

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА  
ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ**

## **НАУКА И МОЛОДЕЖЬ**

Сборник трудов

**Пятой Всероссийской научно-практической конференции студентов,  
аспирантов и молодых ученых**

**апрель – май 2019 г.**

**ИРКУТСК 2019**

УДК 378 (6)  
ББК 74.58я43  
Н 34

*Редакционная коллегия:* С.К. Каргапольцев (гл. ред.), А.П. Хоменко, А.В. Лившиц, М.В. Малова, Н.П. Шустов, Е.В. Филатов, Е.А. Руш, Л.В. Аршинский, О.И. Русакова, В.А. Бубнов, О.Н. Касаткина, Д.И. Сачков, М.А. Савостеева (отв. за выпуск), Е.В. Хитрова (отв. за выпуск), А.П. Куцкий (компьютерная верстка).

Н 34 **Наука и молодежь:** сборник трудов Пятой Всероссийской научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых (апрель – май 2019 г.). – Иркутск : ИрГУПС, 2019. – 866 с.

ISBN XXX-X-XXXXXX-XXX-X

В сборнике приводятся результаты теоретических и экспериментальных исследований, представленных в докладах на конференции «Наука и молодежь» (2019 г.), проведенной Иркутским государственным университетом путей сообщения.

Настоящий сборник издан с целью популяризации результатов научно-исследовательской работы студентов, аспирантов и молодых ученых.

**УДК 378 (6)**  
**ББК 74.58я43**

ISBN XXX-X-XXXXXX-XXX-X

© Коллектив авторов, 2019  
© Иркутский государственный  
университет путей сообщения, 2019

# Раздел № 1

## Транспортные системы и их обеспечение

УДК 629.4.072.2

*П.Ю. Иванов, Е.Ю. Дульский, А.А. Хамнаева, А.А. Корсун, А.С. Борутенко*  
Иркутский государственный университет путей сообщения

### ИССЛЕДОВАНИЕ КОЭФФИЦИЕНТА ЗАПАСА ПО НАЖАТИЮ КОЛОДКИ НА КОЛЕСО ПРИ ТОРМОЖЕНИИ ПОДВИЖНОГО СОСТАВА

На сегодняшний день железнодорожный транспорт выполняет важнейшую стратегическую и экономическую функции для нашей страны. Актуальность раскрываемой в статье темы подтверждается в Послании президента РФ Федеральному Собранию от 01.03.2018: «За шесть лет в полтора раза, до 180 миллионов тонн, вырастет пропускная способность БАМа и Транссиба. Контейнеры будут доставляться от Владивостока до западной границы России за семь дней. Это один из инфраструктурных проектов, который будет давать быструю экономическую отдачу. Там есть грузы, и все вложения будут окупаться очень быстро и будут способствовать развитию этих территорий. Объем транзитных контейнерных перевозок по нашим железным дорогам должен увеличиться почти в четыре раза. Это значит, что наша страна будет одним из мировых лидеров по транзиту контейнеров между Европой и Азией. Нужно и дальше наращивать этот потенциал, в том числе увеличить пропускную способность железнодорожных подходов к портам Азово-Черноморского бассейна более чем в полтора раза, до 131 миллиона тонн».

Другими словами, на сегодняшний день крайне остро стоит вопрос о повышении провозной и пропускной способности участков и станций, уменьшении сроков доставки грузов и пассажиров, а также себестоимости перевозок. Достижение поставленной цели связано как с инфраструктурными и логистическими решениями, так и конечно с увеличением участковой скорости движения поездов.

Таким образом цель исследования – поиск возможности и величины резерва повышения эффективности торможения и сокращения тормозного пути, посредством анализа особенностей силы сцепления колеса с рельсом и силы трения колодки о колесо при осуществлении торможения поезда с соблюдением условий безюзового торможения.

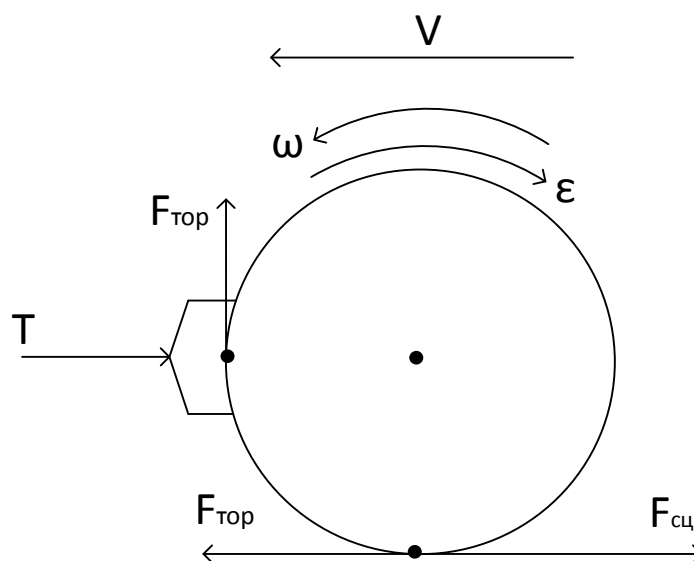
Выделим основные способы повышения участковой скорости движения поездов:

- Повышение разрешенной скорости с обеспечением безопасности движения поездов путем увеличения тормозной эффективности;

- Улучшение тяговых характеристик тягового подвижного состава;
- Снятие инфраструктурных ограничений путем строительства новых железнодорожных путей и модернизации станций;
- Совершенствование организации перевозочного процесса;
- Внедрение приборов автоматической диагностики, сокращающих время осуществления обязательных технологических операций, связанных с обеспечением безопасности движения поезда.

Одной из наиболее актуальных является недостаточная эффективность автотормозов поезда. Эффективность тормозов определяет длину тормозного пути, максимально допустимая величина которого строго определена правилами обеспечения безопасности движения поездов. Таким образом допустимая скорость движения определяется исходя из способности поезда остановиться за установленное расстояние. Стоит отметить, что при совершенствовании конструкции системы автотормозов и процесса торможения, происходит не только улучшение качественных показателей, перечисленных выше, но и повышение безопасности грузовых и пассажирских перевозок.

Говоря об увеличении тормозной эффективности, прежде всего необходимо исследовать процесс образования тормозной силы: тормозная колодка прижимается к колесу с силой  $T$ , вследствие механического и молекулярного взаимодействия колодки и колеса возникает сила трения и появляется касательная сила (где  $\varphi_k$  – коэффициент трения), препятствующая вращению колеса. Эта сила передается в место контакта колеса с рельсом. По причине молекулярного схватывания поверхностных слоев колеса и колодки при больших скоростях и нагрузках в процессе торможения энергия деформации контактирующих слоев, переходящая в тепло, может значительно повышать температуру в местах фактического контакта, вызывая размягчение и даже расплавление материала [1].



**Рис.1. Схема расстановки сил, действующих на колесо в процессе торможения**

Здесь стоит отметить еще то, что тормозная сила не должна превышать силу сцепления колеса с рельсом, чтобы обеспечить выполнение условия безюзового торможения и исключить заклинивание колесной пары:

Исходя из формулы силы торможения написанной выше видно, что она зависит от  $\varphi_k$  коэффициент трения, поэтому следующим этапом будет исследование характера изменения данного коэффициента в зависимости от скорости движения поезда.

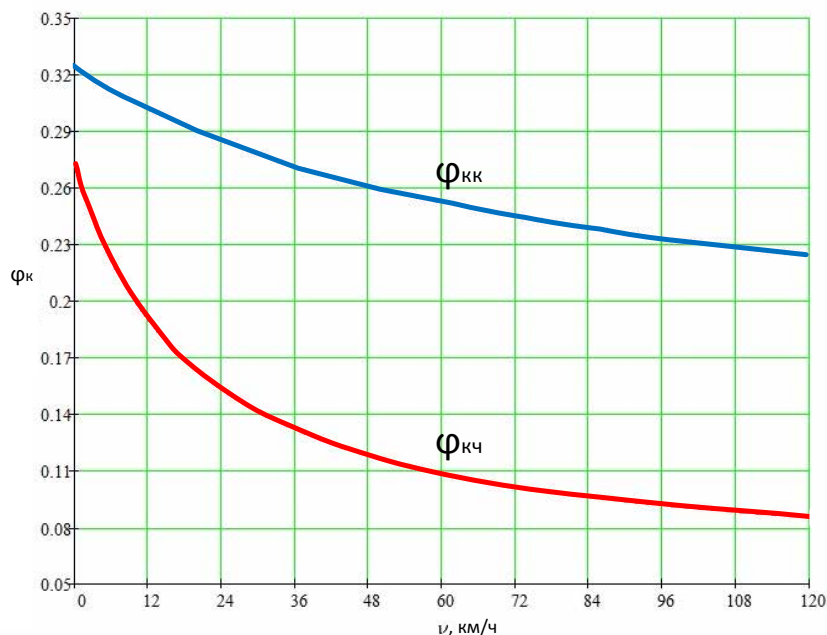
Запишем формулу для чугунных колодок (для вагонов и локомотивов) [2]:

$$\varphi_k = 0,6 \cdot \frac{1,6T + 100}{8T + 100} \cdot \vartheta + 100 - 5\vartheta + 100 \text{ м.}$$

Для композиционных колодок:

$$\varphi_k = 0,44 \cdot \frac{0,1T + 20}{0,4T + 20} \cdot \frac{\vartheta + 150}{2\vartheta + 150}$$

В системе Mathcad строим зависимость исходя из данных формул (рис.1).



**Рис.2. Зависимость коэффициента трения чугунной колодки и композиционной о колесо от скорости движения поезда**

Анализируя данную зависимость видим, что с увеличением скорости движения поезда коэффициент трения уменьшается. Это обуславливается двумя причинами. Первая: с ростом скорости увеличивается температура колодки и поверхности катания колеса при одинаковой силе нажатия колодки на колесо, что влечет за собой уменьшение коэффициента трения. Вторая:

при увеличении скорости движения поезда, увеличивается момент инерции вращающихся масс (накапливается колесно-моторным блоком локомотивов, колесными парами и генераторами вагонов). Так как, определение коэффициентов трения происходит эмпирическим путем при поездных и стендовых испытаниях тормозов для различных начальных скоростей и разных сил нажатия, в формулу коэффициента трения момент инерции включен физически, поэтому при увеличении скорости момент инерции оказывает большее сопротивление тормозной силе при этом, оказывая влияние и на данный коэффициент.

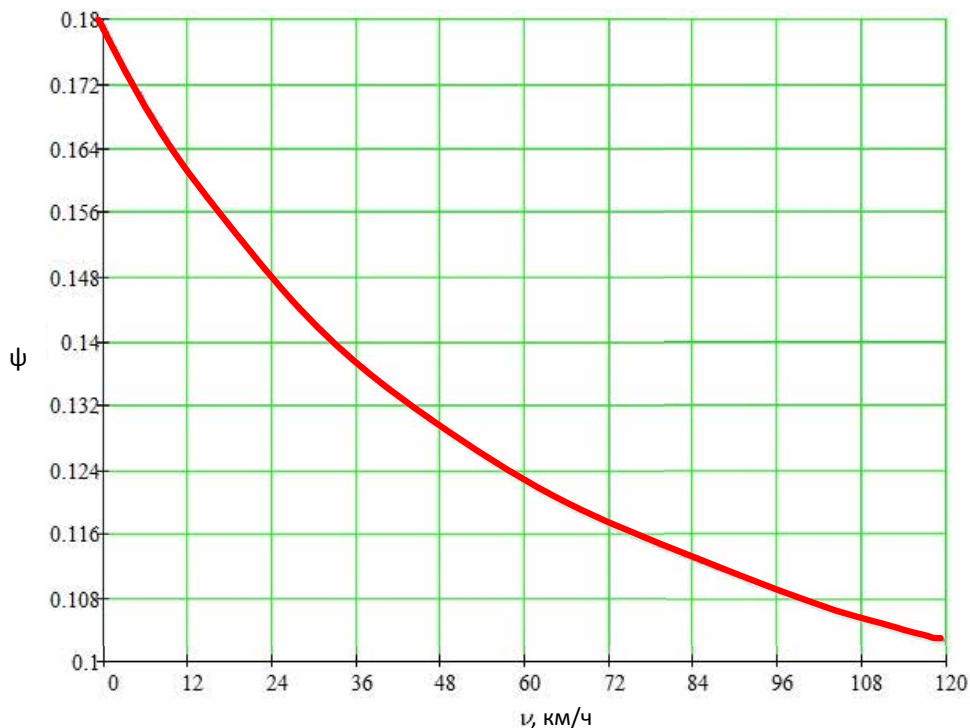
Учитывая значительное снижение коэффициента трения на высоких и средних скоростях, предположим, что появляется возможность увеличения нажатия колодки на колесо. Однако, необходимо убедиться в выполнении условия безюзового торможения. В связи с этим, далее исследуем характер изменения коэффициента сцепления колеса с рельсом в зависимости от скорости движения поезда.

С помощью следующей формулы произведем построение зависимости коэффициента сцепления от скорости [2]:

$$\psi = 0,21 \cdot \frac{v + 200}{3 \cdot v + 200} \cdot \frac{q_0 + 100}{4 \cdot q_0 + 100}$$

где  $q_0$  – средняя нагрузка на ось,  $q_0 = 6$  тс;

$v$  – скорость движения поезда.



**Рис.3. Зависимость коэффициента сцепления колеса с рельсом от скорости движения поезда**

Сила сцепления колеса с рельсом:

где  $q$  – сцепной вес действующий на колесо, тс;

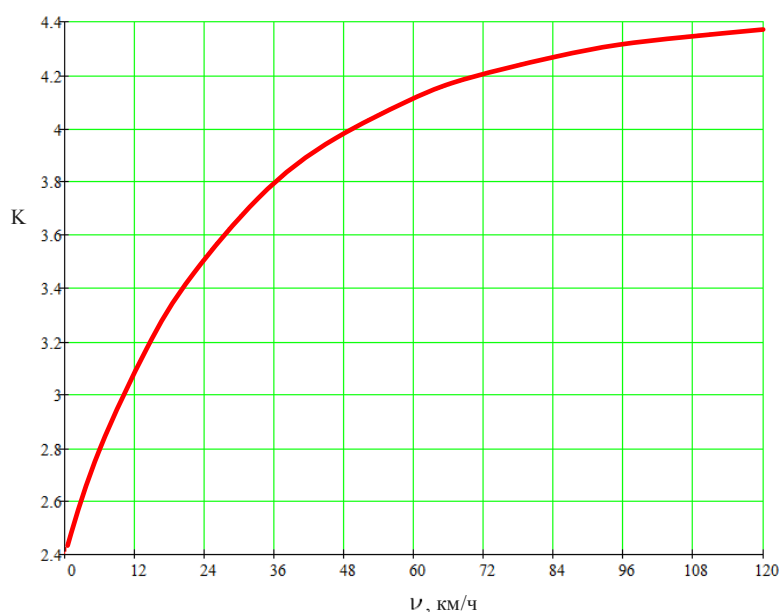
$\psi$  – коэффициент сцепления колеса с рельсом.

Изучая данную формулу, можем увидеть, что сцепной вес действующий на колесо является постоянной величиной. Следовательно, можем сделать вывод, что сила сцепления зависит от изменяющегося коэффициента сцепления. В свою очередь, характер изменения данного коэффициента прослеживается на (рис.2). То есть, коэффициент сцепления проявил схожую нелинейность с коэффициентом трения.

Для более удобного сопоставления коэффициента трения и сцепления вводим новое понятие – коэффициент запаса по нажатию.

Коэффициент запаса по нажатию – это отношение силы сцепления к силе торможения:

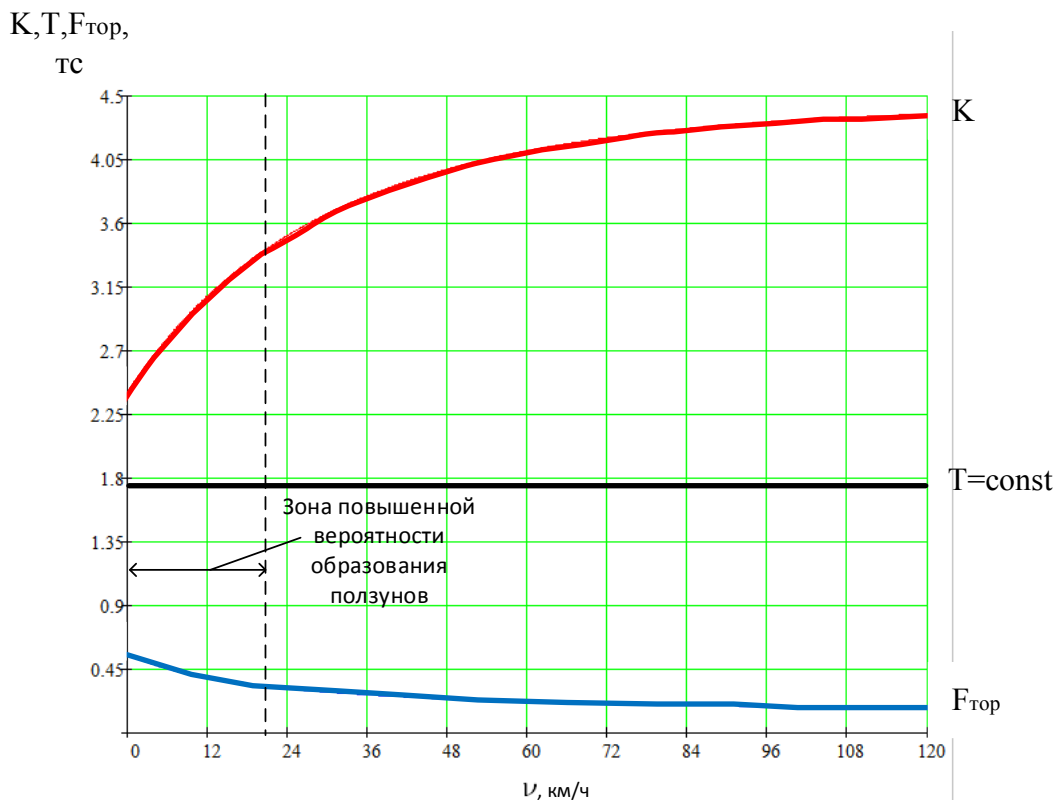
Данный коэффициент характеризует запас силы нажатия колодки на колесо до возникновения заклинивания колесной пары.



**Рис.4. Зависимость коэффициента запаса по нажатию от скорости движения поезда**

Анализируя (рис.3), можем сделать вывод, что по мере увеличения, либо уменьшения скорости движения поезда коэффициент запаса по нажатию  $K$  изменяется. Так, при низкой скорости движения поезда данный коэффициент мал и возрастает он по мере увеличения скорости. Это обуславливается тем, что поезд по мере увеличения скорости накапливает большую кинетическую энергию и момент инерции вращающихся масс, которые необходимо погасить. Следовательно, чем выше скорость, тем большее нажатие колодки на колесную пару необходимо реализовать для того, чтобы погасить оба вида запасенной поездом энергии и при этом обеспечить минимальный фактический тормозной путь. Более того, в связи с условием безюзового торможения, изменение которого от скорости показано на (рис.3), необходимо реализовывать большее нажатие на высоких скоростях и меньшее на низких.

Обобщая выше изложенную информацию, произведем построение модели изменения тормозной эффективности в зависимости от скорости при приблизительно постоянной силе нажатия колодки на колесо  $T$ .



**Рис.5. Графики зависимости от скорости запаса силы сцепления колеса с рельсом относительно силы трения колодки о колесо  $K=f(V)$ , силы торможения  $F_{\text{торм}}=f(V)$ , при постоянном тормозном нажатии колодки  $T=\text{const}$**

Данная модель отражает процесс торможения, используемый на сегодняшний день [3], т.е. машинист, давая разрядку в одну или две ступени, производит торможение до необходимой скорости. При этом сила нажатия колодки на колесо остается постоянной, а тормозная сила и коэффициент запаса по нажатию изменяются. Это и является проблемой, связанной с процессом торможения, которую подтверждает сила торможения, отражающая низкую эффективность автотормозов на средних и высоких скоростях. Данная проблема характеризуется тем, что коэффициент запаса по нажатию не учитывается в ходе осуществления торможения. Это лишает возможности применения большего нажатия на средних и высоких скоростях, что могло бы повлечь за собой увеличение тормозной силы, эффективности торможения, сокращения тормозного пути, следовательно, увеличение участковой скорости движения поездов.

По зависимости коэффициента запаса по нажатию видно, что в диапазоне примерно 120-20 км/ч он изменяется относительно плавно, а в диапазоне 20-0 км/ч начинает резко уменьшаться. Более того, тормозная сила про-



являет себя аналогичным образом – в диапазоне 20-0 км/ч начинает резко изменяться, а именно увеличиваться. Отсюда, сделаем вывод, что зоной повышенной вероятности образования ползунов является диапазон скоростей от 0 до 20 км/ч.

Подводя итоги данной статьи, отметим следующие выводы, сделанные в ходе исследований:

- Эффективность торможения имеет переменный характер в зависимости от скорости;
- Коэффициент запаса по нажатию имеет минимальное значение при низких скоростях и максимальное при высоких;
- При высоких скоростях резко сокращается эффективность фрикционных тормозов и имеется резерв на увеличение нажатия без риска заклинивания колесной пары и образования ползунов;
- На интервале скорости 0-20 км/ч приращение тормозной эффективности равно по значению приращению на интервале 20-120 км/ч, следовательно диапазон скорости 0-20 км/ч является зоной повышенной вероятности возникновения ползунов.

Практическая значимость может заключаться в рекомендациях по управлению тормозами, разработанных на основе выводов, полученных в ходе проведенных исследований. Данные рекомендации могут быть направлены на повышение эффективности торможения и снижения вероятности образования ползунов.

#### **Библиографический список**

1. Крылов В.И. и Крылов В.В. Автоматические тормоза подвижного состава. Изд. 3-е, перераб. и доп. Учебник для техникумов ж.д. транспорта. М., «Транспорт» 1977. 320 с;
2. Правила тяговых расчетов для поездной работы, 2016. – 510с;
3. Правила технического обслуживания тормозного оборудования и управления тормозами железнодорожного транспорта, 179с.

## ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПАССАЖИРСКИХ ПЕРЕВОЗОК УЧАСТКОВ ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ И РЕСПУБЛИКИ БУРЯТИЯ С НИЗКИМ ПАССАЖИРОПОТОКОМ

Пригородные пассажирские железнодорожные перевозки занимают особое значение в малозаселенных и труднодоступных районах Иркутской области и республики Бурятия. Не в каждый район можно провести маршрут других видов транспорта (автодорожный, речной, воздушный и т.д.). Вследствие чего во многих районах железнодорожный транспорт оказывается единственным доступным транспортом.

На территориях Иркутской области и республики Бурятия железнодорожные пригородные перевозки осуществляются единственным перевозчиком – АО «Байкальская пригородная пассажирская компания» по 144 маршрутам.



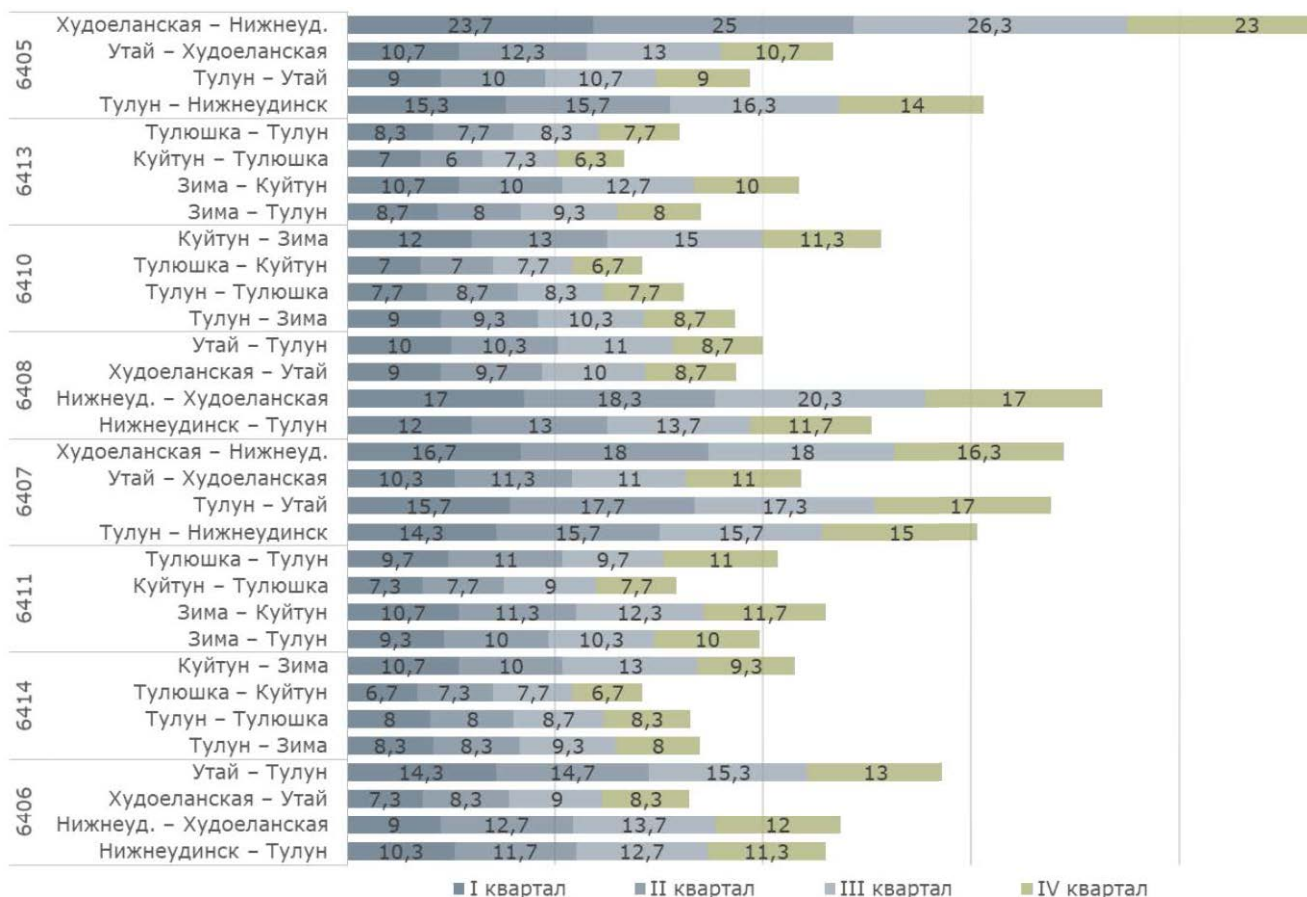
Рис. 1. Схема участков обслуживания АО «Байкальская ППК»

«Байкальская ППК» использует для перевозок арендованный у ОАО «РЖД», мотор-вагонный подвижной состав производства – Демидовского машиностроительного (ДМЗ) и Рижского вагоностроительного (РВЗ) заводов. Это модели ЭР9ПК, ЭР9Т, ЭД9Т и ЭД9М (ЭД9МК). Согласно технической документации минимальная составность в данных моделях четыре вагона: (2 головных, 1 моторный и 1 прицепной вагоны - Пг+Мп+Мп+Пг). Со-

став из меньшего количества вагонов сформировать не предоставляется возможным. Однако в ряде случаев в пригородном движении даже такое число вагонов является избыточным, что приводит к излишним потерям электроэнергии.

В малозаселенных районах Иркутской области и республики Бурятия, где железная дорога является единственным возможным источником доставки пассажиров, 4-хвагонные составы не заполняются даже на 50%.

Компания-перевозчик несет большие издержки на обслуживание данных участков. Экономически обслуживать малозаселенные районы не целесообразно, для того чтобы компания-перевозчик согласилась выполнять данные заявки, правительства Иркутской области и республики Бурятия выделяют дотации на покрытие убытков компании-перевозчика. Дотации позволяют компании покрыть убытки и выйти в «ноль», но при этом не получить выгоды от данных маршрутов.



**Рис. 2. Данные пассажиропотока за 2018г**

Это маршруты Иркутского региона ВСЖД: «Зима – Тулун», «Тулун – Нижнеудинск»; Тайшетского региона ВСЖД: «Нижнеудинск – Тайшет», «Тайшет – Чуна», «Тайшет – Саранчет», «Чуна – Вихоревка», «Кежемская – Коршуниха-Ангарская»; Северобайкальского региона ВСЖД: «Коршуниха-

Ангарская – Лена-Восточная»; Улан-удэнского региона ВСЖД: «Слюдянка-1 – Выдрино».

Поэтому предлагается: при обновлении моторвагонного парка дирекции Моторвагонного подвижного состава, закупить новые двух-трехвагонные электропоезда серии ЭПЗД, с количеством обеспечивающие потребности пассажиров, участков с низким пассажиропотоком, или провести капитально-восстановительный ремонт с модернизацией и установкой кабины (пульта управления) моторным вагонам.

На базе Красноярского электровагоноремонтного завода произведена модернизация мотор-секций прицепного и моторного вагонов модели ЭД9М. В моторный и прицепной вагоны добавили пульты управления.

Новый электропоезд ЭД9М, который также можно назвать двухвагонной электромотриссой, был представлен на салоне ЭКСПО-1520 в сентябре 2015 года.

На Демиховском машиностроительном заводе произведена модель ЭП2Д, минимальный состав которой может быть сформирован из двух и трех мотор-секций.



**Рис. 3. Электропоезд ЭД9М**



**Рис. 4. Электропоезд ЭП2Д**

Применение электропоездов двух- и трех-вагонного формирования может значительно сократить убытки компаний-перевозчиков, повысить уровень комфорта, а в перспективе уменьшить интервал между электропоездами на малозаселенных участках Восточно-Сибирской железной дороги.

#### **Библиографический список**

1. Демиховский машиностроительный завод - URL: <http://www.dmzavod.ru> (дата обращения: 28.05.2019).
2. Красноярский электровагоноремонтный завод - URL: <http://kr-evrz.ru> (дата обращения: 28.05.2019).

УДК 621.33.025

*И.О. Буинцев, Е.А. Милованова*

Иркутский государственный университет путей сообщения

### **ОБЕСПЕЧЕНИЕ ТЕХНИЧЕСКИМИ СРЕДСТВАМИ ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫХ ПОЕЗДОВ**

Анализ технических средств применяемых для нужд восстановительных поездов на сети Российских железных дорог показывает, что разработка унифицированных устройств является актуальной задачей не один десяток лет. На сегодняшний день на железной дороге нет универсального технического устройства, позволяющего выводить подвижной состав с перегона в случае излома или заклинивания колесной пары.

Восстановительный поезд является подразделением Дирекции аварийно-восстановительных средств железной дороги. Подразделение осуществляет свою деятельность на принципе круглосуточной готовности к реагированию в любой момент времени на чрезвычайные ситуации техногенного или природного характера, с привлечением к ведению аварийно-восстановительных работ квалифицированного персонала, а также необходимых и готовых к применению имеющихся технических средств.

Ежегодно на железных дорогах страны выявляются случаи излома оси колесной пары, поэтому устройство способное обеспечить оперативное освобождение перегона для пропуска задержанных как пассажирских так и грузовых поездов и уменьшения времени их простоя позволит снизить убытки компании.

Обзор технических средств, применяемых в компании ОАО «РЖД», позволил выявить основные характерные конструкции используемые для вывода подвижного состава с изломом оси.

Известно приспособление, которое может использоваться для электропоездов всех типов с изломом оси и выпадением электродвигателя.



**Рис. 1. Общий вид приспособления**

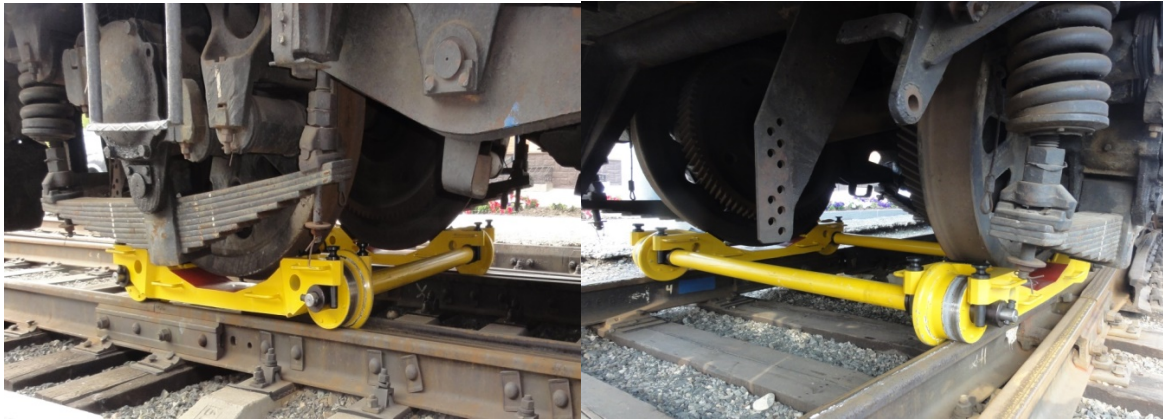
Конструкция включает: башмаки-эвакуаторы, два отрезка рельс, стяжные шпильки и емкость для подачи смазки. Движение реализуется в результате действия сил трения скольжения в точке контакта башмаков-эвакуаторов с головкой рельса, ограничение в кривой осуществляется выборкой на рабочей поверхности башмака.



**Рис. 2. Установка приспособления**

Несомненным достоинством является возможность установки приспособления под разные типы размеров колесной пары, простота конструкции и малые трудозатраты при ремонте. К недостаткам - затруднение в работе при установке под вывешенную колесную пару, а также работа контактирующих поверхностей в условиях повышенного трения.

Известна тележка для транспортировки локомотивов ТТЛ 25, производимая АО «Энерпред» г. Иркутск



**Рис. 3. Установка ТТЛ 25**

Тележка предназначена для транспортировки по рельсам локомотивов с поврежденными или вышедшими из строя колесными парами. Так же она может применяться для транспортировки колесных пар и колесно-моторных блоков локомотивов при выполнении ремонтных работ в цехах.

Составляющими конструкции являются: силовые балки, силовые оси, колеса, стопорные пальцы и сменные накладки. Основные движущие элементы тележки - колеса, полностью повторяющие профиль колеса локомотива. В результате движения тележки в точке контакта реборды и головки рельса образуется сила трения качения, ограничение в кривой осуществляется ребордой колеса, в результате чего образуется сила трения скольжения. Технические характеристики ТТЛ 25 приведены в табл.1

**Таблица 1**

**Технические данные ТТЛ 25**

№ п/п	Параметры	Значение
1	Номинальная грузоподъемность, тс	25
2	Скорость, max, км/ч	15
3	Габаритные размеры, мм	
	Ширина	1940
	Длина	1310
	Высота	280
4	Диаметр колеса локомотива, мм	1520
5	Диапазон температур окружающей среды, С°	от минус 45 до плюс 45
6	Масса несущей балки, кг	95
7	Масса оси, кг	60
8	Масса тележки, кг	470

Известна тележка ТТ27, предназначенная для вывода локомотива (вагона) с перегона с заклиниванием колесной пары. Движение реализуется в результате действия сил трения качения в точке контакта роликов с головкой

рельса, ограничение в кривой осуществляется ребордой заклиненной колесной пары в результате чего образуется сила трения скольжения. Достоинствами приспособления являются возможность его установки на разные типы-размеры колесных пар, использование быстроразъемных соединений, компактное хранение приспособления в составе технических устройств восстановительного поезда, возможность оперативного переноса приспособления к месту использования. Недостатком приспособления является расположение двух стяжных шпилек внутри колеи, что затрудняет сборку и разборку приспособления под вывешенную заклинившую колесную пару локомотива.



**Рис. 4. Тележка ТТ27**

#### **Библиографический список**

1. Российская Федерация Акционерное общество ЭНЕРПРЕД: Тележка для транспортировки локомотивов. Модель ТТЛ 25. Руководство по эксплуатации.
2. Российская Федерация Акционерное общество ЭНЕРПРЕД: Тележка для транспортировки локомотивов. Модель ТТЛ 25. Паспорт.
3. Правила технической эксплуатации железных дорог.



*Е.Ю. Дульский, П.Ю. Иванов, А.А. Хамнаева,  
М.Ю. Хажеева, П.Н. Аверченко,*

Иркутский государственный университет путей сообщения

## **ПРОЕКТИРОВАНИЕ ГЕНЕРАТОРА ТЕПЛООВОГО ИЗЛУЧЕНИЯ УСТАНОВКИ ДЛЯ УПРОЧНЕНИЯ ИЗОЛЯЦИИ ОБМОТОК ОСТОВОВ ТЯГОВЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ ЭЛЕКТРОВЗОВ**

На сегодняшний день компания ООО «Локо Тех-Сервис» разрабатывает план по модернизации У–УЛВРЗ с возможностью заменой технологического оборудования. В рамках этого с учеными ИрГУПС ведутся переговоры о возможности внедрения нового оборудования для восстановления изоляции якорей остовов тяговых электродвигателей. В данной статье будет рассмотрено проектирование генератора теплового излучения установки для упрочнения изоляции обмоток остовов тяговых электродвигателей электровозов.

Применение генератора теплового излучения для упрочнения изоляции обмоток тяговых электродвигателей является важнейшим элементом всех установок. Использование данной конструкции значительно влияет на качество и процесс капсулирования ремонта обмоток изоляции тягового электродвигателя. Для применения в установке генератора теплового излучения необходимо убедиться в выполнении некоторых требований [1]:

- установка генератора теплового излучения производится таким образом, чтоб ИК–излучатели находились на наиболее близком расстоянии от обмоток и повторяли их геометрию;

- применять рефлекторы-отражатели для предотвращения лишней траты электрической энергии, которая уходит в окружающую среду;

- для сушки изоляции обмоток тяговых электродвигателей с разными геометрическими размерами использовать регулируемые облучатели, которые изменяют длину и угол наклона облучателя, с целью точного места капсулирования изоляции;

- на определенном расстоянии друг от друга установить облучатели генератора так, чтобы они не мешали подключению осциллографа к ИК–энергоподвода;

- при конструировании генератора теплового излучения следует учесть использование различных ИК–излучателей с разными диапазонами дин волн для осуществления спектрально-осциллирующего режима;

- для получения различных температурных зависимостей при определенных режимах капсулирования следует установить на генератор теплового излучения регулятор мощности с автоматическим ведением регулирования мощности подводимой к ИК–излучателям;

– осуществление автоматического контроля генератором теплового излучения за колебаниями температуры при нагреве изоляции обмоток в процессе капсулирования во избежание недопустимого перегрева изоляции и нарушения технологического процесса сушки.

– применение генератора должно быть универсальным для всех типов тяговых электродвигателей;

– использование ИК–излучатель с меньшим энергопотреблением.

Конструкция генератора теплового излучения (далее инфракрасная люстра) представлена на рисунке 1.

Для равномерного распределения теплового поля инфракрасная люстра находится в непрерывном вращении. Инфракрасная люстра подвешивается на раму верхнего модуля через подшипники. Инфракрасная люстра закрепляется на валу, который при помощи подобных муфт фиксируется относительно подшипника.

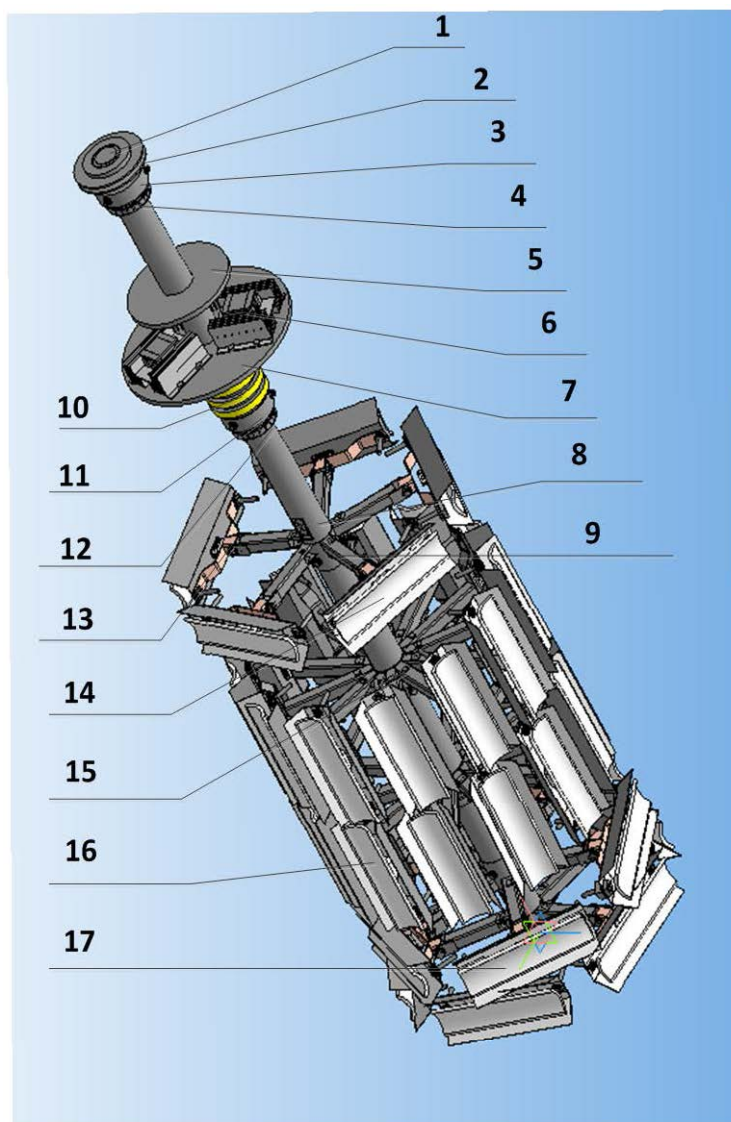
К оборудованию верхнего модуля, который связан с инфракрасной люстры относятся блок термомониторинга, вай-фай модуль, контроллер управления энергоподводом, регулятор энергоподвода на твердотельных реле и контактные кольца.

Связь инфракрасной люстры и верхнего модуля происходит с помощью вала на котором расположен генератор теплового излучения.

Вал инфракрасной люстры проходит сквозь верхнюю крышку установки сушки остова и попадает большей частью в теплоизолированный колпак. На части трубы, расположенной в теплоизолированном колпаке, располагаются лучевые кронштейны, на которых крепятся инфракрасные излучатели. Всего на трубе расположено пять лучевых кронштейнов. Лучевые кронштейны делятся на два вида: горизонтальной и вертикальной ориентаций. На лучевых кронштейнах горизонтальной ориентации, Рис. 2, располагается по пять излучателей, а на лучевых кронштейнах вертикальной ориентации, Рис. 3, имеется по двенадцать излучателей.

На валу инфракрасной люстры имеются технологические отверстия, в которые потом устанавливаются розетки. Розетки предназначены для соединения проводов, которые питают ИК–излучатели. Конструкция розетки состоит из прямоугольной окантовки, которая изготовлена из трубы прямоугольного сечения.

Розетки предназначены для соединения проводов, которые питают ИК–излучатели. На рисунке 4 представлен внешний вид розетки. Конструкция розетки состоит из прямоугольной окантовки 1, которая изготовлена из трубы прямоугольного сечения.

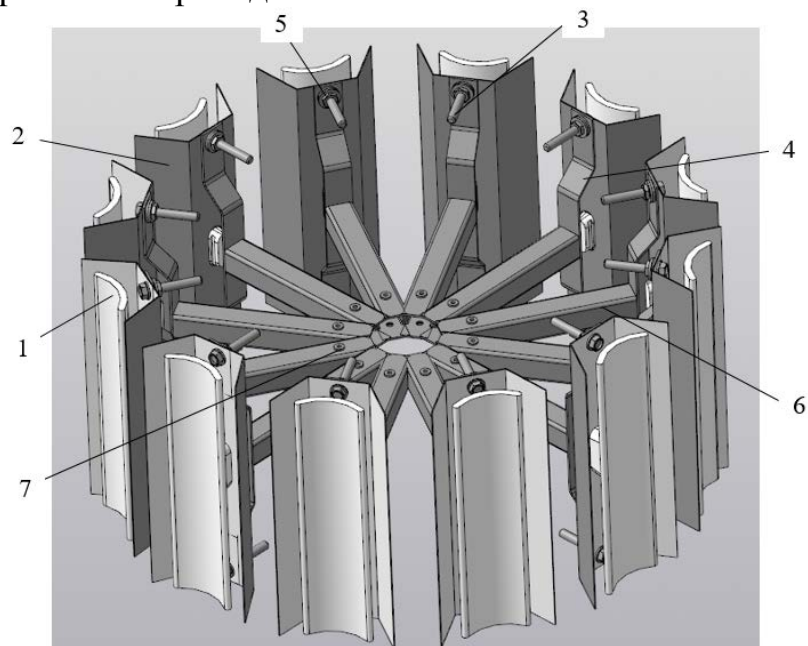


1 – Переходник от вала инфракрасной люстры (ИКЛ) к малому шкиву; 2 – малый шкив клиноременной передачи; 3 – упорная муфта верхнего подшипника вала ИКЛ; 4 – верхний подшипник; 5 – дисковый щит размещения низковольтного оборудования; 6 – низковольтное оборудование; 7 – дисковый щит силовых регуляторов мощности; 8 – клемная розетка питания инфракрасных излучателей; 9 – пятилучевой кронштейн; 10 – группа контактных колец; 11 – упорная муфта нижнего подшипника; 12 – нижний подшипник вала ИКЛ; 13 – подвижный кронштейн горизонтальных излучателей; 14, 17 – горизонтальный излучатель ИКЛ; 15 – двенадцати лучевой кронштейн; 16 – излучатель ИКЛ вертикального размещения

**Рис. 1. Конструкция генератора теплового излучения установки**

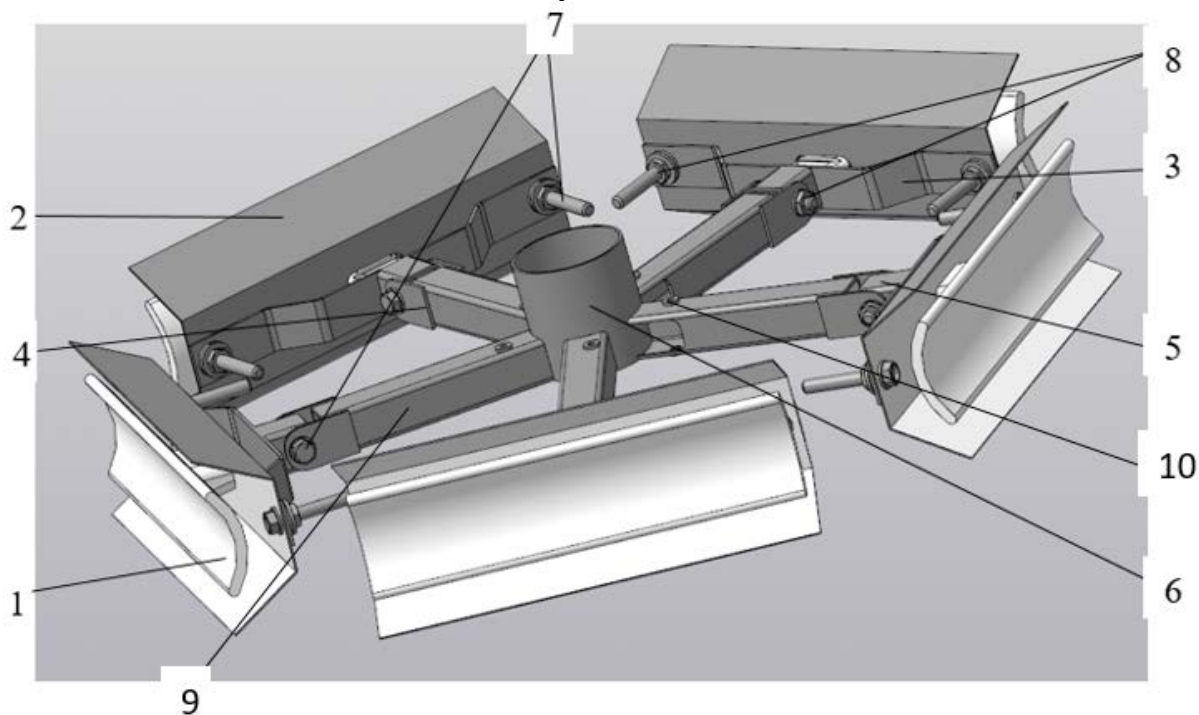
К торцевой стороны окантовки 1 приваривают крепежную пластину 3 в которой имеется технологическое отверстие. В отверстие вставляют болт 4 для крепления нулевого вывода. В окантовку 1 до упора с крепежной пластиной 3 устанавливают текстолитовое основание 2, служащее для защиты от

пробоев электрическим током. В текстолитовом основании 2 делаем два отверстия для крепления проводов.



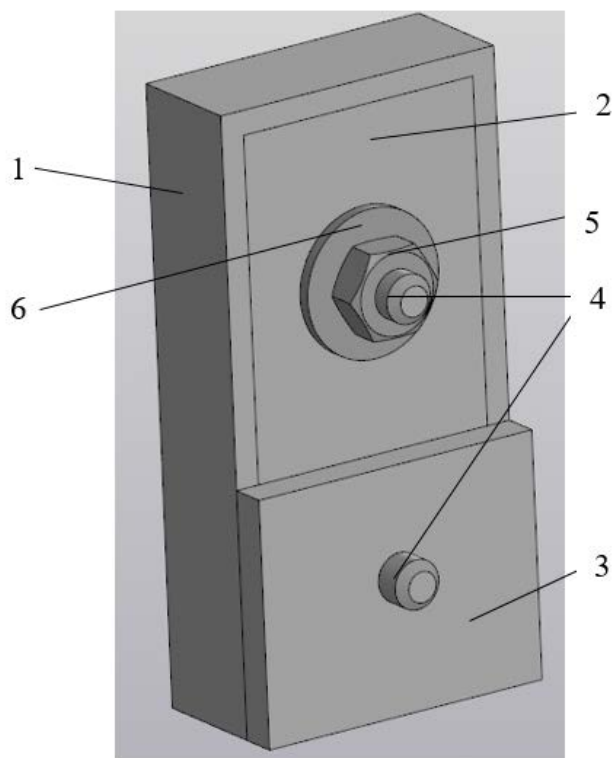
1 – ИК-излучатель; 2 – рефлектор; 3 – болт крепления рефлектора с кронштейном; 4 – кронштейн; 5 – гайка; 6 – луч; изолирующая втулка

**Рис. 2. Двенадцати лучевой кронштейн с вертикальным размещением излучателей**



1 – ИК-излучатель; 2 – рефлектор; 3 – кронштейн; 4 – проушина; 5 – крепежное ухо; 6 – хомут; 7 – болт крепления; 8 – гайка; 9 – луч малый; 10 – изолирующая втулка

**Рис. 3. Пяти лучевой кронштейн с горизонтальным размещением излучателей**



1 – прямоугольная окантовка; 2 – текстолитовое основание; 3 – крепежная пластина; 4 – болт крепления; 5 – гайка; 6 – шайба

**Рис. 4. Розетка**

Излучатели делятся на три группы: верхняя, средняя и нижняя. Группа излучателей, осуществляющих сушку полюсных наконечников размещаются вертикально. Верхняя и нижняя группа осуществляют сушку торцевых витков изоляции главных полюсов и имеют горизонтальное размещение. Средняя группа содержит 24 излучателя расположенных на двух подсистемах кронштейна. К верхней группе относятся пять излучателей, а в нижнюю группу входят десять излучателей. Находящихся на двух подсистемах кронштейна. Мощность излучателей верхней группы составляет 1 кВт, средняя группа состоит из излучателей мощностью 250 кВт, и нижняя состоит из излучателей мощностью 1 кВт.

Таким образом, предлагаемая конструкция генератора теплового излучения позволит впервые использовать вращающееся тепловое поле, что обеспечит равномерный нагрев изоляции.

#### **Библиографический список**

1. Худоногов, А.М. Анализ эффективности существующих способов сушки изоляции обмоток тяговых электрических машин [Текст] // А.М. Худоногов, Е.Ю. Дульский / Транспортная инфраструктура Сибирского региона: Материалы Четвертой Всероссийской научно-практической конференции с международным участием 13-17 мая 2013 г..2. – Иркутск: Изд-во ИрГУПС, 2013. – 547 с. – 422 - 425 С.

*Е.Ю. Дульский, П.Ю. Иванов, А.А. Хамнаева,  
М.Ю. Хажеева, П.Н. Аверченко,*

Иркутский государственный университет путей сообщения

## **ПРОЕКТИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ УСТАНОВКИ УПРОЧНЕНИЯ ИЗОЛЯЦИИ ТЯГОВЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ ЭЛЕКТРОВОЗОВ**

Железнодорожный транспорт имеет ключевую роль в транспортной системе. Его значимость в обеспечении жизнедеятельности страны определяется не только масштабами перевозок в целом, но и существенное влияние на экономику государства.

Научная составляющая, технический прогресс являются одним из решающих показателей увеличения рентабельности железнодорожного транспорта. В нынешних условиях изменяющегося объема перевозок, необходимой задачей становится снижение эксплуатационных расходов, также сокращение расходов на ремонты тягового подвижного состава, экономия времени, соответственно и энергопотребления.

Усложнение технологии производства, необходимость осуществления управления и контроля в условиях действия сложных и опасных для человека факторов показали необходимость создания автоматизированных систем управления технологическими процессами (АСУ ТП).

Для автоматизации технологического процесса сушки изоляции тяговых двигателей предложена система управления оборудованием спроектированной установки для упрочнения изоляции с использованием теплового излучения [1].

Автоматизированная система управления должна обеспечивать ряд функций:

- контроль температуры нагрева излучателей;
- контроль температуры нагрева обмоток якоря или остова;
- автоматическое регулирование скорости вращения якоря и люстры;
- плавное регулирование температуры нагрева излучателей;
- непрерывная беспроводная передача данных и информации по протеканию процесса сушки на устройство оператора (планшет, смартфон);
- контроль превышения предельной допустимой температуры для данного класса изоляции, без вмешательства оператора.

На основании выше обозначенных требований и функций управления, был разработан алгоритм для микропроцессорной системы управления.

В начале работы нужно задать необходимые параметры времени и температуры:  $T_{\text{общ}}$  – общее время сушки, мин;  $t_{\text{зад}}$  – заданная температура сушки, °С.

Далее микропроцессорная система управления посредством температурных датчиков (пирометров) определяет и фиксирует:  $t_{1,2,3,4,5,6}$  – фактическая температура, переданная от пирометров, °С. Также микропроцессорная система автоматически определяет:  $T_{\text{тех.}}$  – время, прошедшее от начала сушки, мин.

После задания и определения всех необходимых величин происходит их сравнения путем простых математических операций посредством заранее запрограммированных неравенств в алгоритм, представленный на рисунке 1 в упрощенном виде.

Рассмотрим алгоритм работы установки, задав  $T_{\text{общ.}}=300$  минут,  $t_{\text{зад.}}=200$  °С. Выбранная температура рекомендована заводом изготовителем У-УЛВРЗ и обусловлена тем, что при повышенной температуре, более 220 °С, происходит термическая деструкция (разрушение) изоляции, что недопустимо.

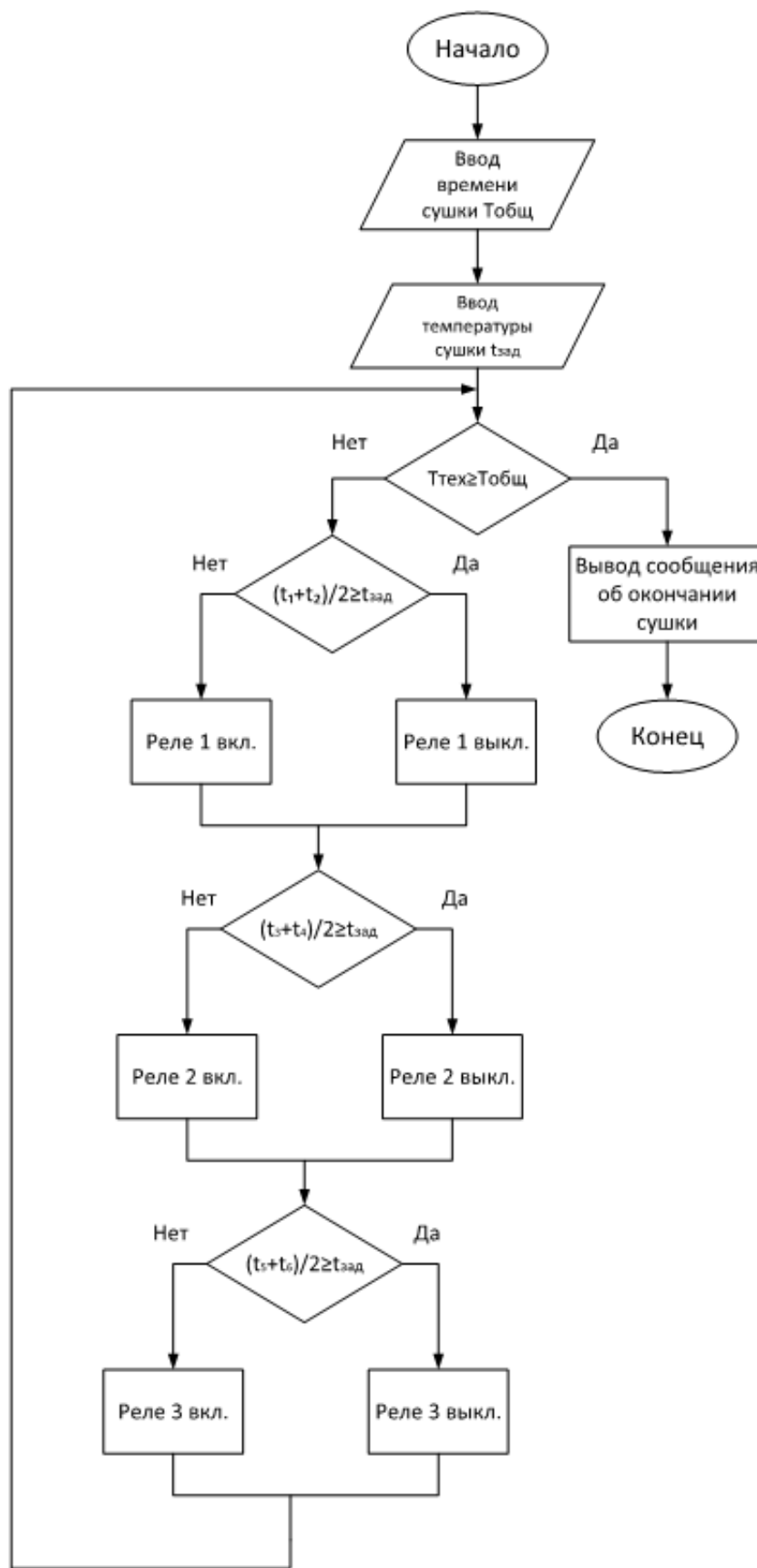
Далее установив время  $T_{\text{общ.}}$  и температуру  $t_{\text{зад.}}$ , микропроцессорное управление автоматически определяет время прошедшее после начала работы и производит сравнение с уже известной величиной на основании неравенства  $T_{\text{тех.}} \geq T_{\text{общ.}}$ . Если условие не соответствует неравенству, то система автоматически выдает условное «нет», ведущее за собой определение температурных величин и дальнейшее их сравнение с заданной температурой исходя из условий:  $(t_1+t_2)/2 \geq t_{\text{зад.}}$ . Происходит это для поддержания рабочей, заданной температуры в 200 °С.

Если полученные температурные значения, исходя из расчета условия  $(t_1+t_2)/2 \geq t_{\text{зад.}}$ , меньше заданной температуры, то система снова выдает условное «нет» ведущее к включению реле 1 для набора фактической температуры, полученной от пирометров.

Далее система возвращается в начало к условию  $T_{\text{тех.}} \geq T_{\text{общ.}}$ , выдающее условное «нет» и снова к определению фактической температуры и сравнению с заданной. Если условие  $(t_1+t_2)/2 \geq t_{\text{зад.}}$  выполняется, система выдает условное «да», и выключает реле 1 во избежание превышения заданной температуры. Таким образом, происходит контроль и поддержание необходимой температуры  $t_1$  и  $t_2$ . Контроль  $t_{3,4,5,6}$  происходит по тому же принципу.

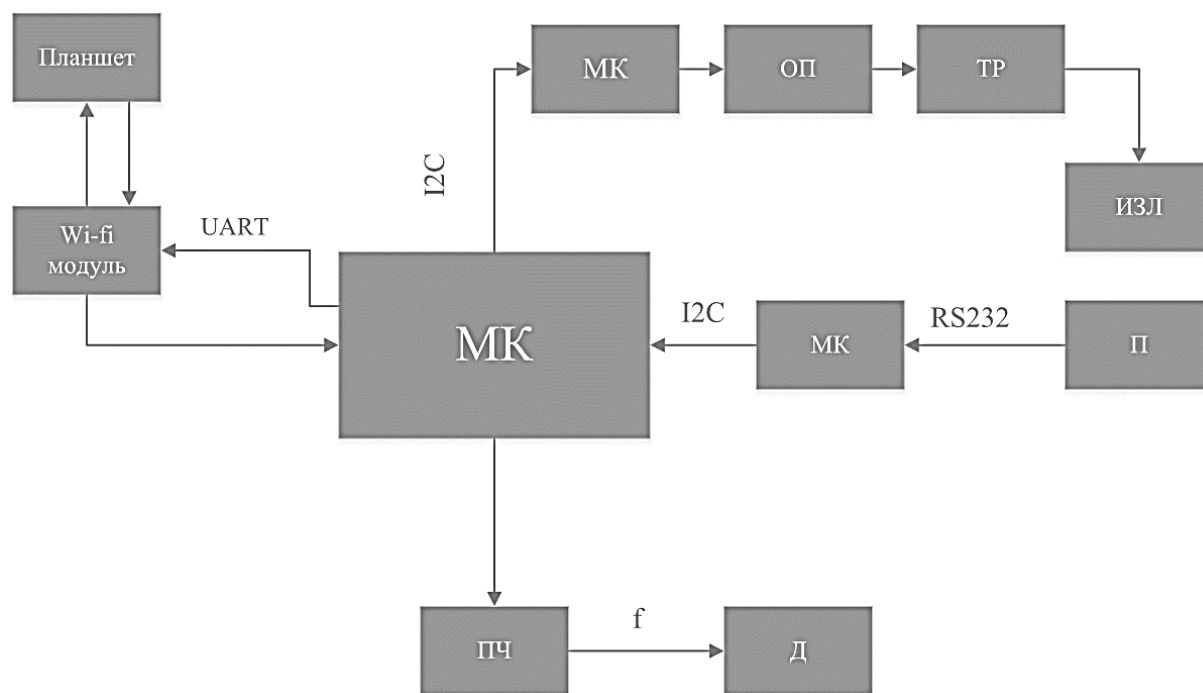
Когда время, прошедшее после начала сушки  $T_{\text{тех.}}$ , ведет к выполнению условия  $T_{\text{тех.}} \geq T_{\text{общ.}}$ , система выдает условное «да», результатом которого будет сообщение на пульт оператора или цифровое табло об окончании сушки с последующим прекращением сушки для других технологических операций.

Для реализации представленного алгоритма составлена функциональная схема микропроцессорной системы управления установкой, представленная на рисунке 2.



**Рис. 1. Алгоритм работы системы управления установкой для упрочнения изоляции тяговых двигателей электровозов**





МК – микроконтроллер; ОП – оптопара; ТР – твердотельное реле; И – излучатель; П – пирометр; планшет – средство наблюдения оператора за процессом; Wi-fi модуль – модуль беспроводной передачи данных; ПЧ – преобразователь частоты; Д – двигатель.

**Рис. 2. Функциональная схема микропроцессорной системы управления установки для упрочнения изоляции тяговых двигателей электровозов**

Микропроцессорная система управления установкой упрочнения изоляции реализована на базе аппаратно-вычислительной платформы Arduino. Arduino – торговая марка аппаратно-программных средств для построения простых систем автоматики и робототехники, ориентированная на непрофессиональных пользователей. Программная часть состоит из бесплатной программной оболочки (IDE) для написания программ, их компиляции и программирования аппаратуры. Аппаратная часть представляет собой набор смонтированных печатных плат, продающихся как официальным производителем, так и сторонними производителями. Полностью открытая архитектура системы позволяет свободно копировать или дополнять линейку продукции Arduino. Также Arduino может использоваться как для создания автономных объектов автоматики, так и подключаться к программному обеспечению на компьютере через стандартные проводные и беспроводные интерфейсы.

### **Библиографический список**

1. Дульский Е. Ю. Совершенствование технологии восстановления изоляции электрических машин тягового подвижного состава при деповском ремонте : диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук. – Иркутск, 2014. – 182 с.

## **АНАЛИЗ РАБОТЫ ВАГОНА ЛАБОРАТОРИИ В ОПРЕДЕЛЕНИИ КАЧЕСТВА ТОКОСЪЕМА**

Токосъем – процесс передачи электрической энергии от контактной сети токоприемникам, электрооборудованию электроподвижного состава. Механическое взаимодействие токоприемника и контактной подвески является тем процессом, от условий протекания которого во многом зависит надёжность и экономичность электрической тяги на железной дороге. Неправильные конструктивные решения или неоптимальные параметры как контактной сети, так и токоприемников электроподвижного состава могут иметь следствием частые отказы этих устройств, значительные потери материала в скользящем контакте, ухудшение работы электрооборудования локомотивов, недопустимые уровни помех в устройствах связи, расположенных в зонах железных дорог, а также увеличение затраты рабочей силы на текущее содержание и ремонт.

Обеспечение высокого качества токосъема, т.е. определение оптимальных параметров контактной подвески и токоприемников и их рациональных конструкций при высоких экономических показателях, является основной целью исследования взаимодействия названных устройств. Основной проблемой в данном вопросе является определение мест на контактной сети с проблемным токосъемом.

На железной дороге функцию диагностики выполняют вагон лаборатории представленной на рисунке 1.



**Рис. 1. Вагон испытания контактной сети**

Задачи, решаемые с помощью ВИКС:

- бесконтактное измерение положения контактного провода относительно оси токоприемника;

- бесконтактное измерение высоты основных стержней фиксаторов относительно контактного провода;
- измерение силы нажатия токоприемника на контактный провод;
- измерение износа контактного провода;
- ультрафиолетовая диагностика изоляторов;
- тепловизионная диагностика арматуры контактной сети;
- измерение пройденного пути;
- измерение скорости движения (за каждые 20 м пройденного пути);
- измерение напряжения в контактной сети в диапазоне от 2,4 до 4 кВ постоянного тока и от 19 до 29 кВ переменного тока частотой 50 Гц;
- измерение температуры наружного воздуха;
- контроль состояния заземлений опор и положения грузов на опорах.

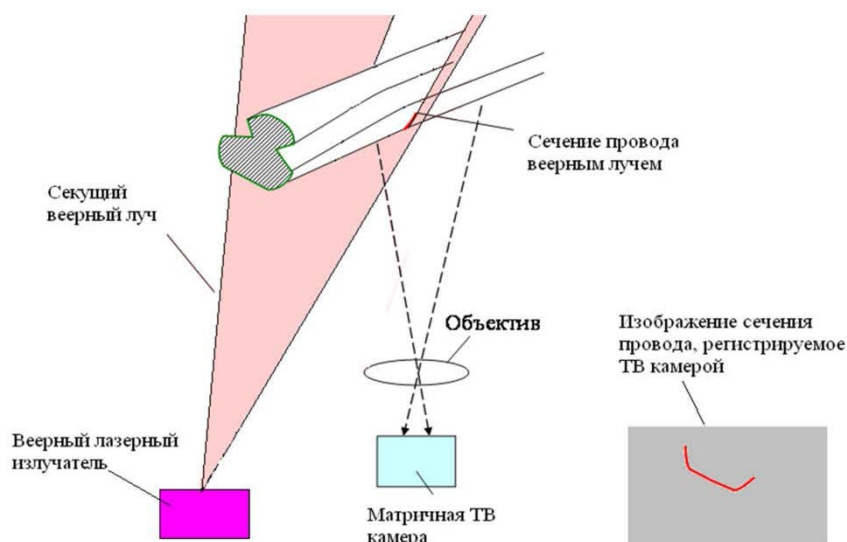
Как видно данная система контролирует большинство эксплуатационных параметров контактной сети. В вагоне лаборатории используются современные системы контроля. Одной из них является быстродействующая лазерная система диагностики контактного провода «Износ» (рис. 2).



**Рис. 2. Система «Износ»**

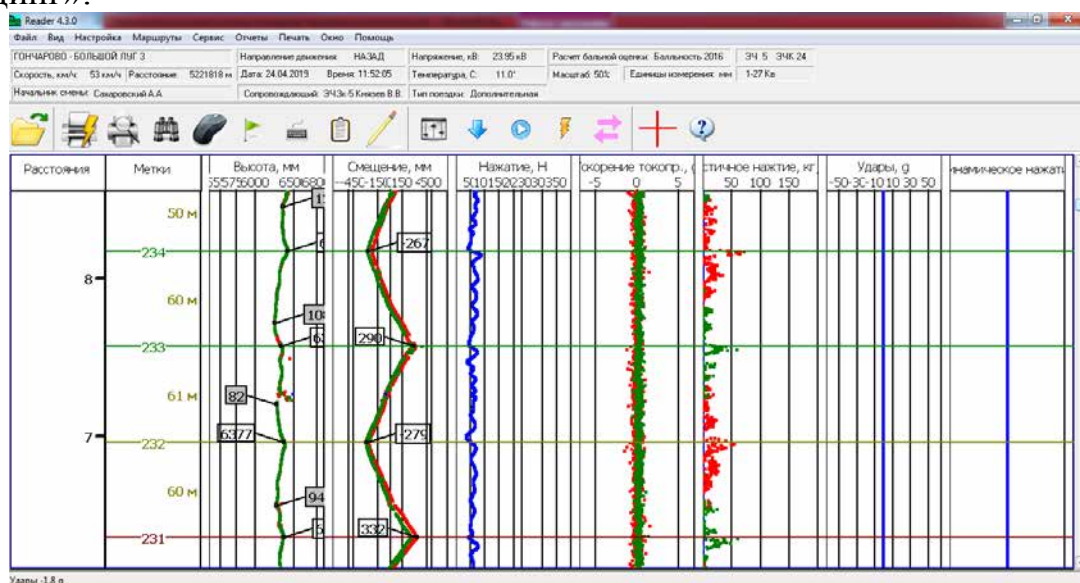
Работа системы «Износ» основана на методе фиксации формы профиля изношенной части контактного провода с последующим вычислением остаточной высоты или площади сечения (рис. 3). Так же к оборудованию относятся скоростная динамическая стериотелевизионная система «ВЗОР», система тепловизионного контроля и измерительно-вычислительный комплекс.

К достоинству вагона лаборатории относится использование современного программного обеспечения. Главной задачей данного ПО – получение, обработка, передача и хранение информации получаемых с датчиков. Для анализа эксплуатационного контроля параметров контактной сети необходимо понимание работ программ вагона лаборатории.



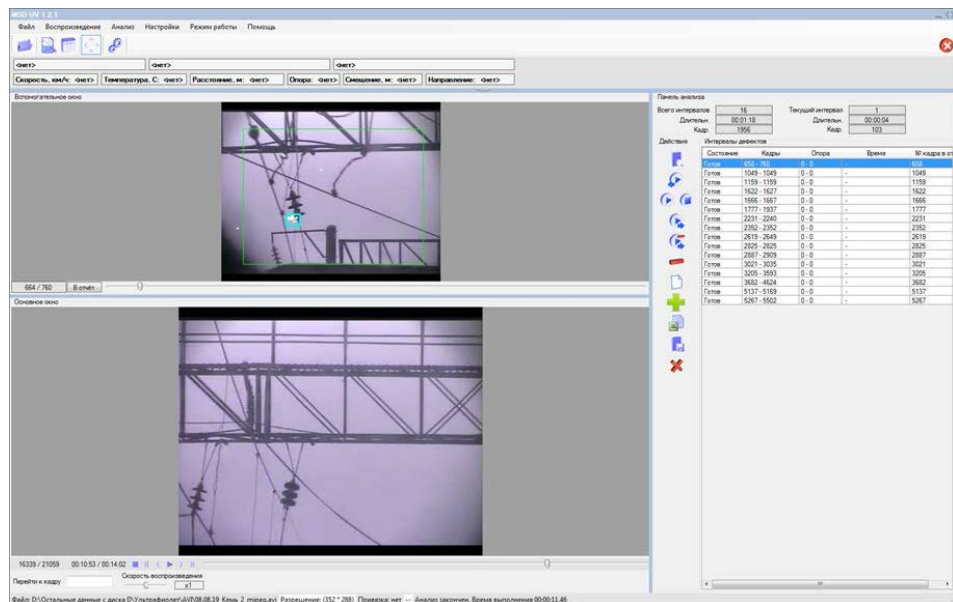
**Рис. 3. Принцип работы системы «Износ»**

Программный комплекс «Reader 4.3.0» (рис. 4) предназначен для комплексной обработки информации, получаемой от различных мобильных систем диагностики состояния контактной сети, производства ООО «МСД Холдинг».



**Рис. 4. Программный комплекс «Reader 4.3.0»**

Программный комплекс «MSD\_UV», представленный на рисунке 5, предназначен для сохранения и последующей автоматической обработки видеoinформации, поступающей с УФ камеры вагона лаборатории контактной сети.



**Рис. 5. Программный комплекс “MSD\_UV”**

При анализе работы устройств вагона лаборатории было выявлено, что они фиксируют факт изменения одиночного параметра. Для того, чтобы получить достоверную информацию по определению мест с проблемным током необходима комплексная система. Для этого требуется ввести дополнительные параметры:

- коэффициент неравномерности износа;
- относительное изменение контактного нажатия;
- коэффициент отрыва токоприемника;
- наибольший размах вертикального перемещения токоприемника в пролете.

Предусмотрено также определение коэффициента неравномерности износа на нескольких анкерных участках каждого перегона

$$K_H = \frac{\Delta S_{\text{ср прол}}}{\Delta S_{\text{ср фикс}}}, \quad (1)$$

где  $\Delta S_{\text{ср прол}}$  – средний износ провода в середине пролета, мм<sup>2</sup>;

$\Delta S_{\text{ср фикс}}$  – средний износ провода у фиксаторов, мм<sup>2</sup>.

Вариантом такой оценки является коэффициент отрывов  $K_{\text{отр}}$ , представляющий процентное отношение суммы времени отрывов к периоду наблюдения  $T$ .

$$K_{\text{отр}} = \frac{\sum t_{\text{отр}}}{T} \times 100\%, \quad (2)$$

где  $\Sigma t_{отр}$  – суммарное время отрывов, с;

$T$  – период наблюдения, с.

Размах колебаний полоза относительно уровня головки рельса (или отжатия проводов токоприемником) определяются динамической составляющей контактного нажатия токоприемника и рассчитываются по формуле

$$\Delta H_{л} = H_{л \max} - H_{л \min}, \quad (3)$$

где  $H_{л \max}$  – максимальная высота токоприемника, мм;

$H_{л \min}$  – минимальная высота токоприемника, мм.

Одним из основных показателей качества токосъема принято считать относительное изменение контактного нажатия  $n$ , которое выбирается наибольшим из двух величин:

$$n' = \frac{P_{кт \max} - (P_c + P'_y)}{(P_c + P'_y)} \quad \text{и} \quad n'' = \frac{(P_c + P'_y) - P_{кт \min}}{(P_c + P'_y)}, \quad (1.5)$$

где  $P_c$  – статическая характеристика токоприемника, Н;

$P'_y$  – аэродинамическая составляющая контактного нажатия, Н.

Эта система может позволить определить места на контактной сети с проблемным токосъемом. Сейчас идет разработка программного обеспечения для автоматического расчета, упрощения и нахождения участков на контактной сети с проблемным токосъемом. Это делается для выработки мероприятий по улучшению качества токосъема. А следовательно, это приведет к увеличению надежности и уменьшению эксплуатационных расходов.

### Библиографический список

1. Беляев И. А., Вологин В. А.. Взаимодействие токоприемников и контактной сети – М.: Транспорт, 1983. – 191 с.
2. Беляев И. А., Михеев В. П., Шиян В. А. Токосъем и токоприемники электроподвижного состава. М.: Транспорт, 1976. – 184 с.
3. Марквардт К. Г., Власов И. И. Контактная сеть. 3-е изд., М: Транспорт, 1977. – 272 с.
4. Беляев И. А., Вологин А. В., Фрайфельд А. В. Совершенствование токоприемников и контактных подвесок и методов расчета их взаимодействия для высоких скоростей движения. – Железные дороги мира, 1976, – №11, – с.3-21.

## **МОДЕЛИРОВАНИЕ УСТРОЙСТВА СИНХРОННОЙ КОММУТАЦИИ В MATLAB**

*В статье приведены результаты моделирования устройства синхронной коммутации в среде MATLAB, наглядно доказывающие эффективное ограничение уровня коммутационных перенапряжений с их помощью.*

Управляемая (или синхронная) коммутация – это коммутация электрической сети в определенный момент времени, производимая с учетом состояния сети на момент операции, позволяющая произвести включение или отключение в наиболее благоприятных для оборудования условиях [1].

Рассмотрим наиболее неблагоприятные ситуации, возникающие при коммутации первичного высоковольтного оборудования в произвольные моменты времени относительно сигналов протекающего тока или приложенного напряжения.

- включение силовых трансформаторов в случайные моменты времени может вызывать мощные и медленно затухающие броски тока (до 5-10 раз превышающие номинальное значение);

- включение в сеть шунтирующего реактора аналогично подключению ненагруженного трансформатора и также может вызывать броски тока с соответствующими электромеханическими нагрузками [2].

- отключение шунтирующих реакторов может приводить к повторному зажиганию дуги в полюсах выключателя.

- при подаче питания на разряженную конденсаторную батарею будут возникать значительные переходные токи (до 4 раз превышающие номинальное значение) [3]. Возникающие в высоковольтной сети перенапряжения могут вызвать пробой изоляции, что может привести к выходу из строя высоковольтной аппаратуры.

- при коммутации высоковольтных линий могут возникать значительные перенапряжения (до 2-3 раз превышающие номинальное напряжение). Наибольшую сложность имеет коммутация линий сверхвысокого напряжения большой протяженности [1].

Для снижения перенапряжений при подключении ненагруженной линии включение полюсов выключателя должно происходить в моменты времени, при которых напряжение на разомкнутых контактах каждого из полюсов выключателя минимально.

Для борьбы с перечисленными выше неблагоприятными ситуациями применяются устройства синхронной (управляемой) коммутации.

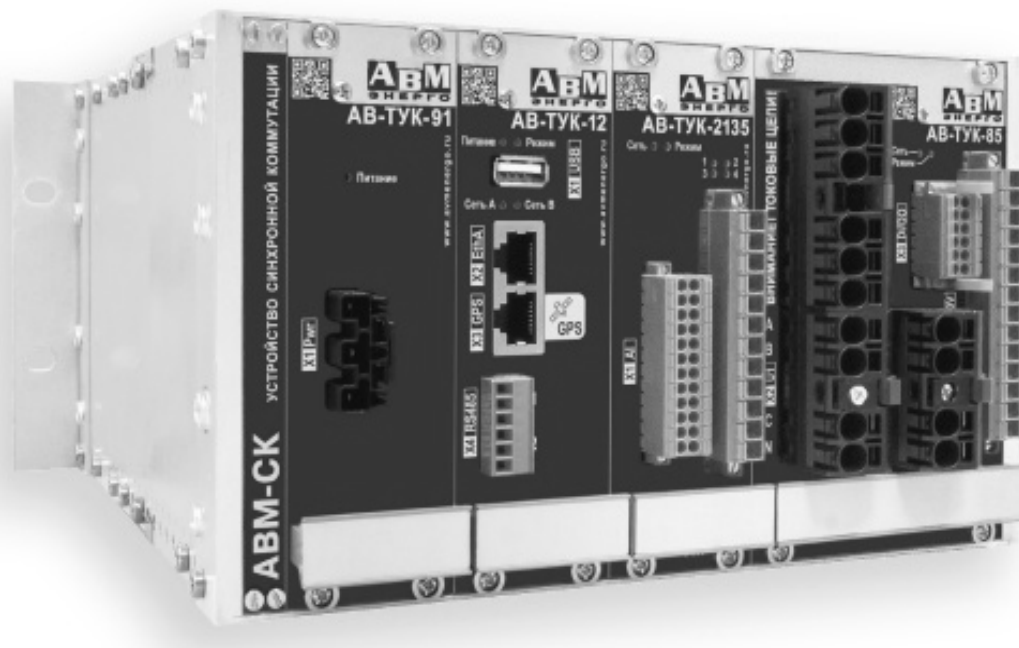
В настоящее время на российском рынке представлены следующие устройства [4–7], выполняющие функцию управляемой коммутации, зарубежных производителей – рис. 1.



**Рис. 1. Устройства, выполняющие функцию управляемой коммутации**

В России в настоящий момент проводятся опытные испытания макетного образца устройства управляемой коммутации АВМ-СК, представленного на рис. 2. Начало серийного производства устройства намечено на середину 2019 года.





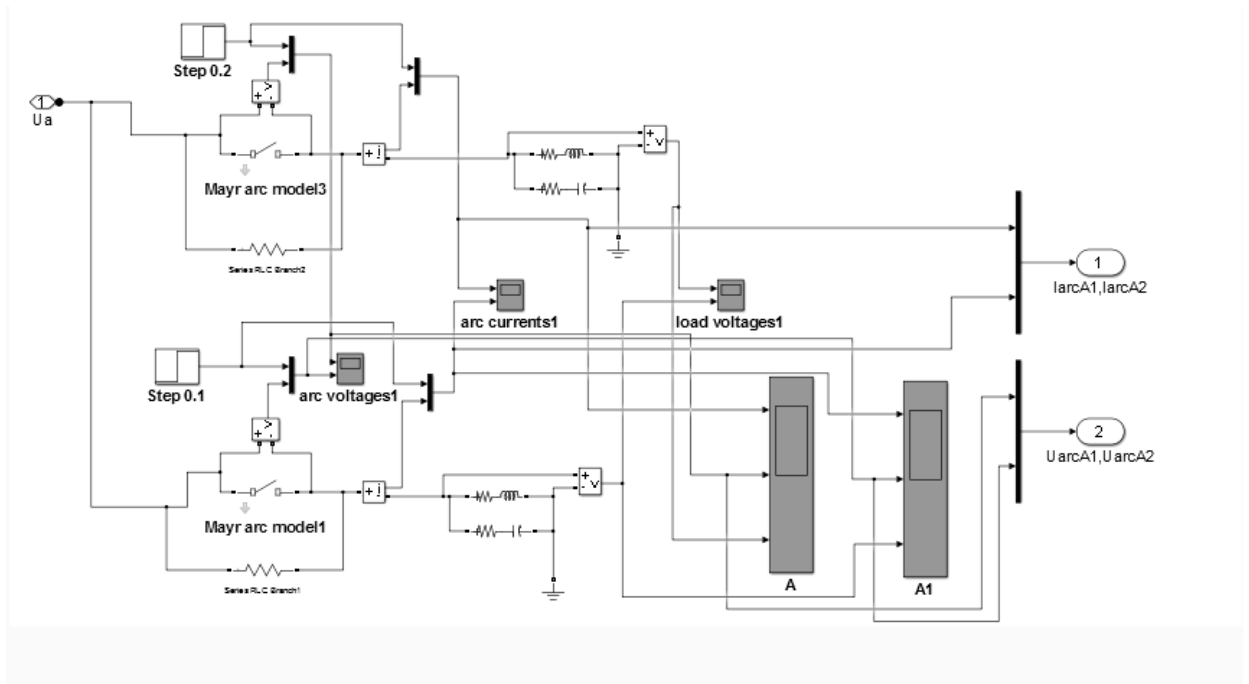
**Рис. 2. Устройство АВМ-СК**

Устройство синхронной коммутации высоковольтных выключателей АВМ-СК [8] предназначено для формирования временных задержек, команд включения и отключения высоковольтного выключателя, поступающих в режиме оперативного управления или в цикле АПВ (только для операции включения), для коммутации полюсов выключателя в требуемую фазу напряжения сети или тока коммутируемой нагрузки.

Устройство АВМ-СК построено на основе автоматизированного вычислительного типового управляющего контроллера АВ-ТУК – модульного проектно-компонованного комплекса программно-аппаратных средств, разработанного компаниями ООО «АВМ-Энерго» совместно с ООО «АСУ-ВЭИ».

В данной работе поставлена задача выполнить моделирование устройства управляемой коммутации в среде MATLAB с целью оценки эффективности ограничения коммутационных перенапряжений с помощью данных устройств.

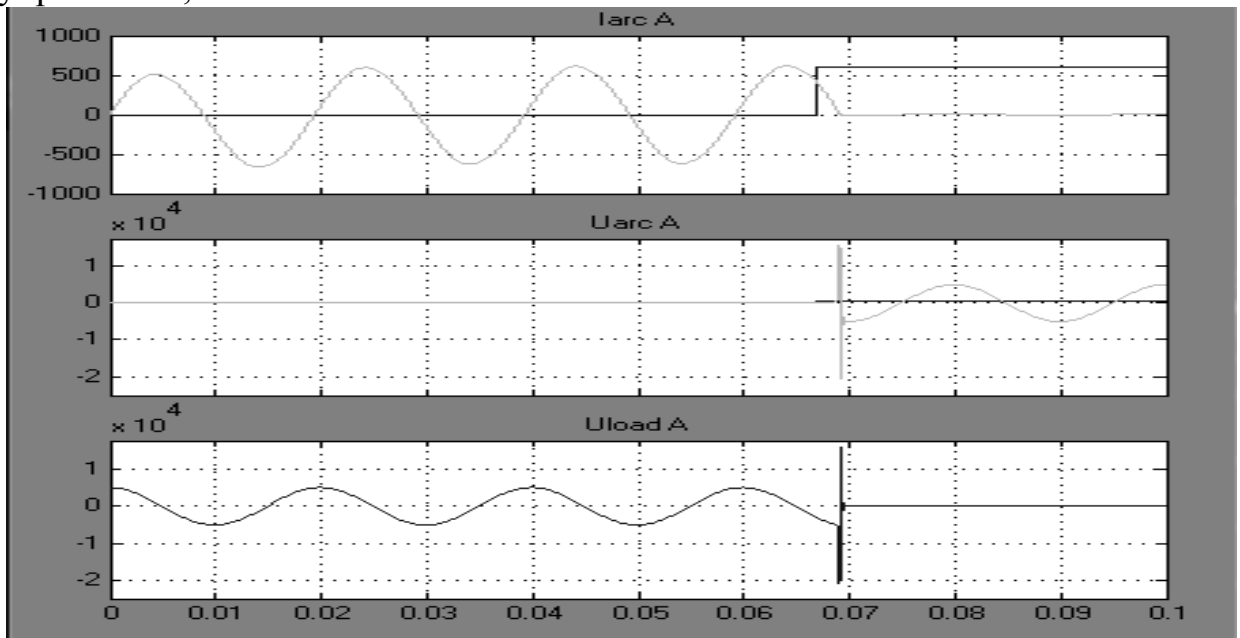
На рис. 3 представлена разработанная в среде MATLAB модель высоковольтного выключателя с управляемой коммутацией. На рис. 4 и 5 приведены результаты моделирования соответственно с отключенным устройством управляемой коммутации и с управляемой коммутацией.



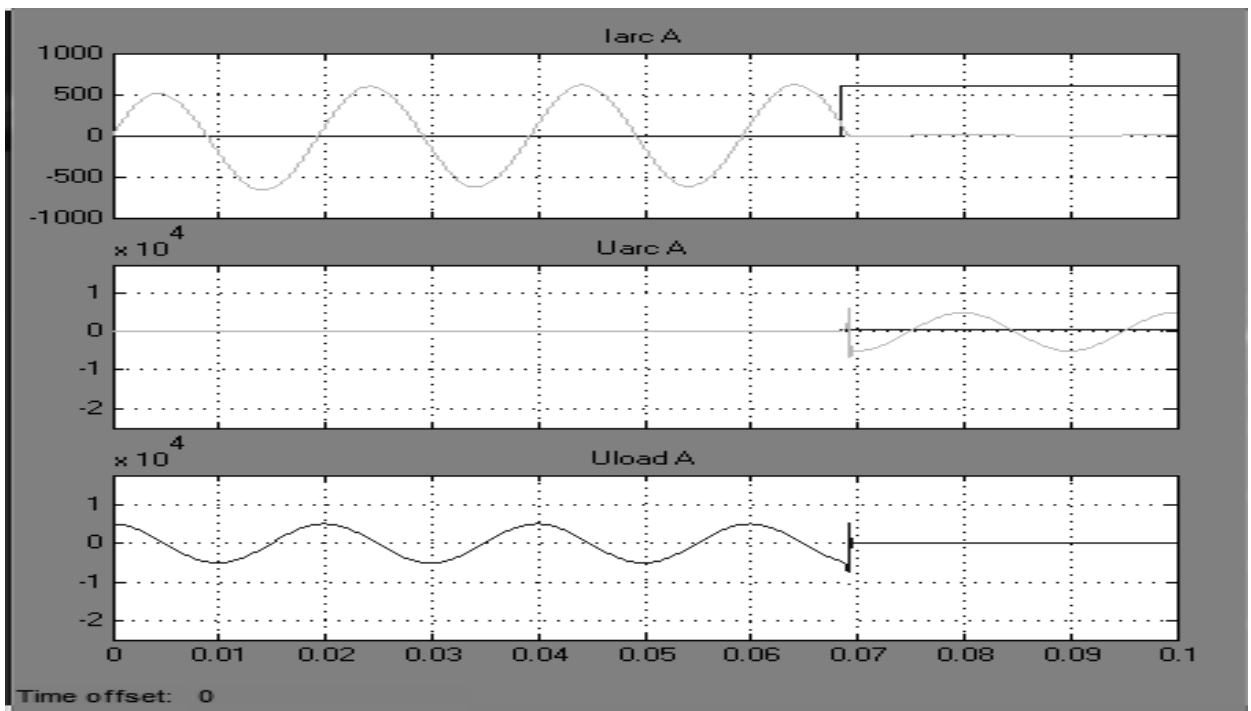
**Рис. 3. Модель высоковольтного выключателя**

Как видно из представленных результатов, устройство синхронной коммутации позволяет существенно снизить уровень коммутационных пере-напряжений. Таким образом, с учетом [9], можно утверждать, что использо-вание устройств синхронной коммутации позволяет:

1) при подключения к сети трансформаторного оборудования – снизить механические воздействия на обмотки, искажение тока при появлении выс-ших гармоник, а также наведение помех в измерительных цепях и цепях управления;



**Рис. 4. График изменения тока и напряжения при неконтролируе-мой коммутации**



**Рис. 5. График тока и напряжения при использовании устройства синхронной коммутации**

2) при подключения к сети шунтирующих реакторов – предотвратить броски тока с соответствующими электромеханическими нагрузками; для отключения шунтирующих реакторов – исключить повреждение изоляции реактора или соседнего оборудования;

3) при подключения к сети конденсаторных батарей – исключить возникновение значительных переходных токов, а следовательно, предотвратить пробой изоляции силового оборудования и выход из строя низковольтной аппаратуры;

4) при коммутациях линий электропередачи – снизить уровень перенапряжений, возникающих в энергосистеме;

5) повысить надежность работы высоковольтного выключателя и сети в целом, за счет облегчения условий эксплуатации подключенного к сети оборудования;

6) сохранять данные о выполненных коммутациях для их последующего анализа.

Таким образом, исследуемое устройство управляемой коммутации позволит повысить уровень эксплуатационной безопасности электрических сетей.

### **Библиографический список**

1. Ачитаев А.А., Павлюченко Д.А., Прохоренко Е.В., Шевцов Д.Е. Применение синхронной коммутации для ограничения коммутационных перенапряжений в электрических сетях 6 (10) кВ // Главный энергетик, 2014. – № 3. – С. 42–49.

2. Евдокунин Г.А., Тилер Г. Современная вакуумная коммутационная техника для сетей среднего напряжения (технические преимущества и эксплуатационные характеристики). – СПб.: Изд-во Сизова М.П., 2000. – 114 с.
3. Taillefer Pierre, Нудельман Г.С., Балашов С.В., Журавлев Д.М. Управление коммутацией батарей статических конденсаторов в электроэнергетических системах // Релейщик, 2014. – № 1. – С. 67–75.
4. АBB. Switchsync. Устройство управляемой коммутации для ВВ. – [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://new.abb.com/high-voltage/ru/monitoringusloviy-i-upravliayemaya-commutacii/ustroystvo-switchsync> – Дата доступа: 30.04.2019.
5. Switchsync™ PWC600. User manual. – [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://new.abb.com/high-voltage/ru/monitoringusloviy-i-upravliayemaya-commutacii/ustroystvo-switchsync> – Дата доступа: 05.05.2019.
6. Руководство по эксплуатации RPH2. 3-я редакция. 2004-02. – [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://topic6675-rph2-sinkhronizator-ageva.html> – Дата доступа: 03.05.2019.
7. SynchroTeq Plus Datasheet. V1.5.1. 2013. – [Электронный ресурс] – Режим доступа: [http://asu-vei.ru/download/publications/travek\\_2016](http://asu-vei.ru/download/publications/travek_2016) – Дата доступа: 23.04.2019.
8. Сушок Ю.В. Разработка универсального устройства синхронной пофазной коммутации выключателя ВН. Магистерская диссертация. – М.: Изд-во НИУ «МЭИ», 2011. – 152 с.
9. Шпиганович А.Н., Пушница К.А. Имитационная модель системы электроснабжения кислородно-конвертерного производства для анализа коммутационных перенапряжений // Электротехника, 2016. – № 6. – С. 21–25.

УДК 681.5

*М.В. Баканов И.И. Белобров, Е.Ю. Беляев*  
Иркутский государственный университет путей сообщения

## **SIMULINK-МОДЕЛЬ УПРАВЛЕНИЯ МОБИЛЬНЫМ РОБОТОМ ПО МЕТОДУ ОБРАТНЫХ ЗАДАЧ ДИНАМИКИ**

*Аннотация.* Для решения задачи управления роботом, разработана его нелинейная математическая модель, которая реализована в среде Matlab/ Simulink. На основе принципа динамической компенсации обосновывается методика построения пропорциональных с двойным дифференцированием (ПДД) регуляторов ведомого автономного робота. Законы управления колесной парой синтезированы на основе эталонных моделей по простой градиентной схеме метода обратных задач динамики в формулировке П. Д. Крутько для задачи стабилизации (гашения) угловых скоростей движения

трехколесного мобильного робота. Разработана имитационная модель управления, включающая блок углового положения и траекторного движения робота, многомерную многосвязную математическую модель углового движения робота, блок ПДД регулятора на основе эталонных моделей. Разработана Simulink-модель движения робота, выполнен анализ результатов моделирования

**Ключевые слова:** автономный робот, обратная задача динамики, регулятор с двойным дифференцированием, эталонная модель, адаптивная система управления роботом.

В основу построения математической модели системы управления положим метод обратных задач динамики (ОЗД) в формулировке П.Д. Крутько [1 - 3].

Уравнения движения робота и уравнения динамики следящих приводов имеют вид:

$$\begin{aligned}
 \dot{x} &= V \cos \varphi, \\
 \dot{y} &= V \sin \varphi, \\
 \dot{\varphi} &= \omega, \\
 \dot{V} &= \frac{1}{\rho m} (\tau_R + \tau_L), \\
 \dot{\omega} &= \frac{1}{2\rho J_C} (\tau_R - \tau_L), \\
 \dot{\tau}_L &= -\frac{R}{L} \tau_L - \frac{K_M K_W i}{\rho L} \left( V - \frac{\omega l}{2} \right) + \frac{K_M}{L} U_L, \\
 \dot{\tau}_R &= -\frac{R}{L} \tau_R - \frac{K_M K_W i}{\rho L} \left( V + \frac{\omega l}{2} \right) + \frac{K_M}{L} U_R,
 \end{aligned} \tag{1}$$

где  $x, y, \varphi$  – обобщенные линейные и угловые координаты положения платформы;  $V, \omega$  – линейная и угловая скорости перемещения платформы;  $m$  – масса;  $\rho$  – радиус двух ведущих колес;  $J_C$  – момент инерции платформы относительно центра масс;  $\tau_R, \tau_L$  – электромагнитные моменты, развиваемые электродвигателями (ЭД);  $R, L$  – активное сопротивление и индуктивность в цепи якоря;  $U, I$  – напряжение питания и ток в обмотке якоря;  $i_p$  – передаточные числа редукторов;  $K_M, K_W$  – конструктивные постоянные ЭД по электромагнитному моменту и угловой скорости;  $l$  – расстояние между колесами. Из уравнения (1) путем численного дифференцирования последних двух уравнений, в скалярной форме получим

$$\begin{aligned}
 \ddot{\tau}_L + a_{11} \dot{\tau}_L + d_{11} \tau_L + d_{12} \tau_R &= b_{11} \ddot{U}_L \\
 \ddot{\tau}_R + a_{11} \dot{\tau}_R + d_{11} \tau_R + d_{12} \tau_L &= b_{11} \ddot{U}_R
 \end{aligned} \tag{2}$$

Эталонная модель в скалярном виде имеет вид

$$\begin{aligned}
 \ddot{\tau}_{\text{эт}L} + a_{11} \dot{\tau}_{\text{эт}L} + d_{11} \tau_{\text{эт}L} &= d_{11} \tau_{L \text{ зад}}, \\
 \ddot{\tau}_{\text{эт}R} + a_{11} \dot{\tau}_{\text{эт}R} + d_{11} \tau_{\text{эт}R} &= d_{11} \tau_{R \text{ зад}},
 \end{aligned} \tag{3}$$

$$\dot{U}_{L\text{зад}} = \frac{d_{11}}{b_{11}} \tau_{L\text{зад}}, \quad \dot{U}_{R\text{зад}} = \frac{d_{11}}{b_{11}} \tau_{R\text{зад}}.$$

Законы управления, синтезированные по методу обратных задач динамики в формулировке П. Д. Крутько, запишем в виде

$$\begin{aligned} U_L &= r_{11} b_{11} (\tau_{\text{эTL}} - \tau_L) + r_{12} b_{11} (\tau_{\text{эTR}} - \tau_R), \\ U_R &= r_{21} b_{11} (\tau_{\text{эTL}} - \tau_L) + r_{22} b_{11} (\tau_{\text{эTR}} - \tau_R). \end{aligned} \quad (4)$$

Общая структура Simulink-модели робота представлена на рис. 1. Модель состоит из следующих основных блоков:

- 1) блок, реализующий угловое положение и траекторное движение робота (рис. 1);
- 2) блок многомерной математической модели углового движения робота (рис. 2);
- 3) блок, реализующий регулятор с двойным дифференцированием (ПДД-регулятор), на основе эталонных моделей колесной пары (Рис. 3).

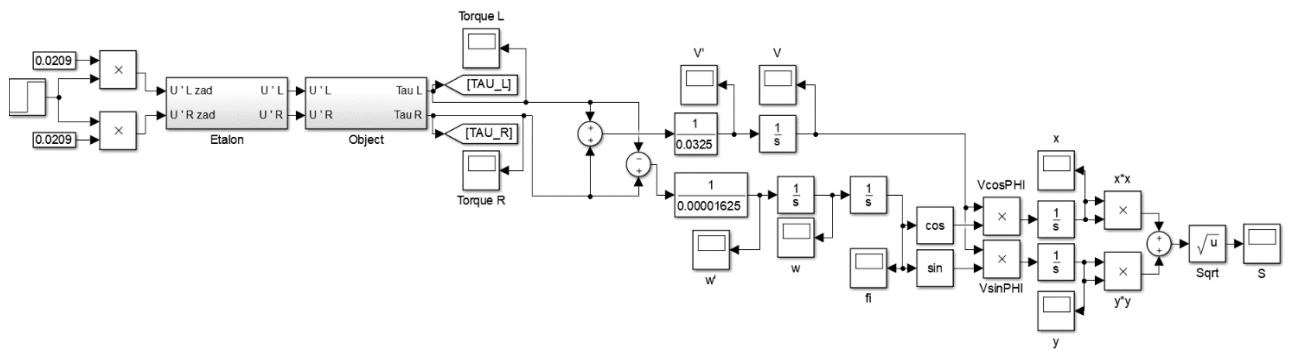


Рис. 1. Общая структура Simulink-модели мобильного робота

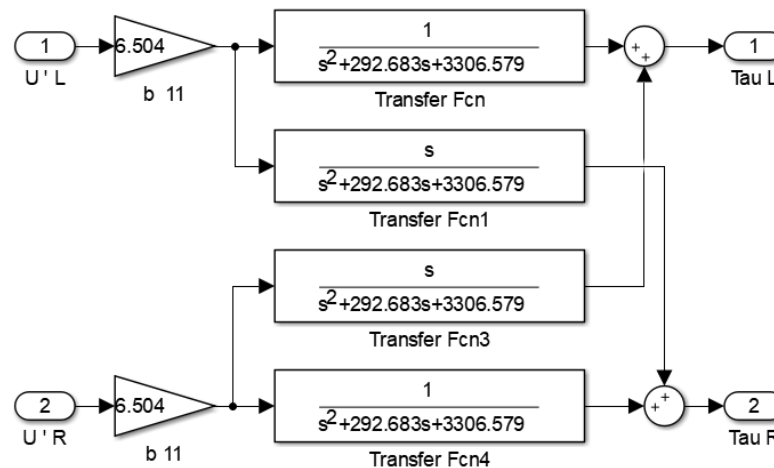
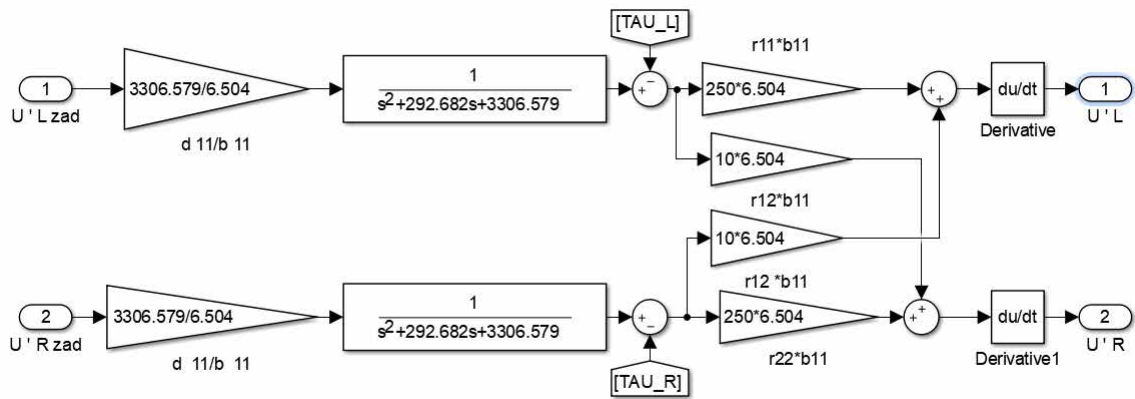
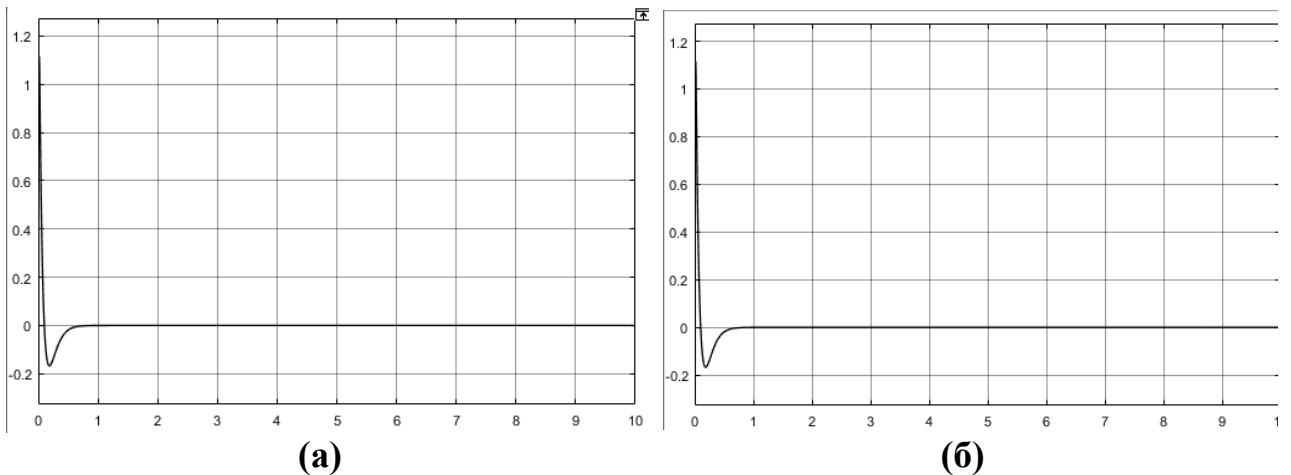


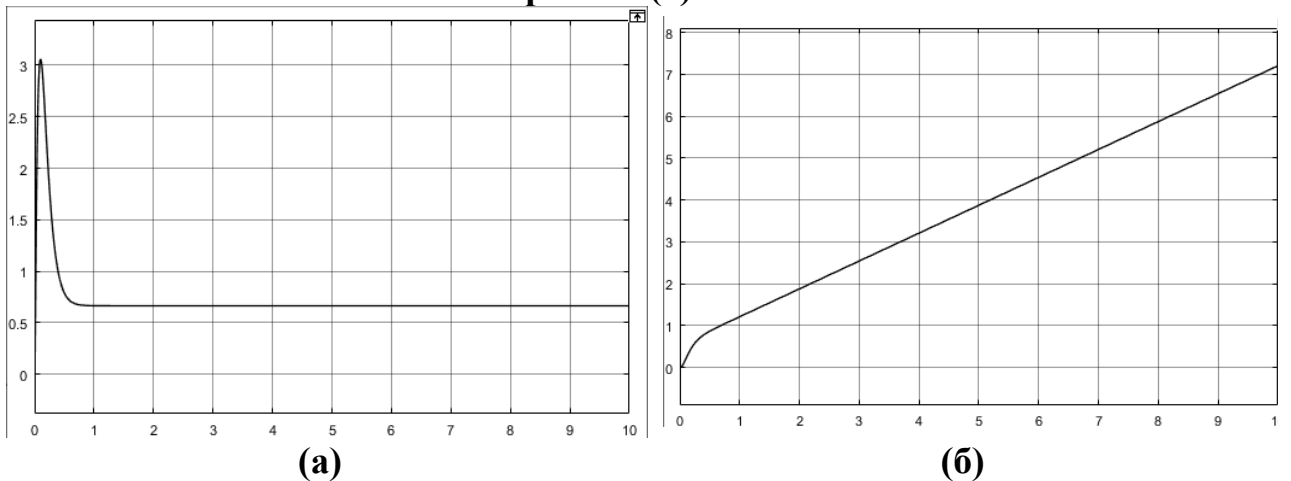
Рис. 2. Многомерная математическая модель углового движения робота



**Рис. 3. ПДД-регулятор на основе эталонной модели**



**Рис. 4. Электромагнитные моменты электродвигателей левого (а) и правого (б) колес**



**Рис. 5. Линейная скорость (а) и путь (б), пройденный роботом**

### Результаты моделирования

На рис. 6 приведены результаты сравнительного анализа определения пеленга сигнала с уровнем шума приблизительно в 5%. На верхнем графике пеленг определяется только по выражению (2), а на нижнем графике с учетом

сравнения абсолютных величин  $|\Delta t_1|$  и  $|\Delta t_2|$ . Наглядно видно значительное увеличение погрешностей верхнего графика, рассчитанного только по функции  $\arcsin$  при значениях углов, близких к  $\pm \pi/2$ .

Анализ результатов показывает, что при синтезе системы управления на основе ПДД-регуляторов обеспечивается высокая синхронность отклонения колес колесной пары. Согласно пятой формулы системы (4), угловая скорость в режиме стабилизации движения робота ( $\omega_{\text{зад}} = 0$ ) также стремится к нулю, и ведомый робот по прямой линии движется за ведущим.

### **Заключение**

На основе принципа динамической компенсации обосновывается методика построения ПДД-регуляторов ведомого автономного робота, синтезированных на основе эталонных моделей по методу обратных задач динамики. Разработана Simulink-модель движения робота.

УДК 519.712.3

*Н.О. Росляков, С.П. Круглов*

Иркутский государственный университет путей сообщения

## **НАВИГАЦИЯ МОБИЛЬНОГО РОБОТА ПРИ ПОМОЩИ ДАТЧИКОВ РАССТОЯНИЯ, УГЛОВОЙ СКОРОСТИ И КОМПАСА**

Задача навигации для мобильного робота одна из важнейших в ситуациях с необходимостью точечного манипулирования объектами. В некоторых робототехнических соревнованиях необходимо точно определять собственное местоположение мобильного робота для выполнения поставленных задач, после чего позиционировать робота в определенной точке пространства. К примеру, в соревновании «Евробот» робот не имеет возможности ориентироваться, используя дальнометры для определения расстояния до очередного объекта, или для построения карты поля. Каждый объект расположен на своем конкретном месте с априорной информацией начальных значениях своих координат. Таким образом, становится возможным точно позиционировать робота в нужной точке пространства поля.

Рассмотрим типовую задачу передвижения робота из начальной точки с

$Y_{t_0}$

координатами  $(X_{t_0}, \quad )$  в целевую точку с координатами



$Y_c$

( $X_c, Y_c$ ), представленную на рисунке 1, и связанные с ней вопросы навигации робота:

- в какой точке плоскости находится робот в текущее время;
- какой текущий угол поворота робота относительно начального положения;
- в каком направлении двигаться к цели;
- какое расстояние осталось до цели.

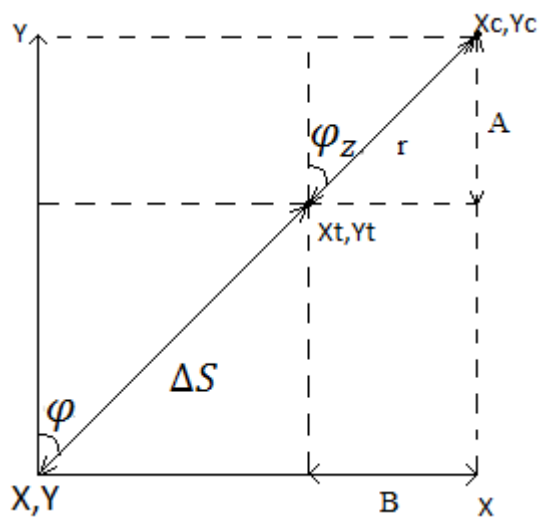


Рис.1. График передвижения робота в декартовом пространстве из  $Y_c$

точки с координатами  $X, Y$  в точку с координатами  $X_c, Y_c$ ,

Зная координаты начала движения и координаты цели, становится возможным рассчитать угол поворота робота относительно начальной точки и расстояние до цели по очевидным зависимостям:

$$\tan(\varphi_z) = \frac{B}{A} \Rightarrow \varphi_z = \text{atan} \left[ \left( \frac{X_c - X_{t0}}{Y_c - Y_{t0}} \right) \right] \quad (1)$$

(2)

где:  $r$  – расстояние до цели;  $\varphi_z$  – угол движения до цели относительно оси  $Y$ ;  
 $Y_c$   $Y_{t0}$

$X_c$ ,  $Y_c$  – координаты цели;  $X_{t0}$ ,  $Y_{t0}$  – начальные координаты робота.

Так как функция  $\text{atan}\left(\frac{\sin \varphi}{\cos \varphi}\right)$  работает только в диапазоне  $\pm 90^\circ$ , а робот должен двигаться в диапазоне  $360^\circ$ , необходимо ввести два допущения:

Если  $(X_c - X_{t0}) > 0$ , то

$$\varphi_z = 180^\circ + \text{atan}\left(\frac{Y_c - Y_{t0}}{X_c - X_{t0}}\right). \quad (3)$$

Если  $(X_c - X_{t0}) < 0$ , то

$$\varphi_z = -180^\circ + \text{atan}\left(\frac{Y_c - Y_{t0}}{X_c - X_{t0}}\right). \quad (4)$$

Вместо указанных зависимостей (3) и (4) можно воспользоваться функцией  $\text{atan2}(Y_c - Y_{t0}, X_c - X_{t0})$ , которая учитывает знак своих операндов и вычисляет угол в полном диапазоне его изменения  $\pm 180^\circ$  (эта функция является стандартной практически во всех алгоритмических языках).

Зная угол следования  $\varphi_z$  и текущий угол  $\varphi$ , рассчитываемый модулем гироскопа или компаса, подсчитывается текущая угловая ошибка.

$$\text{error}(\varphi) = \varphi_z - \varphi \quad (5)$$

где:  $\text{error}(\varphi)$  – текущая угловая ошибка,  $\varphi$  – текущий угол.

Для корректного движения до цели робот должен поддерживать  $\text{error}(\varphi) = 0$ .

После начала движения робота к координатам цели по заданному углу следования  $\varphi_z$ , необходимо рассчитывать текущие координаты робота. Для этого необходимо знать расстояние, пройденное роботом за цикл  $\Delta S$  и текущий угол  $\varphi$ .

Для расчета пройденного расстояния на роботе установлен датчик положения, состоящий из оптопары и энкодерного диска с прорезями. Так как точность позиционирования зависит от точности датчиков, рассчитаем точность датчика положения. Точность датчика положения зависит от диаметра ведущего колеса и от количества прорезей на энкодерном диске, установленном на ведущее колесо.

Количество изменений состояния оптопары, установленной на энкодерный диск, равно количеству прорезей помноженному на 2, тогда

где:  $s$  – расстояние пройденное колесом за 1 изменение состояния оптопары в мм;  $d$  – диаметр ведущего колеса;  $N$  – количество прорезей на энкодерном диске.

Для увеличения точности и компенсации рассинхронизации движения колес установим по датчику положения на каждом из 2х ведущих колес. Найдем расстояние пройденное роботом за цикл:

$$S_d = \left( \frac{[(x)]_i + x_{1i}}{2} - \frac{[(x)]_{i-1} + x_{1i-1}}{2} \right) * d1 \quad (7)$$

где:  $S_d$  – пройденное расстояние за цикл в мм;  $x_i$  – количество изменений состояния оптопары в момент времени  $t$  на 1-м двигателе;  $x_{1i}$  – количество «тиков» оптопары в момент времени  $t$  на 2-м двигателе;  $x_{i-1}$  – количество «тиков» оптопары в момент времени  $t-1$  на 1-м двигателе;  $x_{1i-1}$  – количество «тиков» оптопары в момент времени  $t-1$  на 2-м двигателе.

Общее пройденное расстояние высчитывается как сумма  $S_d$  в каждый момент времени.

Зная пройденный путь  $S_d$ , текущий угол  $\varphi$  и координаты робота в момент времени  $t-1$  возможно рассчитать текущие координаты робота

$$X_{t_i} = X_{t-1} + S_d * \varphi_n \quad (8)$$

$$Y_{t_i} = Y_{t-1} + S_d * \varphi_s \quad (9)$$

Таким образом, используя формулы (1) – (9) для определения текущего положения в пространстве, относительно начального положения, решается задача позиционирования робота в декартовом пространстве и движения по заданным координатам.

Для практической реализации данной теории был собран робот, способный двигаться по заданным координатам.

В роли управляющего контроллера было решено выбрать плату Arduino Nano на базе микроконтроллера ATmega328 по причине малых размеров, достаточного количества портов подключения и тактовой частоты, позволяющей без задержек проводить текущий пересчет координат. Краткие характеристики микроконтроллера ATmega328:

Рабочее напряжение (логическая      5 В  
уровень)

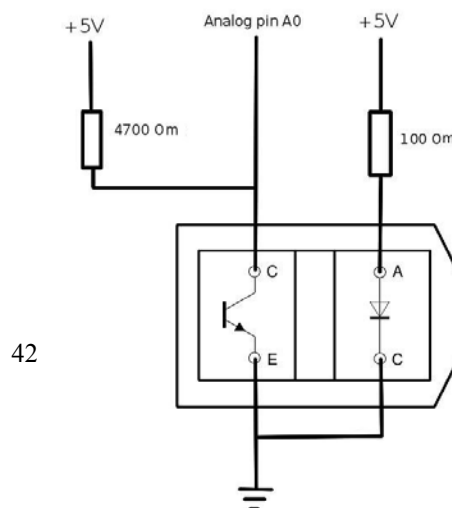
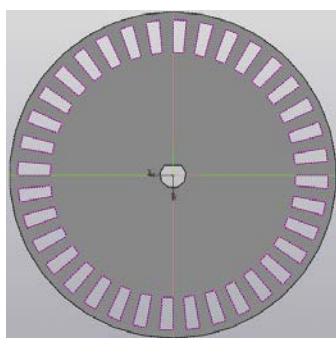
Входное напряжение (рекомендуемое)	7-12 В
Входное напряжение (предельное)	6-20 В
Цифровые Входы/Выходы	14 (6 из которых могут использоваться как выходы ШИМ)
Аналоговые входы	8
Постоянный ток	через 40 мА
вход/выход	
Флеш-память	16 Кб (ATmega168) или 32 Кб (ATmega328) при этом 2 Кб используются для загрузчика
ОЗУ	1 Кб (ATmega168) или 2 Кб (ATmega328)
EEPROM	512 байт (ATmega168) или 1 Кб (ATmega328)
Тактовая частота	16 МГц
Размеры	1.85 см x 4.2 см

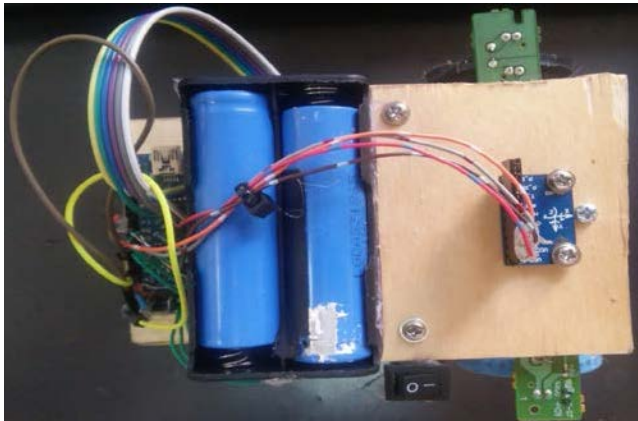
Для обеспечения точности позиционирования, важно подобрать датчик, способный безошибочно определять текущий угол робота. В ходе разработки робота было решено выбрать GY-80. Данный датчик позволяет полностью убрать ошибку вычисления угла поворота при использовании встроенного компаса, что серьезно увеличивает точность позиционирования.

Характеристики GY-80:

- используемые микросхемы: L3G4200D (трехосный гироскоп) + ADXL345 (трехосный акселерометр) + HMC5883L (трехосный компас) + BMP085 (барометр);
- напряжение питания: 3-5В;
- интерфейс: I2C;
- габариты: 25.8мм x 16.8мм;
- отверстия для крепежа: 3мм.

В виде датчика положения выступает связь оптопары и колеса-энкодера d=40мм с 36 «прорезями» (см.рис.2).

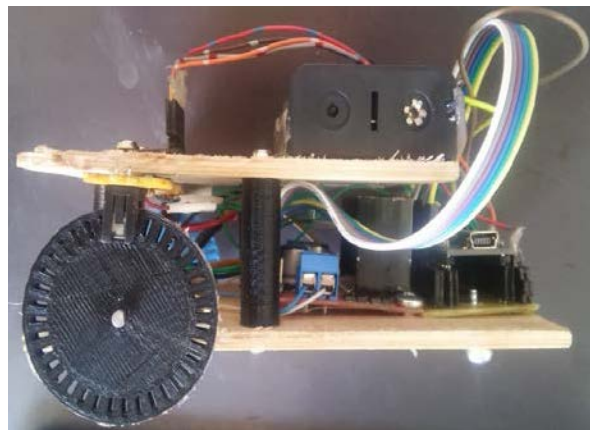




**Рис.2. Колесо-энкодер и принципиальная электрическая схема оптопары**

Для реализации подсчета сигналов необходимо выдача на порт Arduino 5V сигнала, что невозможно для данной оптопары, из-за чего возникает необходимость установки триггера Шмидта для реализации прямоугольных импульсов напряжением 5V. В ходе сборки тестовой модели было принято решение триггер Шмитта не устанавливать, и решить проблему программно. Данное решение уменьшает точность, но упрощает систему.

Тестовая модель робота в сборке (см.рис.3)



**Рис.3. Вид тестовой модели в сборке сверху и сбоку**

При тестировании роботу была дана задача «движение по квадрату» путем задания координат 4х путевых меток, в результате 10 испытаний были выявлены следующие результаты (см. табл):

$$Y_{t0} = 0$$

$$X_{t0} :$$

– координаты «Старта»: , ;

$$X_{t1} :$$

– первая метка: , ;

$$X_{t2} = 100$$

– вторая метка:

$$X_{t3} = 100 \quad Y_{t3} = 0$$

– третья метка:

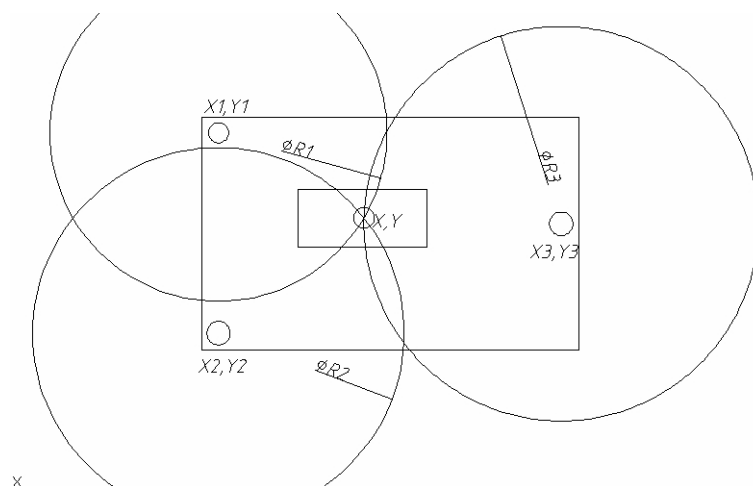
$$X_{t4} = \quad Y_{t4} = 0$$

– четвертая метка (Финиш):

**Табл.**

№ испытания	Xt1, Yt1	Xt2, Yt2	Xt3, Yt3	Xt4, Yt4	Средняя ошибка в мм
1	0 100	97 99	101 -5	0 0	0,00
2	-1 98	102 100	101 -2	2 2	9,87
3	1 100	101 100	100 -5	3 -4	17,45
4	-1 100	102 101	101 -2	-1 -4	14,39
5	0 102	97 102	104 -1	-1 3	11,04
6	-1 102	102 102	104 -4	2 2	9,87
7	-1 100	101 101	105 -3	3 -2	12,58
8	0 100	103 100	105 0	-2 -1	7,80
9	0 98	102 98	100 -3	3 -3	14,81
10	1 99	102 100	103 0	0 -2	6,98

Как видно из Табл.1 навигация при помощи одометрии обладает низкой точностью, которая, к тому же, еще сильнее падает со временем. Избежать этого возможно, если сделать дополнительную корректировку от специальных маяков, расположенных в заранее известных точках пространства поля. Для любого произвольного положения робота предлагается замерять расстояния до каждого из маяков, затем зная координаты маяков, математически вычислять собственные координаты. Наглядно это на рис.4.



**Рис 4. Принцип работы системы маяков**

Закключение. Метод решения задачи навигации при использовании датчиков расстояния, угловой скорости и компаса имеет место быть в задачах с низким приоритетом точности, либо в системах кратковременного действия. Для увеличения точности системы и текущей подстройки координаты робота стоит использовать связь одометрии и маяковой локализации.

#### **Библиографический список**

1. Голован А.А., Гришин А.А., Жихарев С.Д., Ленский А.В. Алгоритмы решения задачи навигации мобильных роботов М.: Институт МГУ им. М.В. Ломоносова. Препринт №57-59, 1999.-54 стр.
2. <https://www.microchip.com/wwwproducts/en/ATMEGA3208> (Дата доступа 13.06.19)
3. Абабий В. В., Судачевски В. М., Кожухарь И. Б., Подубный М. В., Негарэ Е. А. Управление движением автономного мобильного робота в относительной системе координат гравитационного и магнитного поля Земли // Молодой ученый. — 2015. — №17. — С. 69-74. — URL <https://moluch.ru/archive/97/21787/> (дата обращения: 13.06.2019).

УДК 519.714

*Н.О. Росляков, С.П. Круглов*

Иркутский государственный университет путей сообщения

### **АЛГОРИТМ ИДЕНТИФИКАЦИИ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ТЕПЛОВОЙ СТАНЦИИ С РАСЧЕТОМ КОЭФФИЦИЕНТОВ ПИ-РЕГУЛЯТОРА – ПРЕДИКТОРА СМИТА**

Существует задача управления составом газовой смеси внутри камеры сгорания тепловой станции для оптимизации потребления ресурсов и

уменьшений количества выбросов вредных веществ в атмосферу. Так как основной фактор, влияющий на качество сгорания топлива – количество кислорода участвующего в процессе горения, управление составом газовой смеси осуществляется путем регулирования уровня открытия заслонки в трубе нагнетающей воздух в камеру сгорания.

Необходимо поддерживать уровень кислорода на отметке 18-21% для оптимального уровня сгорания. Сложность поддержания нужного состава газовой смеси обусловлена большой временной задержкой между изменением уровня закрытия заслонки и изменением состава выходной газовой смеси. Так как процесс является длительным, управление закрытием/открытием заслонки осуществляется ПИ-регулятором, проблема наличия большой задержки решается добавлением в закон управления предиктора Смита. Система должна иметь возможность начальной идентификации и текущей настройки коэффициентов регулятора, для обеспечения наилучших результатов вне зависимости от изменения внешних параметров, таких как смена топлива, состав воздуха и других.

В среде MatLab была собрана модель замкнутой системы управления с неизвестным объектом управления, который имитирует работу типовой тепловой станции, и ПИД-регулятором на основе предиктора Смита [1].

Было принято решение идентификацию объекта управления производить по методу двойного прямоугольного импульса [2].

Идентификация проводилась в два этапа.

1. На вход объекта управления подаем сигнал в половину области регулирования  $Y=0.5$ , для определения времени  $t_n$  за которое сигнал примет среднее значение. Модель первого этапа показана на рис. 1.

Блок MATLAB Function1, описывает логику данного этапа.

Программа, записанная в блок MATLAB Function1 приведена ниже в виде блок-схемы (рис.2).

2. В момент времени  $t_n$  определенный в пункте 1, подаем двойной импульс, показанный на рис. 2, амплитуда импульса  $A=0.5$ , период  $T_n=2$  с [2]. Переходная характеристика отображена на рис. 3.

В соответствии с рис. 3 определяем параметры,  $u_{max}$ ,  $u_{min}$ ,  $t_{max}$ ,  $t_{min}$ ,  $Y_n$  [2].

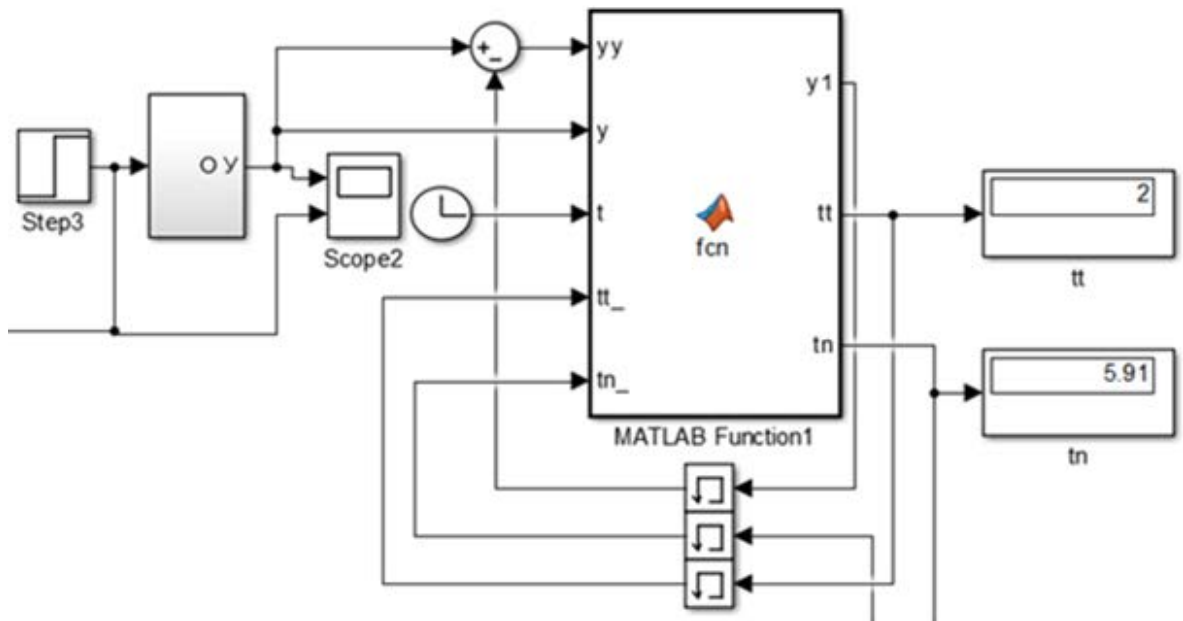
Далее по формулам (1),(2),(3) определяем оценочные параметры объекта управления [2]

(1)

(2)

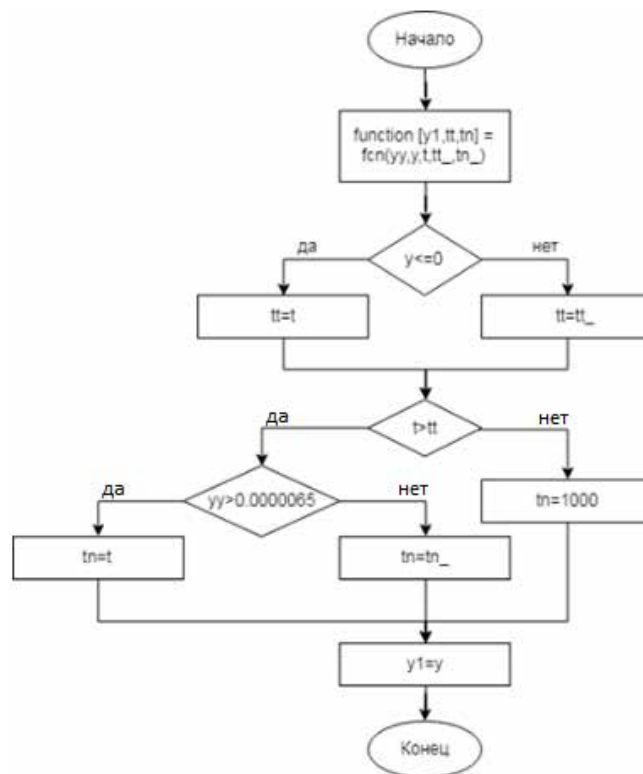
(3)



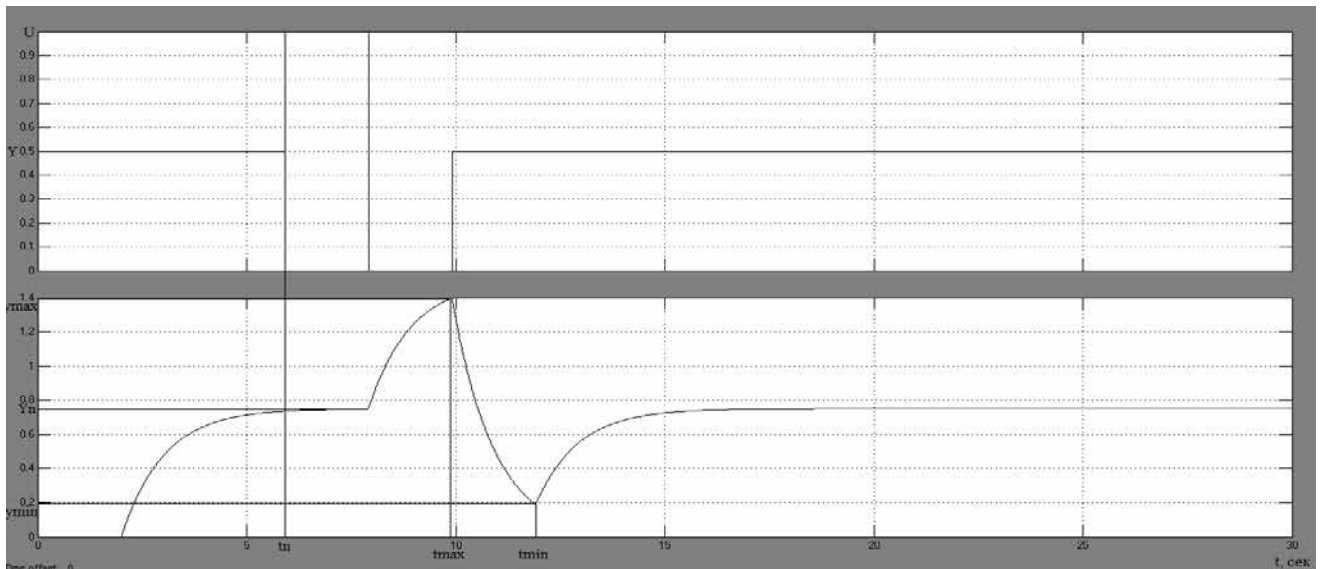


**Рис. 1. Модель первого этапа идентификации:**

$tt$  – время задержки начала сигнала;  $tn$  – время установления сигнала на среднем значении



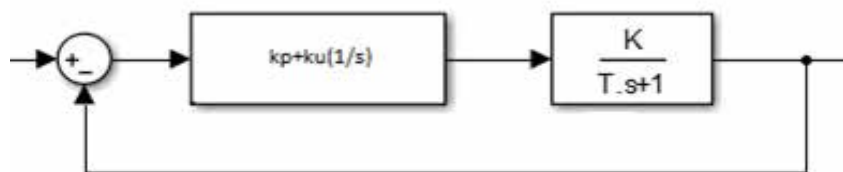
**Рис. 2. Блок схема программы блока MATLAB Function1**



**Рис. 3. Двойной прямоугольный импульс в момент времени  $t_n$  и реакция объекта управления на него**

Далее, имея идентифицированную модель объекта управления необходимо рассчитать коэффициенты регулятора [3]. В ходе исследования было выявлено, что использование общепринятых методов не дает нужных характеристик регулирования. По этой причине было решено использовать ниже излагаемый метод расчета коэффициентов ПИ-регулятора по эталонному переходному процессу.

Допустим, что имеется замкнутая система управления с объектом управления представленным апериодическим звеном 1-го порядка [1]. Замкнутая система управления представлена на рис. 4.



**Рис. 4. Замкнутая система управления**

Запишем передаточную функцию данной системы ( $s$  – переменная преобразования Лапласа):

(4)

Упростим выражение (4)

$$W_{\text{эс}} = \frac{k_p k_i s + k_u}{s^2 + T_{\text{э}} k} \quad (5)$$

Допустим, что данная передаточная функция должна примерно равняться передаточной функции эталонного переходного процесса, тогда найдем

$$(6)$$

Упростим (6) приравняем члены с одинаковыми степенями  $S$ , что дает

$$T_{\text{э}} k_p k = T, \quad (7)$$

$$(8)$$

из (7) и (8) вычислим коэффициенты  $k_p$  и  $k_u$ :

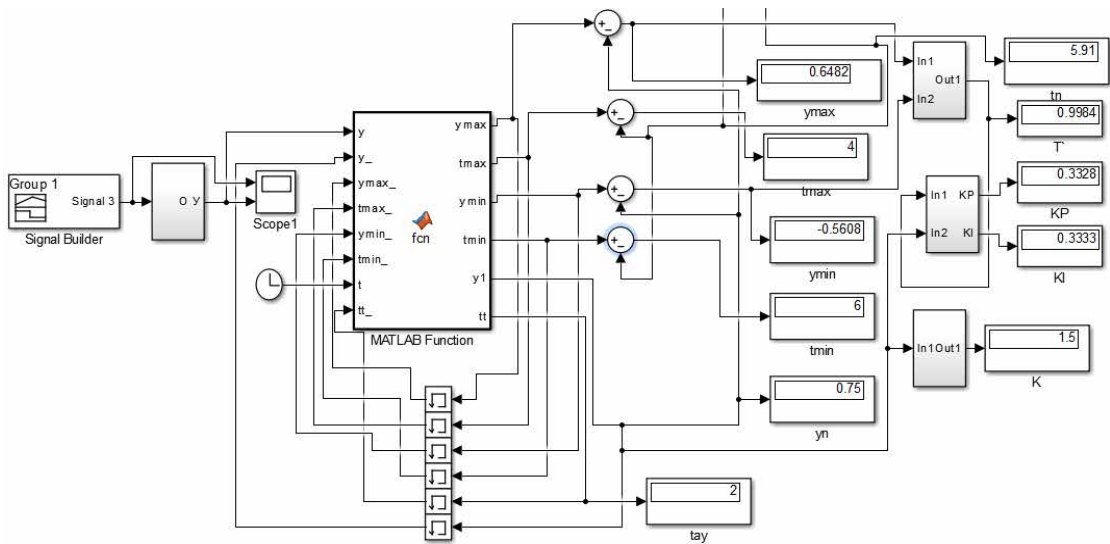
$$k_p = \frac{T}{T_{\text{э}} k}, \quad (9)$$

$$k_u = \frac{1}{T_{\text{э}} k}. \quad (10)$$

где  $T_{\text{э}}$  - постоянная времени эталонной передаточной функции, вычисляется по формуле (11)

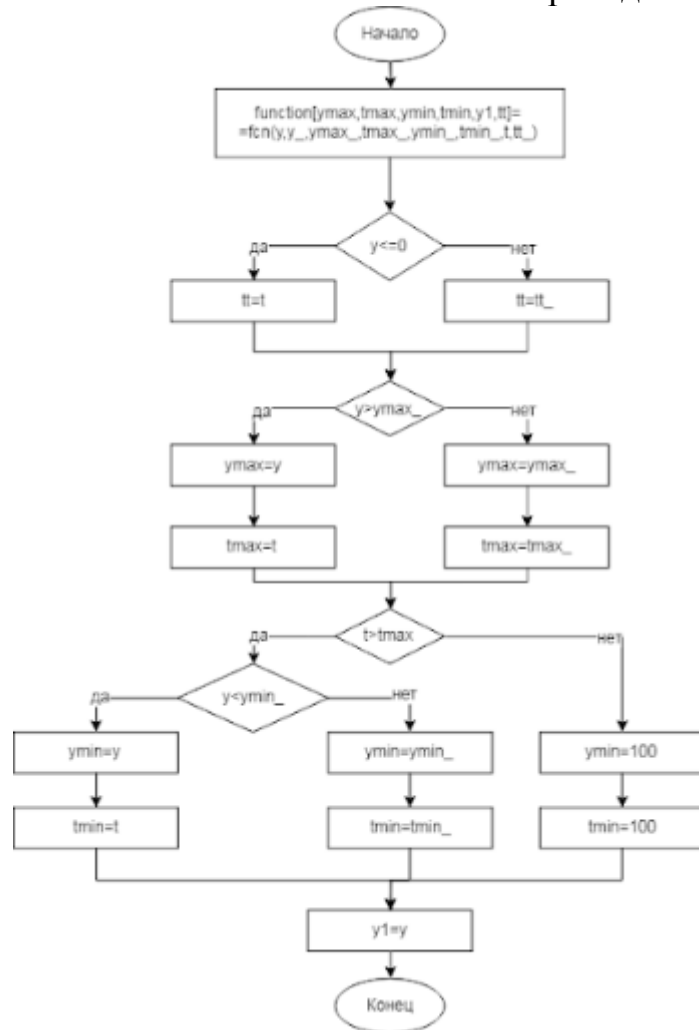
$$T_{\text{э}} = \frac{t_n}{3}.$$

Используя формулы (1)-(10) составим модель автоматической идентификации объекта управления с расчетом коэффициентов ПИ-регулятора [4]. Модель представлена на рисунке 6. Там же представлены результаты вычисления параметров  $u_{\text{max}}$ ,  $t_{\text{max}}$ ,  $u_{\text{min}}$ ,  $t_{\text{min}}$ ,  $Y_n$ , а также параметров объекта управления  $\tau, T, k$  и коэффициентов  $k_p$  и  $k_u$ .



**Рис. 5. Модель второго этапа настройки**

Блок MATLABFunction, описывает логику данного этапа. Блок-схема программы записанной в блок MATLABFunction приведен на рис.6.



**Рис. 6. Блок-схема программы блока MATLAB Function**

### Библиографический список

1. Поляков К.Ю. Теория автоматического управления – С-П.: 2008. – 305с.
2. Astrom K.J., Hagglung t. Advanced PID control. – ISA. The Instrumentation Systems and Automation Society. 2006. 460p.
3. Денисенко В. ПИД-регуляторы: принципы построения и модификации. – СТА, 2007, №1, с.78.
4. Дьяконов В. П. Самоучитель Simulink 5/6/7. – М.: ДМК Пресс, 2008. – 781 с.

*М.В. Гах, М.Л. Дмитриева*

Иркутский государственный университет путей сообщения

### ИССЛЕДОВАНИЕ РЕЖИМОВ РАБОТЫ УЧАСТКА РАССОХА-ПОДКАМЕННАЯ-АНДРИАНОВСКАЯ С МОДЕРНИЗАЦИЕЙ ТП ПОДКАМЕННАЯ ВСЖД

*Аннотация.* В данной статье представлено исследование параметров системы тягового электроснабжения участка Рассоха-Подкаменная-Андреановская с последующей разработкой технических мероприятий для обеспечения нормативных параметров режима работы данного участка, а также представлена замена устаревшего и не соответствующего требованиям оборудования на тяговой подстанции Подкаменная.

*Ключевые слова.* Пропускная способность участка, Иркутская дистанция электроснабжения, установка компенсации реактивной мощности, тяговая подстанция (ТП), система тягового электроснабжения (СТЭ).

Железнодорожный транспорт – важнейшая отрасль страны, работа которой обеспечивает работу других отраслей экономики, а также сама приносит немалый доход в бюджет государства. Грузовые железнодорожные перевозки в Российской Федерации имеют самый большой грузооборот среди всех видов транспорта и с каждым годом грузооборот возрастает.

На период до 2030 года предусмотрено дальнейшее увеличение пропускной и провозной способности железных дорог на Восточно-Сибирской железной дороге. Задачу увеличения пропускной и провозной способности предусматривается решать за счет максимального применения поездов весом 7 тысяч тон, а также за счет поездов весом 9 и 12 тысяч тонн, а также сдвоенных поездов массой 14 тысяч тонн.

С учетом этого в дирекции по энергообеспечению ведется целенаправленная работа по оптимизации и усилению СТЭ.

Целью работы является исследование параметров системы тягового электроснабжения (СТЭ) участка Рассоха-Подкаменная-Андриановская в программном комплексе КОРТЭС для тяжеловесного пакета движения поездов и анализ оборудования тяговой подстанции Подкаменная.

Рассчитываемый участок находится в пределах Иркутской дистанции электроснабжения (ЭЧ-5).

Данные о типах трансформаторов, установленных на подстанциях, и их характеристиках, а также мощности коротких замыканий приведены в таблице 1. Сведения об устройствах компенсации приведены в таблице 2.

**Таблица 1**

**Параметры подстанций участка Суховская-Байкальск**

Название	Мощность КЗ	Тип трансформатора	Параметры трансформатора		
			U <sub>ВН</sub> , кВ	U <sub>СН</sub> , кВ	U <sub>НН</sub> , кВ
Суховская	3842	ТДТНЖ-40000/110	110	27,5	10
Иркутск–Сорт	3346	ТДТНЖ-40000/110	110	35	27,5
Гончарово	3263	ТДТНЖ-40000/110	110	27,5	10
Рассоха	1663	ТДТНЖ-40000/110	110	27,5	10
Подкаменная	1731	ТДТНЖ-40000/110	110	27,5	10
Андриановская	1245	ТДТНЖ-40000/110	110	27,5	10
Ангасолка	1235	ТДТНГ-31500/110	110	35	27,5
Слюдянка	1556	ТДТНЖ-40000/110	110	27,5	10
Байкальск	3000	ТДТНЖ-40000/220	220	27,5	10

**Таблица 2**

**Параметры установок компенсации реактивной мощности**

Место установки	Тип	Мощность, кВАр
Подстанция Рассоха	поперечная	5000
Подстанция Подкаменная	продольная	19200
Пост секционирования Глубокая	поперечная	5000
Подстанция Андриановская	продольная	14400

Минимальные напряжения в межподстанционных зонах для рассчитываемого участка сведем в таблицу 3.

Таблица 3

**Минимальные напряжения в межподстанционных зонах на участке  
Рассоха-Подкаменная-Андреановская**

Меж-подстанционная зона	СТЭ с одним трансформатором на ТП Подкаменная		СТЭ с двумя трансформаторами в параллельной работе на ТП Подкаменная		СТЭ с улучшенной контактной подвеской в МПЗ с минимальным напряжением		СТЭ с установкой КУ в левом плече ТП Подкаменная	
	min	среднее 3-мин	min	среднее 3-мин	min	среднее 3-мин	min	среднее 3-мин
Гончарово-Рассоха	23,27	23,83	23,19	23,74	23,44	23,94	23,31	23,87
Рассоха-Подкаменная	20,16	20,75	22,36	22,8	20,8	21,27	20,42	21,03
Подкаменная-Андреановская	21,41	21,78	23,23	23,64	21,97	22,35	21,41	21,77
Андреановская-Ангасолка	24,48	24,55	24,5	24,57	24,63	24,71	24,47	24,55

По результатам расчетов при разных вариантах усиления единственным правильным вариантом является включение в параллельную работу второго силового трансформатора на ТП Подкаменная, так как только в этом случае все параметры СТЭ находятся в пределах допустимых значений.

Бесперебойность питания нагрузок тяги (кроме слабонагруженных линий) обеспечивается установкой на подстанциях переменного тока напряжением 25 кВ не менее двух понижающих трансформаторов. В случае отключения одного понижающего трансформатора, оставшийся в работе должен обеспечивать заданные размеры движения при принятой в проекте схеме питания контактной сети и организации движения поездов, а также питание нагрузок нетяговых потребителей I и II категории. Поэтому на тяговой подстанции Подкаменная необходимо установить третий силовой трансформатор.

Тяговая подстанция Подкаменная ВСЖД включена в постоянную эксплуатацию 7 февраля 1956 года. ТП Подкаменная является опорной подстанцией с РУ-110 кВ, РУ-27,5 кВ, РУ-10 кВ и РУ-35 кВ, на которой установлены

два тяговых трансформатора типа ТДТНЖ-40000-110/27,5/10-81-У1 и два районных преобразовательных трансформатора ТМН-6300/35-У1.

В таблице 2.1 представлена информация о сроках службы оборудования тяговой подстанции Подкаменная.

**Таблица 2.1**

**Сроки службы оборудования подстанции Подкаменная**

Вид оборудования	Год ввода в эксплуатацию	Количество лет в эксплуатации	Нормативный срок службы
<b>Выключатели</b>			
МКП-110М/630 (2 шт.)	1977	42	40
МКП-110М/630 (1шт.)	1979	40	40
ВЭБ-110/2500 (2 шт.)	2008	11	40
ВЭБ-110/2500 (2 шт.)	2007	12	40
ВМУЭ-35/1000 (2 шт.)	1995	24	40
ВБЭТ-35/600 (1шт.)	2013	6	40
ВБЭТ-35/1600 (2 шт.)	2014	5	40
ВВК-27,5Б (5 шт.)	1995	24	40
ВБН-27.5 (1 шт.)	1998	21	40
ВМГ-10/1000 (1шт.)	1954	65	40
ВМГ-10/1000 (2 шт.)	1978	41	40
ВМГ-10/600 (4 шт.)	1954	65	40
ВВУ-СЭЦ-33-10 (1шт.)	2006	13	40
ВМГ-10/600 (2 шт.)	1959	60	40
ВМГ-10/600 (1шт.)	1960	59	40
<b>Силовые и преобразовательные трансформаторы</b>			
ТДТНЖ-40000-	1995	24	40
ТДТНЖ-40000-	1995	24	40
ТМН-6300/35 (1шт.)	1995	24	40
ТМН-6300/35 (1шт.)	2007	12	40
ТМ-10/400/0,23 (1шт.)	1979	40	40
ТМ-10/400/0,23 (1шт.)	1977	42	40
ТМ-10/630/0,4 (1шт.)	2004	15	40



Продолжение таблицы 2.1

Вид оборудования	Год ввода в эксплуатацию	Количество лет в эксплуатации	Нормативный срок службы
<b>Трансформаторы напряжения</b>			
НАМИ-110У (2 шт.)	2009	10	30
ЗНОМ-35 (1шт.)	1980	39	30
ЗНОМ-35-65У (2 шт.)	1995	24	30
НАМИ-10 (2 шт.)	2006	13	30
<b>Трансформаторы тока</b>			
ТБМО-110 (14 шт.)	2008	11	30
ТОЛ-35 (1 шт.)	2003	16	30
ТФЗМ-35 (8 шт.)	1995	24	30
ТФЗМ-35 (1 шт.)	2008	11	30
ТФН-35 (1 шт.)	1979	40	30
ТПЛ – 10 (2 шт.)	2006	13	30
ТПЛ – 10 (9 шт.)	1974	45	30
<b>Ограничители напряжения</b>			
ОПН - 110 (1 шт.)	2009	10	30
ОПН - 110 (3 шт.)	2001	18	30
ОПН - 27 (1 шт.)	2003	16	30
ОПН - 27 (1 шт.)	2006	13	30
ОПН - 27 (1 шт.)	1999	20	30
ОПН - 27 (1 шт.)	2005	14	30
ОПН - 10 (1 шт.)	2006	13	30
ОПН - 10 (1 шт.)	2008	11	30
ОПН – 35 (1 шт.)	2006	13	30
ОПН – 35 (1 шт.)	2008	11	30
<b>Разрядники</b>			
РВС - 35 (1 шт.)	1988	31	30
РВС - 35 (1 шт.)	1995	24	30
РВП - 10 (2 шт.)	1954	65	30
РВП-35 (2 шт.)	1982	37	30
<b>Разъединители</b>			
РНДЗ - 110 (21 шт.)	1980	39	30
РГ - 110 (2 шт.)	1980	39	30
ЗОН – 110 (2 шт.)	1980	39	30
РГ - 35 (15 шт.)	2015	4	30
РНДЗ - 35 (13 шт.)	1995	24	30
РНЗ - 10 (1 шт.)	1955	64	30

РВ - 10 (18 шт.)	1955	64	30
РНД - 35 (3 шт.)	1985	34	30
РНД - 35 (2 шт.)	1995	24	30

Из результатов видно, что большое количество оборудования распределительных устройств 110 кВ, 27.5 кВ, 10 кВ и 35 кВ тяговой подстанции Подкаменная проработало более 30 лет и на данный момент выработало свой эксплуатационный ресурс, а именно 45 % оборудования. Это можно видеть на диаграмме (Рис. 1).

Всего оборудования - 174 штук (100 %).

Оборудование, выработавшее свой нормативный срок службы (проработавшее более 30 лет) - 78 штук (45 %).

Оборудование, которое вскоре потребует замены (проработавшее более 20 лет, но не более 30 лет) - 38 штук (22 %).

Оборудование, которое не требует замены (проработавшее не более 20 лет) - 58 штук (33 %).



**Рис.1. Анализ оборудования ТП Подкаменная**

В распределительном устройстве 110 кВ предлагается заменить масляные выключатели МКП-110М/630, которые выработали свой эксплуатационный ресурс (установленные на вводах тяговой подстанции).

В распределительном устройстве 27,5 кВ предлагается заменить выключатели ВВК-27,5Б на фидерах контактной сети из-за перегруза данного выключателя токами нагрузки и конструктивного недостатка - отсутствия полной герметичности. Также предлагается заменить трансформаторы тока на вводах СН понижающих трансформаторов и на фидерах контактной сети

из-за перегруза данных трансформаторов токами нагрузки и конструктивного недостатка - отсутствие воздухоосушительного фильтра.

Распределительное устройство 10 кВ предлагается сделать комплектным, так как практически все оборудование данного РУ выработало свой эксплуатационный ресурс. Оптимальным вариантом для установки является комплектное распределительное устройство наружной установки КУ 10С концерна «Высоковольтный союз».

В распределительном устройстве 35 кВ - заменить трансформатор напряжения ЗНОМ-35, трансформаторы тока ТФН-35 и ТПЛ-10, разрядники РВП-35 также в связи с превышением нормативного срока службы.

Также предлагается замена разъединителей РНДЗ – 110, РГ-110, РНД – 35 так как разъединители проработали более 30 лет и выработали свой эксплуатационный ресурс, а в РУ 27,5 кВ заменить разъединители РНД-35 из-за сверхнормативного нагрева.

### **Библиографический список**

1. Прохорский, А. А. Тяговые и трансформаторные подстанции : учебник для техникумов ж. д. транспорта / А. А. Прохорский – Изд. 4-е ; перераб. и доп. – М. : Транспорт, 1983. – 496 с.

2. Марквардт, К. Г. Электроснабжение электрифицированных железных дорог: учебник для вузов ж. д. транспорта / К. Г. Марквардт – Изд. 4-е; перераб. и доп. – М.: Транспорт, 1982. – 528 с.

3. Марикин, А. Н. Новые технологии в сооружении и реконструкции тяговых подстанций: учеб. пособие для вузов ж.д. транспорта / А. Н. Марикин, А. В. Мизинцев – М.: ГОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2008. – 220 с.

*Е.А.Чумарова, М.Л. Дмитриева*

Иркутский государственный университет путей сообщения

## **РЕКОНСТРУКЦИЯ СИСТЕМЫ ОСВЕЩЕНИЯ СТАНЦИИ КАЯ ВСЖД**

***Аннотация.** В данной статье представлено исследование оценки текущего состояния системы освещения станции с последующей заменой устаревшего и не соответствующего требованиям освещения.*

***Ключевые слова.** Осветительная установка, мачтовая установка, освещение , светодиодные светильники.*

Железная дорога – крупнейший потребитель электроэнергии, и энергосберегающие технологии были приоритетны для неё во все времена . Последние годы проблема экономии электроэнергии приобретает особую актуальность из-за растущего достаточно быстрыми темпами спроса на электро-

энергию во всём мире и ожидаемого дальнейшего увеличения её потребления, вызванного интенсивным развитием производства, транспорта, строительства и т.д.

Проблема энергоэффективности освещения является насущной и актуальной. Необходимость ее решения диктуется как экономическими, так и социальными процессами, происходящими в нашей стране. Безусловно, этой теме уделяется очень пристальное внимание.

Целью работы является реконструкция системы наружного освещения железнодорожной станции Кая для снижения затрат электрической энергии и эксплуатационных затрат на нужды освещения, приведение параметров осветительной установки к требованиям нормативных документов.

На станции Кая для подвески контактной сети применяются гибкие поперечины на 8 путей, а также жесткие поперечины для отдельно стоящих 3 путей. Для установки осветительных приборов предлагается применить мачтовое освещение на опорах типа ВОУ-30 (высокомачтовая осветительная установка), с применением светодиодных прожекторов типа galad Led-1000 – аналогом лампы ДРЛ-1000.

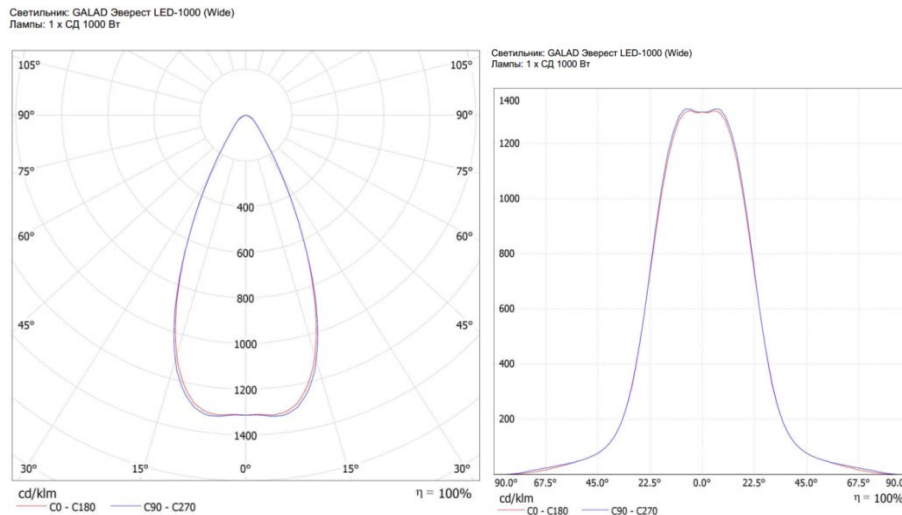
Мачты выпускаются различной высоты. Параметры опор мачт освещения ВОУ приведены в таблице 1.

**Таблица 1**

**Технические параметры мачт освещения ВОУ**

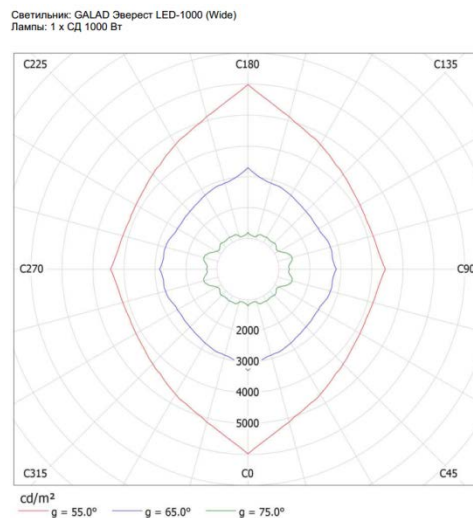
Наименование мачты	Размеры ствола, мм			Размеры фланца, мм		количество секций, шт	Длина секции, м	Грузоподъемность механического привода, кг	Количество ПО
	H	D <sub>в</sub>	D <sub>н</sub>	A	Б				
ВОУ-16	16	117	446	570	680	2	10-12	500	4,6,8,10
ВОУ-20	20	117	446	570	680	2	10-12	500	4,6,8,10
ВОУ-25	25	117	500	640	750	3	10-12	500	4,6,8,10
ВОУ-30	30	117	557	690	800	3	10-12	500	4,6,8,10

В данном дипломном проекте предложено применить для освещения станции Кая мачтовую установку ВОУ-30 с применением светодиодных светильников типа galad «Эвест» Led-1000 (wide), светорвые характеристики которого представлены на рисунках 1 и 2.



**Рис. 1. Полярная и линейная кривые силы света galad Led-1000 (wide)**

В программе Dialux v4.13 создана модель станции Кая с установкой светильников galad Led-1000 (wide) на мачты освещения. Длина пролетов гибких поперечин составляет 70 метров. Высота крепежа светильников составляет 30 метров. Предложено расположение мачт освещения в «шахматном» порядке в каждом пролете с обеих сторон от гибкой поперечины для уменьшения размеров затенения от подвижного состава. Установлено 4 светильника в короне мачты.

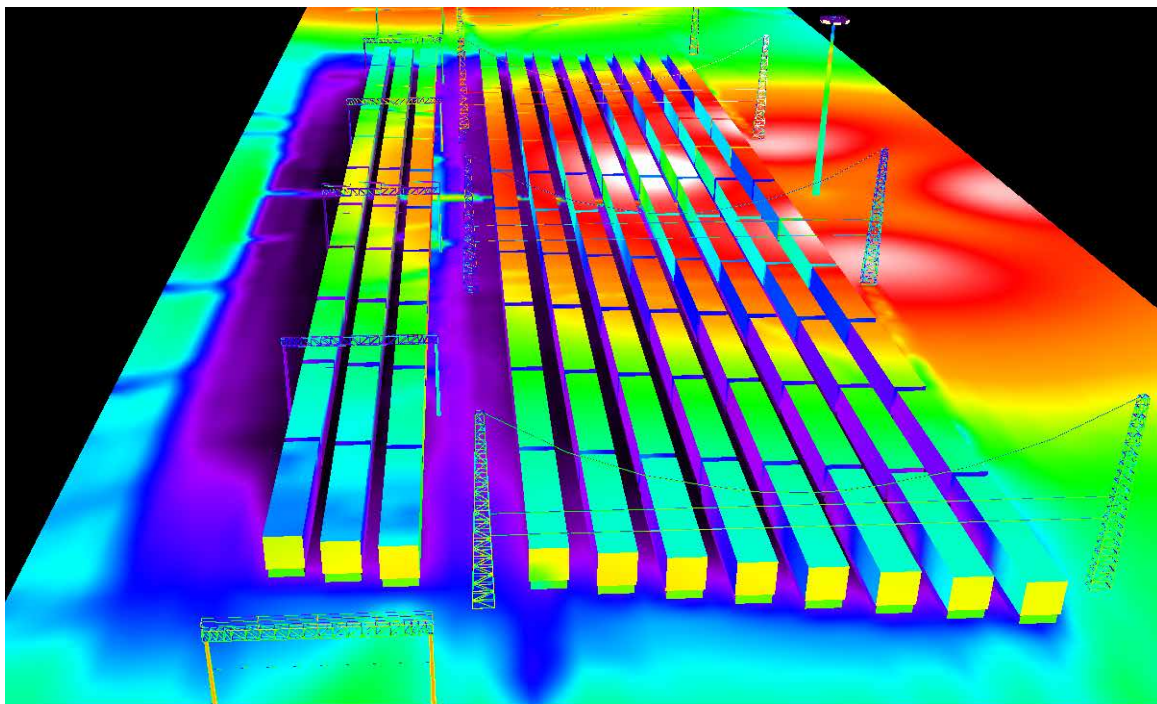


**Рис. 2. Диаграмма яркости светильника galad Led-1000 (wide)**

Немаловажным является угол наклона светильников при установке. На рисунках 2.5-2.10 показаны результаты расчета освещенности при углах наклона светильников от 0 до 75 градусов. Цветовое распределение спектра света в люкс, соответствующее освещенности располагается в левой части рисунков.

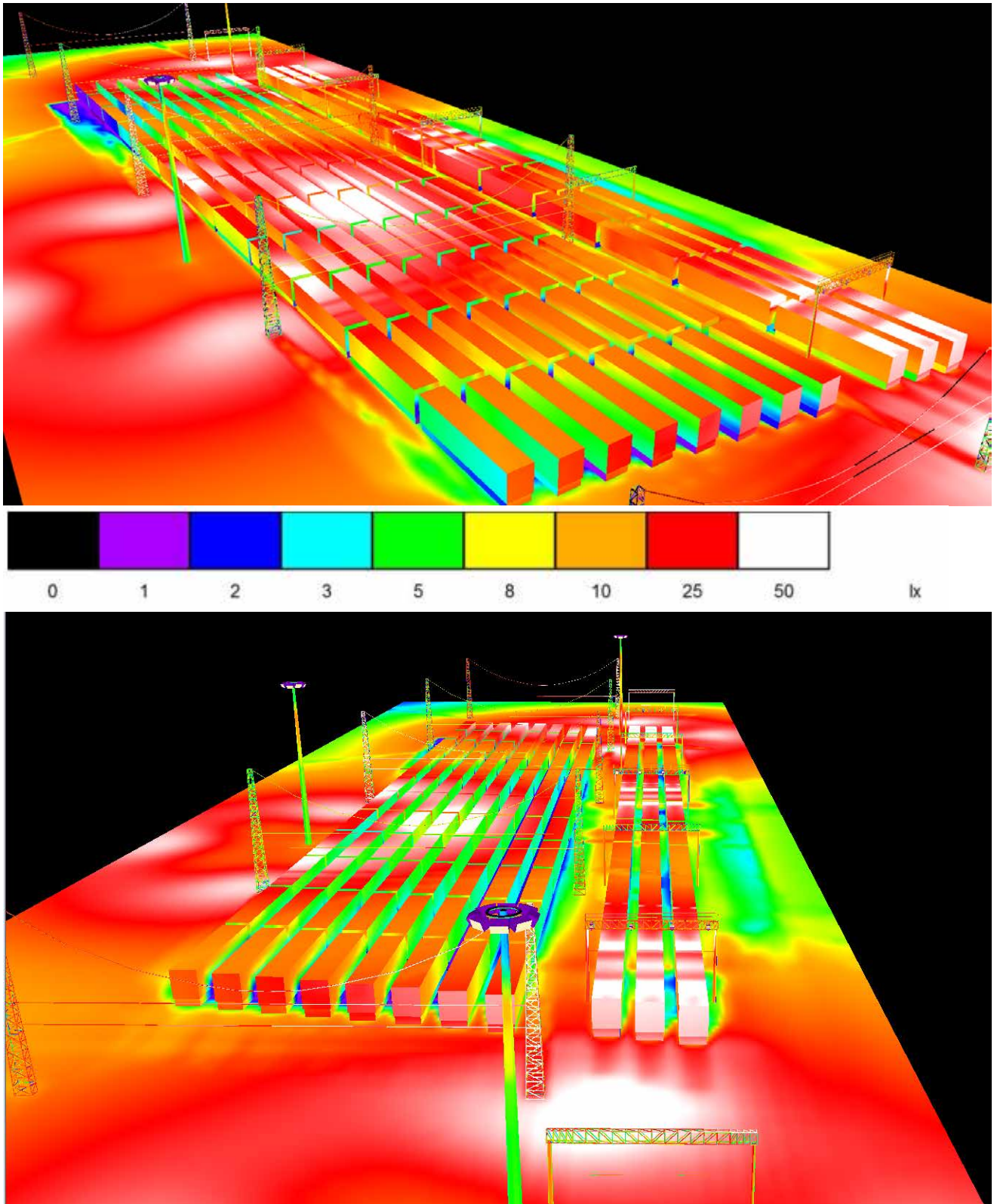
Приемлемый по норме освещенности в 5 лк результат для максимального расстояния в 210 м получен при наклоне основных 4 светильников на 60° и

дополнительных 4 светильников на  $75^\circ$ . Для оценки освещенности в реальных условиях эксплуатации необходимо проверить освещенности при самом неблагоприятном режиме, то есть при занятии всех путей подвижным составом. На рисунке 3 приведен результат расчета для станции при наличии вагонов.



**Рис. 3. Освещенности станции при наличии вагонов, расстояние между мачтами 210 м**

Как видно из рисунка 3 наличие вагонов создает резкую тень в междупутье с освещенностью близкой к нулю люкс. Также, поскольку мачты освещения расположены максимально близко к путям с гибкими поперечинами, за тремя путями с жесткими поперечинами возникает затенение с освещенностью в 1 лк и менее.

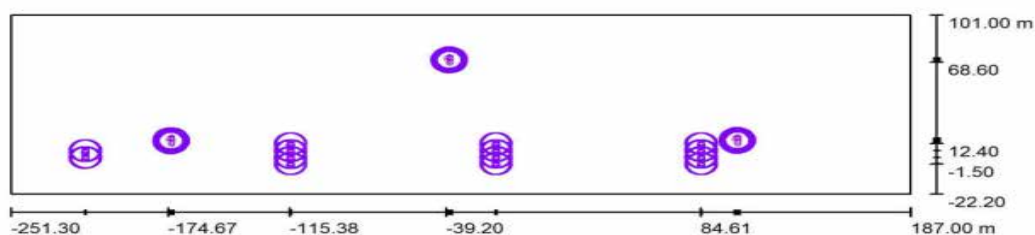


**Рис. 4. 3Д визуализация расчета (фиктивные цвета)**

Для устранения данных недостатков предлагается уменьшить расстояние между мачтами ВОУ, а на ригели дополнительно применить комплекс освещения СОКР-100, так как длина пролета между жесткими поперечинами составляет 50 метров.

После подбора различных вариантов приемлемый результат был получен при расстоянии между мачтами освещения 140 метров по оси пути и применения комплекса освещения СОКР-100.

**Наружная сцена 1 / Светильники (план расположения)**

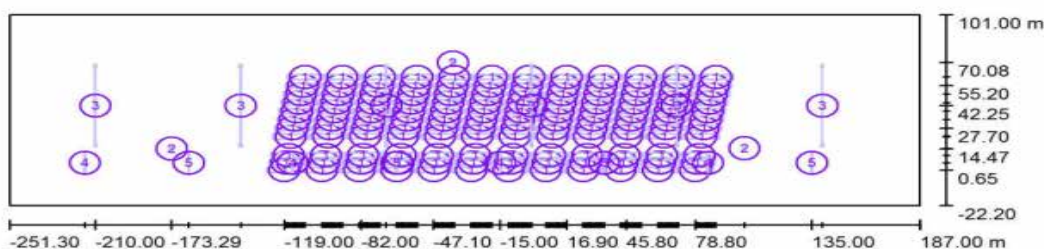


Мас таб 1 : 3134

**Ведомость светильников**

№	Шт.	Обозначение
1	24	GALAD Эверест LED-1000 (Wide)
2	56	XLight XLD-Line50-12-WHS-220-010-01 IP66 Linear luminare
3	28	XLight XLD-Line50-12-WHS-220-015-01 IP66 Linear luminare
4	28	XLight XLD-Line50-12-WHS-220-4515-01 IP66 Industrial luminare

**Наружная сцена 1 / Объекты (план расположения)**



Мас таб 1 : 3134

**Ведомость объектов**

№	Шт.	Обозначение
1	132	вагон.3DS
2	3	ВО -30 1.3DS
3	6	гибкая поперечина.3DS
4	4	ригель O 3 пут с освещен.3DS

**Рис. 5. План расположения светильников и объектов при расчете**

После модернизации системы освещения станции Кая была получена система освещения, удовлетворяющая нормам освещения железнодорожного транспорта:

- Требованию освещенности,
- Коэффициент освещенности
- Коэффициент ослепленности.

Результаты экономического расчета:

- Экономия электроэнергии составляет 720578,526 руб.

### Библиографический список

1. Айзенберг, Ю.Б. Справочная книга по светотехнике / Ю.Б. Айзенберг. – Изд. 3 – е; перераб. И доп. – М.: Знак, 2006. – 972 с.



2. Вейнерт, Д. Светодиодное освещение: справочник / Д. Вейнерт. – М.: Philips, 2010 – 156 с.

3. ГОСТ Р 54814-2011. Светодиоды и светодиодные модули для общего освещения. – Введ. 13.12.2011. – М.: Стандартинформ, 2012 – 16 с.

**С.А. Романьков, С.В. Ковыршин**

Иркутский государственный университет путей и сообщения, Иркутск

## **СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДОВ КОМПЬЮТЕРНОГО ЗРЕНИЯ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ АВТОПИЛОТИРУЕМЫХ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ**

***Аннотация.** Задача распознавания ситуации на дороге, дорожных знаков и сигналов светофора является одной из главных задач разработки автоматических систем управления транспортных средств. Существующие методы решения, требуют высокопроизводительных систем обработки информации, которые, зачастую не могут быть интегрированы в малые автономные мобильные платформы. В этих случаях необходима разработка и применение в системах управления менее затратных методов и алгоритмов обработки информации и принятия решения. В настоящей статье представлены низкочастотные по вычислительным ресурсам методы распознавания дорожной разметки и сигналов светофора, которые прошли апробацию на ежегодных полевых испытаниях беспилотных робототехнических систем «РОБОКРОСС-2018».*

***Ключевые слова:** компьютерное зрение, дорожная разметка, распознавание, мобильный робот, Робокросс.*

Беспилотный транспорт в ближайшем будущем станет массовым, поэтому крупнейшие автопроизводители совместно с IT-компаниями ведут работы по разработке их систем управления. Активно разрабатываются и тестируются беспилотные легковые и грузовые автомобили, внутрицеховой транспорт, сельскохозяйственные машины, машины специального назначения.

Учитывая высокие скорости передвижения транспортных средств на дорогах общего пользования создаваемая система управления беспилотным автомобилем должна анализировать обстановку вокруг себя на расстоянии не менее 200 м, при этом распознавать дорожную разметку и знаки, сигналы светофоры, определять препятствия, движущиеся и не движущиеся объекты, местоположение автомобиля и др. При этом должно осуществляться управление: положением рулевого колеса и, соответственно, управляемых колес; мощностью двигателя; тормозной системой; трансмиссией; световой и зву-

ковой сигнализацией, одновременно производится поддержание заданного расстояния за впереди идущим автомобилем, поддержание заданной скорости движения и т.д.[1]. Для решения обозначенных задач в реальном времени беспилотное транспортное средство оборудуется высокопроизводительной вычислительной системой, которая располагается обычно в багажнике или салоне автомобиля, но такие системы, не могут быть интегрированы в малые автономные мобильные платформы. Поэтому для таких платформ, в первую очередь, необходима разработка и применение низкочастотных по вычислительным ресурсам методов и алгоритмов. Наиболее ресурсозатратными задачами являются задачи распознавания дорожной разметки, сигналов светофора и дорожных знаков.

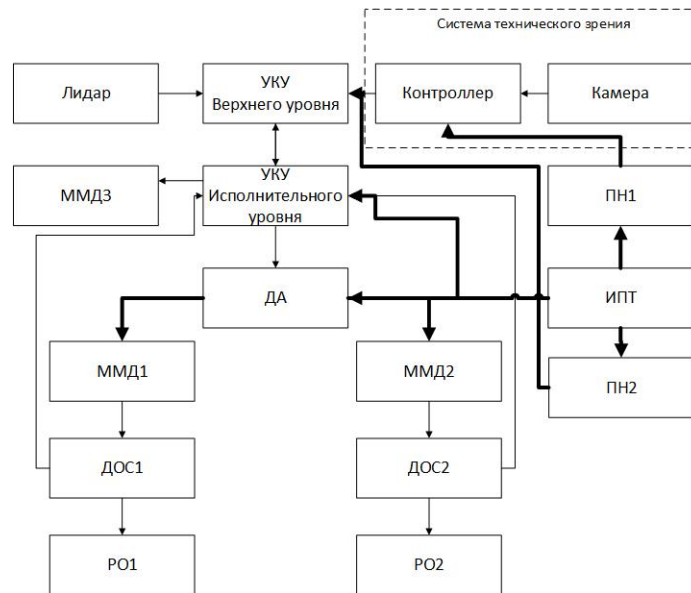
Решением этих задач в России занимаются несколько научных коллективов, IT-компаний и автопроизводителей, в том числе и группа ГАЗ, которая предоставляет свой испытательный полигон для тестирования разработок автоматических систем управления транспортным средством и проведения соревнований «Робокросс».

Команда студентов ИрГУПС приняла участие в соревнованиях «Робокросс – 2018». Перед командами стоял ряд задач:

1. движение по двухполосной дороге;
2. детектирование препятствий в виде дорожных работ и их объезд;
3. распознавание нерегулируемых пешеходных переходов;
4. распознавание светофоров и дорожных знаков.

Для решения данных задач в качестве объекта управления (ОУ) была использована готовая мобильная платформа UniorRace [2], разработке подлежала система управления (СУ), которая решала бы вышеназванные задачи и формировала сигналы управления для ОУ.

Общая структурная схема работы, для решения поставленных задач представлена на рис. 1. Структурно робот состоит из: устройства компьютерного управления верхнего уровня (УКУ) для принятия решений о движении робота в условиях неполной информации о внешней среде, решения задач локализации робота и построения карты местности; лидара; системы технического зрения, включающую видеокамеру и контроллер для обработки видеопотока (знаки, светофор); УКУ исполнительного уровня и драйвера аппаратного (ДА), для расчета и выдачи управляющих напряжений на двигателя в соответствии с программой управления робота и обработки сенсорной информации данного уровня; мехатронных модулей движения (ММД1 и ММД2) с датчиками обратной связи (ДОС1 и ДОС2) и колесами (РО) для реализации механического движения; серводвигателем (ММД3) для поворота управляемых колес; источника постоянного напряжения (ИПТ) и преобразователей напряжения (ПН1 и ПН2).



**Рис. 1. Схема структурная робота**

При разработке алгоритмов движения, в первую очередь решалась задача движения по дорожной полосе. Эта задача является типовой и может быть решена несколькими способами, например:

- детектором границ Канни [3], с его помощью можно определить контур дорожной разметки и следовать по нему, но при проведении тестирования этого метода было выявлено, что качество распознавания данным методом сильно зависит от условий освещенности и яркости, при изменении которых, метод перестанет распознавать дорожную разметку с требуемой достоверностью;

- с помощью нейросети [4], при успешном обучении она позволяет с большой точностью обнаруживать дорожную разметку, но требует больших вычислительных мощностей как на обучение, так и на распознавание.

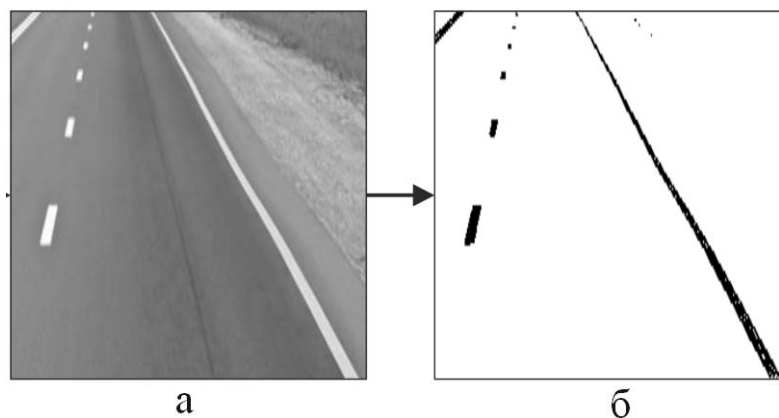
Учитывая выше названные методы и их недостатки, в настоящей работе предлагается следующий алгоритм:

Шаг 1: получение кадра с камеры;

Шаг 2: перевод изображения в черно-белый формат (Рис. 2 (а));

Шаг 3: бинарное представление изображения (Рис. 2 (б));

Шаг 4: определение смещения дорожной разметки.



**а - преобразованное изображение в ч/б; б – результат бинарного преобразования изображения**

**Рис. 2. Этапы распознавания дорожной разметки**

Шаги 1 и 2 являются типовыми и не нуждаются в комментарии. Шаг 3 осуществляется по следующему принципу:

1. подбирается пороговое значение таким образом, чтобы дорожная разметка была отчетливо видна по завершению бинарного преобразования изображения (при тестировании алгоритма пороговое значение устанавливалось оператором, но может устанавливаться автоматически, в зависимости от общей освещенности, определенной соответствующим датчиком);

2. значение каждого пикселя изображения сравнивается с пороговым значением и, если оно больше порогового, то значение пикселя становится 255, что соответствует черному цвету, иначе 0, что соответствует белому цвету.

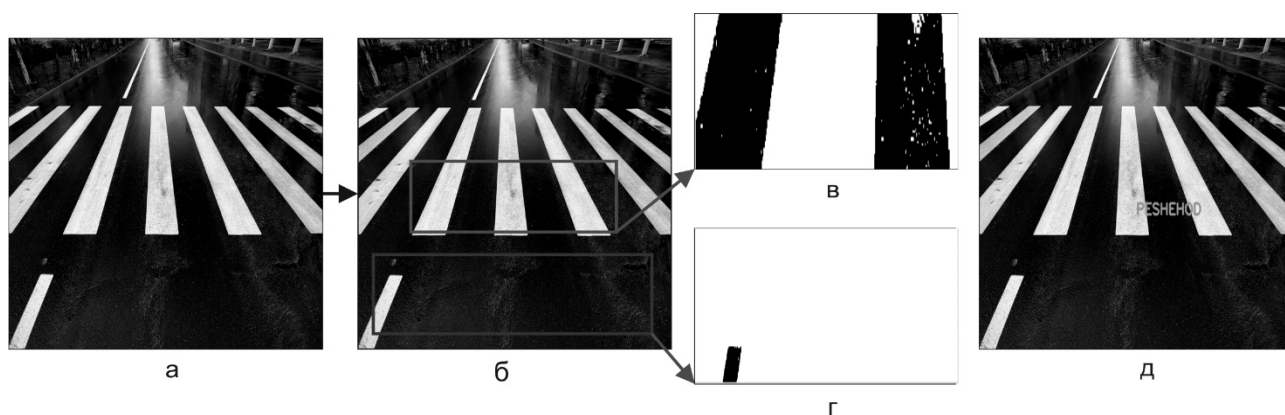
На 4 шаге определяется отклонение дорожной разметки относительно центра кадра, т.к. мобильная платформа должна двигаться в пределах своей полосы движения, то есть расстояния до разметки по обе стороны должны быть одинаковыми.

Следующим шагом является решение задачи распознавания пешеходного перехода. Решение будет основываться на предыдущем методе, но с небольшими изменениями:

Шаги 1 – 3 такие же как в предыдущем методе;

Шаг 4: для исключения ложных срабатываний будут рассматриваться два участка на изображении, если на первом участке (Рис. 3 (в)) соотношение белых пикселей и общего числа пикселей изображения меньше порогового значения и, если на втором участке (Рис. 3 (г)) такое же соотношение больше порогового значения, то это пешеходный переход;

Шаг 5: если пешеходный переход распознан, то выводится информация об этом (Рис. 3 (д)).



**а – кадр с видеокамеры; б – преобразованное изображение в ч/б; в, г – рассматриваемые области; д – результат распознавания**

**Рис. 3. Этапы распознавания пешеходного перехода**

Результат: точность распознавания при тестировании алгоритма составила более 80%, и зависит от состояния дорожного покрытия и качества разметки.

Далее предстоит решить задачу распознавания сигналов светофора, которая можно решиться следующими методами:

- с помощью нейросети, сопровождаются большими затратами вычислительных ресурсов;
- с помощью преобразований Хаара [4], что дает неплохой результат, но также требует большого времени обучения каскадов и присутствуют ложные срабатывания при обнаружении объекта.

Перечисленные методы являются трудоемкими и ресурсозатратными, поэтому в данной статье предлагается использовать следующий алгоритм обнаружения сигналов светофора, который не требует время на обучение и работает значительно быстрее:

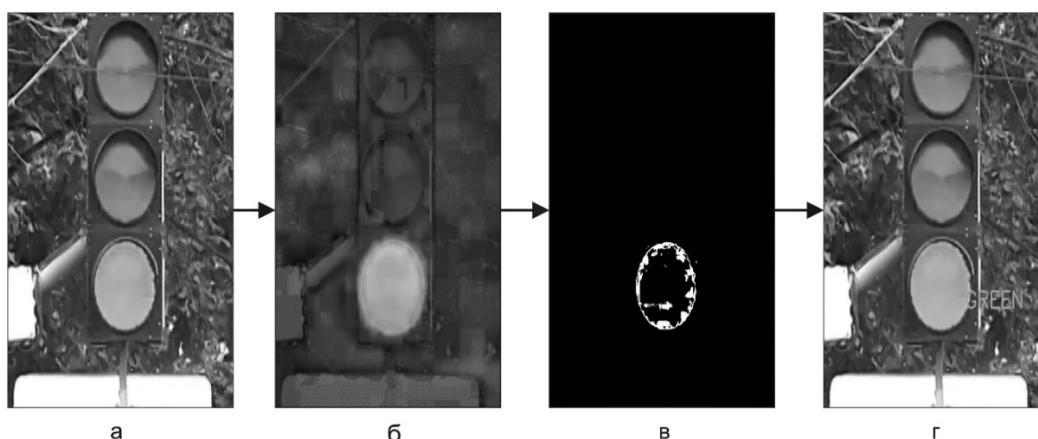
Шаг 1: получение кадра с камерой (Рис. 4 (а));

Шаг 2: преобразование изображения в цветовое пространство HSV (Рис. 4 (б));

Шаг 3: применение маски для выделения зеленого сигнала светофора (Рис. 4 (в)), для остальных цветов используются соответствующие маски;

Шаг 4: поиск контура круга и сравнение его площади с пороговым значением, если значение площади превышает пороговое значение, то обнаружен сигнал светофора;

Шаг 5: если сигнал светофора распознан, то выводится информация об этом (Рис. 4 (г)).



**а – кадр полученный с камеры; б – результат преобразования изображения в цветное пространство HSV; г – результат распознавания**

**Рис. 4. Этапы распознавания сигнала светофора**

Результат: точность распознавания составляет более 70%, примерное время распознавания 0,025 с. Если в кадре оказывается объект очень похожий на сигналы светофора по цвету, яркости и размеру, то происходит ложное определение.

В заключение следует отметить, что алгоритмы были апробированы в полевых условиях соревнований «Робокросс – 2018» и показали отличный результат работы в решении поставленных задач, что позволило команде занять первое место в данных соревнованиях. В дальнейшем планируется решить задачу распознавания знаков дорожного движения и доработать существующий метод распознавания дорожной разметки для увеличения точности распознавания.

#### **Библиографический список**

1. Нагайцев М.В., Сайкин А.М., Ендачёв Д.В. «Беспилотные» автомобили — этапы разработки и испытаний// Журнал автомобильных инженеров. Москва. – 2012 №5(76). С 32-39.
2. Образовательный комплекс мобильной робототехники «ЮНИОР» URL: <https://www.uniorange.ru> (дата обращения: 20.10.2018).
3. A Computational Approach to Edge Detection URL: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.420.3300&rep=rep1&type=pdf> (дата обращения: 20.10.2018).
4. Макаренко С. И. Интеллектуальные информационные системы: учебное пособие. – Ставрополь: СФ МГГУ им. М. А. Шолохова, 2009. – 206 с.: ил.
5. Rapid Object Detection Using a Boosted Cascade of Simple Features URL: [http://wearables.cc.gatech.edu/paper\\_of\\_week/viola01rapid.pdf](http://wearables.cc.gatech.edu/paper_of_week/viola01rapid.pdf) (дата обращения: 20.10.2018).

## УТОЧНЁННЫЙ АНАЛИЗ НАПРЯЖЕНИЙ И ДЕФОРМАЦИЙ ЭЛЕМЕНТОВ БУКСЫ МЕТОДОМ КОНЕЧНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ

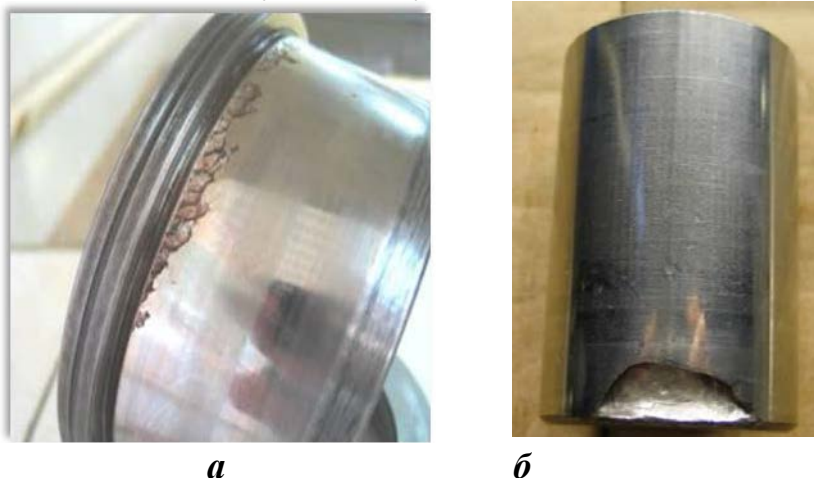
*Аннотация.* В работе проанализировано объёмное напряжённо-деформированное состояние системы «цилиндрический ролик-кольцо подшипника» в буксовом узле грузового вагона. Рассмотрена математическая модель упругого деформирования. Геометрические модели рассматриваемых деталей строятся с помощью программы инженерной графики фирмы «Аскон». Возникающие для построенных тел задачи теории упругости решаются с помощью метода конечных элементов. Численный анализ соответствующих математических моделей осуществлялся в программной среде NX NASTRAN. Для повышения точности моделирования и снижения требований к используемым вычислительным ресурсам было применено ступенчатое разномасштабное фрагментирование в зоне контакта цилиндрического ролика и кольца. Представлено распределение интенсивности напряжений при контактном взаимодействии кольца с бомбинированным цилиндрическим роликом подшипника, так и в случае контакта кольца с цилиндрическим роликом без бомбинирования, а также дано их сравнение. Определена глубина расположения точки максимума интенсивности напряжений (повреждающий фактор) под поверхностью контакта цилиндрического ролика и кольца. Сформулировано положение, в соответствии с которым, причиной концентрации напряжений вблизи края контакта цилиндрического ролика и кольца подшипника является скачок кривизны линии контура осевого сечения, имеющий место при переходе с постоянной кривизны фаски-скругления на образующую поверхности ролика, имеющую практически нулевую кривизну. Отмечается перспективность использования роликов цилиндрического подшипника, линия контура осевого сечения которого имеет плавное (без скачков) изменение кривизны.

**Ключевые слова:** напряжённое деформированное состояние, контакт, метод конечных элементов, буксовый узел, цилиндрический ролик, кольцо, кривизна, бомбинирование, ступенчатое разномасштабное фрагментирование.

### Актуальность работы

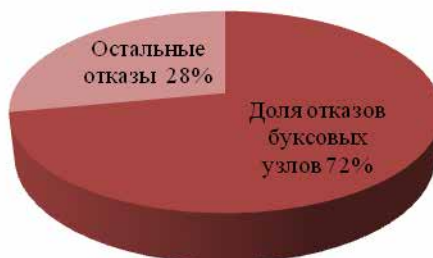
В настоящее время согласно «Стратегии развития железнодорожного транспорта в РФ до 2030 года»[1] такие показатели, как грузоподъёмность, масса и скорости движения поездов необходимо увеличивать, что в свою очередь приведёт к повышенным нагрузкам на детали и узлы подвижного состава, в частности на буксовый узел. Соответственно возрастут контактные

напряжения между цилиндрическими роликами и кольцами подшипника. Указанные изменения связаны с увеличением количества контактно-усталостных повреждений [2] (рис. 1), соответственно к уменьшению надежности и долговечности буксового узла.



**Рис. 1. *а* – контактно-усталостные раковины на поверхности внутреннего кольца заднего подшипника в зоне контакта края ролика и кольца; *б* – скол торца ролика**

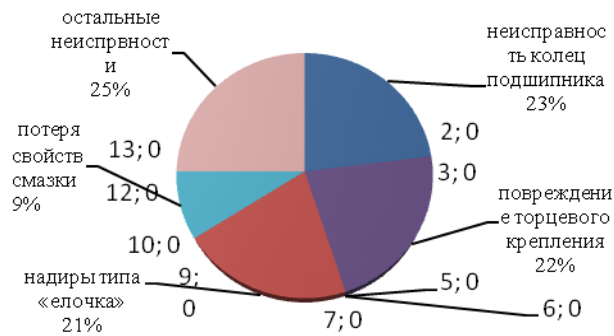
Проведенным анализом отказов технических средств за 2017 год установлено, что доля отказов буксового узла в работе технических средств всех категорий составляет 72% из общего количества допущенных отказов технических средств [3], что показано на рис. 2.



**Рис. 2. Доля отказов буксового узла в работе технических средств всех категорий по вагоноремонтным компаниям**

Основными причинами отказов буксовых узлов, показанных на рис. 3 являются: неисправность колец подшипника – 23%; повреждение торцевого крепления – 22%; надирь типа «елочка» – 21%; потеря свойств смазки – 9%; остальные неисправности – 25%.





**Рис. 3. Основные причины отказов буксовых узлов**

На долю повреждений элементов конструкции буксового узла приходится более 60%. Из приведённой статистики следует вывод о том, что проблема отказов и повреждений элементов конструкции буксовых узлов актуальна на сегодняшний день и нуждается в решении.

### Постановка задачи вычислительного моделирования

Определяющим фактором возникновения усталостных повреждений является повышенный уровень интенсивности напряжений в возможном очаге повреждения. Для расчетной оценки этого фактора может быть использована математическая модель упругого деформирования элементов буксового узла. В случае однородного изотропного материала рассматриваемого тела эта модель определяется дифференциальными уравнениями равновесия теории упругости

$$L\mathbf{u} = (\lambda + \mu)\text{graddiv}\mathbf{u} + \Delta\mathbf{u} = \mathbf{0} \quad (1)$$

где  $L$  – дифференциальный оператор теории упругости [4],  $\mathbf{u}$  – искомый вектор перемещений в точках области  $D$ , занимаемой деформируемыми элементами рассматриваемой конструкции,  $\lambda, \mu$  – параметры Ламе материала подшипника. Уравнения (1) рассматриваются в области  $D$ , имеющей границу  $S = S_u + S_\sigma + S_{u\sigma}$ , при краевых условиях

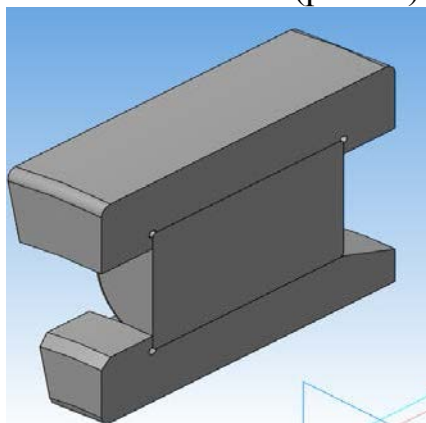
$$[\mathbf{u}]_1(S_{1u}) = \boldsymbol{\varphi}(M) \text{ при } M \in S_{1u}; (\mathbf{v}^* \cdot \mathbf{T})^n|_{S_{1\sigma}} = F(M) \text{ при } M \in S_{1\sigma} \quad (2)$$

$$(\mathbf{u} \cdot \mathbf{v})|_{S_{u\sigma}} = \varphi_v(M), (\mathbf{v} \cdot \mathbf{T} \cdot \boldsymbol{\tau})|_{S_{u\sigma}} = \mathbf{0} \text{ при } M \in S_{u\sigma}, \quad (3)$$

где  $S_u, S_\sigma, S_{u\sigma}$  – границы рассматриваемых деталей, на которых заданы граничные перемещения, распределённые силы и контактные условия соответственно;  $\mathbf{T}$  – тензор напряжений;  $\boldsymbol{\varphi}(M), \varphi_v(M)$  – заданные перемещения точки  $M$  соответственно;  $F(M)$  – вектор поверхностных сил, заданный на поверхности  $S_\sigma$ ;  $\mathbf{v}^*$  – единичный вектор, определяющий нормальное и касательное направления к поверхности  $S$  в рассматриваемой точке  $M$ . Численный анализ задачи (1) – (3) осуществлялся с помощью метода конечных элементов (МКЭ), основанного на предварительной дискретизации исследуемой деформируемой системы [5].

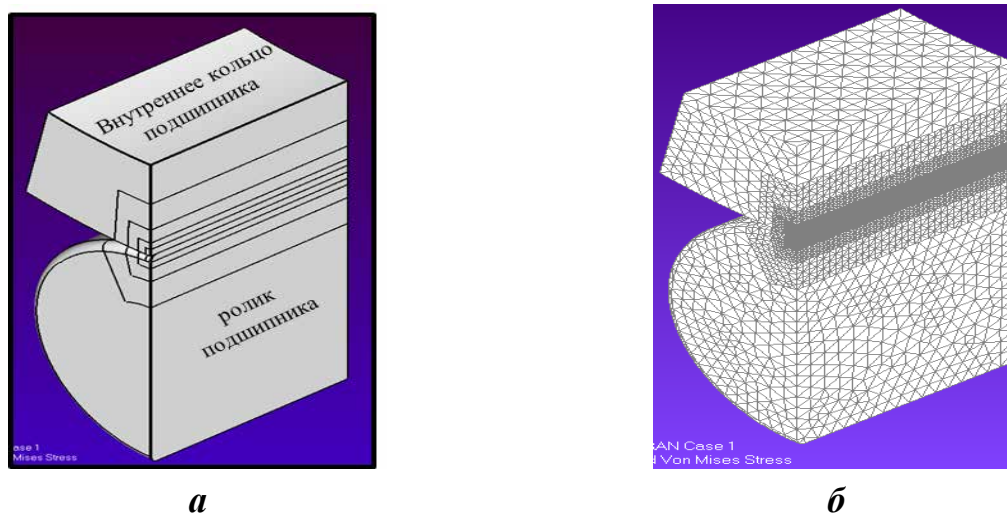
Необходимые геометрические построения рассматриваемых деталей подшипника выполнялись в программе «Компас». Реализация МКЭ для решения поставленной задачи выполнена в программном средстве NX NASTRAN. Предварительно средствами геометрического моделирования создавались объёмные тела цилиндрического ролика как бомбинированного, так и

необомбинированного, а также внутреннего кольца подшипника, которые затем были импортированы в NX NASTRAN (рис. 4.) в формате парасолид.



**Рис. 4. Осевое сечение фрагмента заднего подшипника буксового узла, соответствующего одному ролику**

Для достижения определенной точности моделирования, конечно-элементную сетку в зоне контакта ролика и кольца необходимо генерировать с размером КЭ порядка 0.04 мм. В этом случае возникает проблема оптимизации требований к вычислительной мощности. Это обстоятельство связано с необходимостью хранения и обработки информации о чрезмерно большом количестве КЭ. Для решения указанной проблемы в процессе моделирования было выполнено ступенчатое разномасштабное (по степени дискретизации) фрагментирование ролика и кольца подшипника. Это позволило использовать в различных фрагментах в зоне контакта ролика и кольца различный размер конечного элемента и тем самым обеспечить необходимую точность моделирования напряженно-деформированного состояния лишь в отдельных фрагментах, примыкающих к зоне концентрации напряжений в ролике. Существенно, что в целом при реализации такого подхода точность моделирования не снижается. Связано это с тем, что высокая степень дискретизации при обеспечении необходимой точности необходима только в зонах с высокой степенью концентрации и изменяемости напряжений, т.е. именно в зоне края ролика вблизи поверхности контакта. Соответствующая разбивка на фрагменты представлена на рис. 5.



**Рис. 5. Фрагментирование дискретной модели контактного взаимодействия ролика и колец подшипника. а – схема фрагментирования; б – конечно-элементная разбивка со ступенчатым сгущением.**

В зонах, не примыкающих к зоне концентрации напряжений, генерировалась конечно-элементная сетка, состоящая из КЭ типа тетраэдр. При этом для повышения точности моделирования рассматриваемого НДС в зоне контакта генерировалась гексаэдральными КЭ с размерами порядка 0,04 мм. В каждой ступени фрагментирования по мере приближения к зоне с максимальным уровнем интенсивности напряжений размер КЭ последовательно задавался в два раза меньшим, чем в предыдущем. Также были заданы граничные условия закрепления и условия симметрии, приложена нагрузка  $P$ , соответствующая реальным эксплуатационным условиям ( $P = 5 \cdot 10^5 \text{ Н}$ , [6, 7]).

**Результаты моделирования НДС деталей подшипника в зоне их контакта**

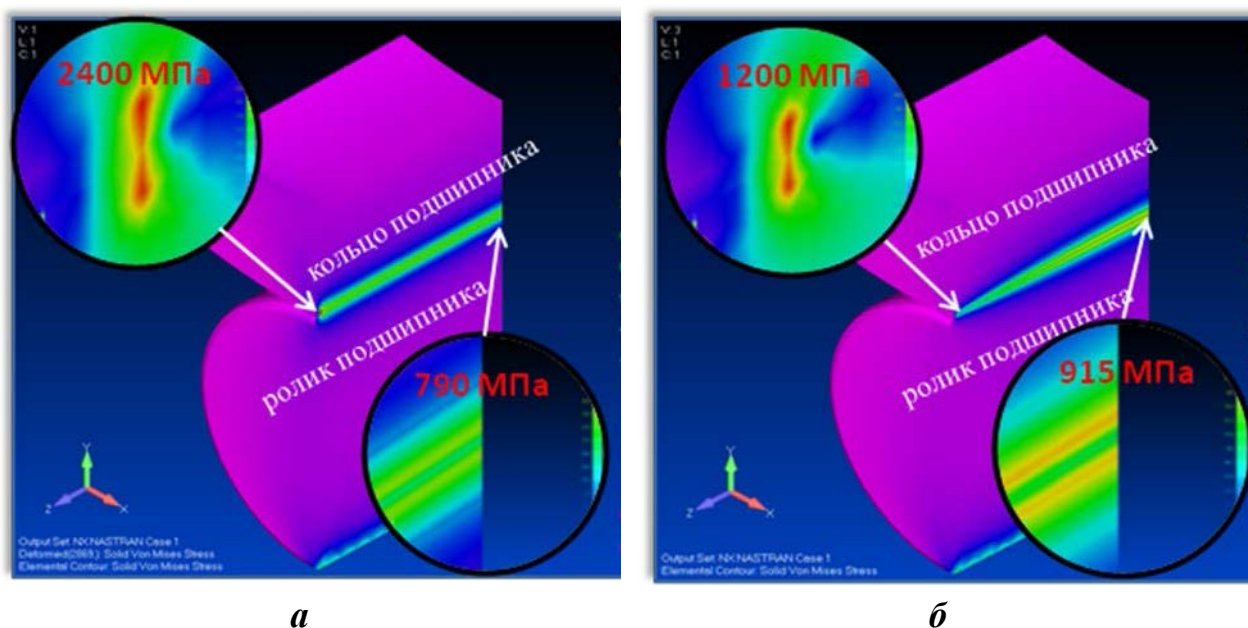
**Таблица 1**

**Параметры конечно-элементной модели деформирования контактного взаимодействия при использовании ступенчатой дискретизации**

Общее количество КЭ в дискретной модели контактирующей пары «ролик-кольцо»	1300000
Количество узлов разбивки	670000
Количество решаемых алгебраических уравнений	2000000
Минимальный размер КЭ, мм	0,04
Центральный процессор	Intel Xeon CPU E5; 3,7 GHz
Объем оперативной памяти, Гб	64
Время счета, мин	180
Погрешность сходимости приближений величины $\sigma_i^{\max}$ на последовательности дискретизации, %	3

Анализ полученных результатов расчета показал, что НДС контактного взаимодействия цилиндрического ролика и кольца неравномерно, как для бомбинированного цилиндрического ролика, так и небомбинированного (рис. 6.).

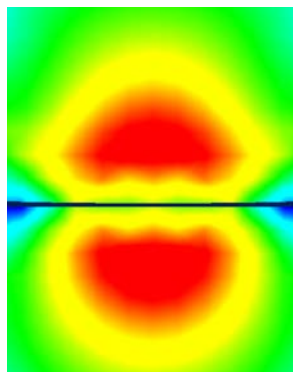
Из рисунка видно, что значительная концентрация интенсивности напряжений  $\sigma_i^{\max}$  сосредоточена вблизи края ролика в зоне фаски-скругления и составляет у бомбинированного ролика – 1200 МПа, небомбинированного – 2400 МПа. Причиной концентрации напряжений вблизи края ролика в рассматриваемом случае является недостаточная гладкость контура профиля ролика (контура профиля осевого сечения ролика). Так в зоне сопряжения контура фаски-скругления и прямолинейной образующей цилиндрической поверхности ролика скачком изменяется кривизна линии контура: в пределах фаски эта линия имеет заданную кривизну отличную от нуля, а кривизна прямолинейной образующей равна нулю. С математической точки зрения линия контура профиля с фаской-скруглением имеет разрыв второй производной указанной функции, что снижает гладкость решений задачи (1) – (3), отыскиваемых в области, ограниченной поверхностью с рассматриваемой линией контура [8].



**Рис. 6. Напряженно-деформированное состояние контактного взаимодействия цилиндрического ролика и кольца подшипника. а – небомбинированного ролика; б –бомбинированного ролика**

Также была определена глубина расположения точки максимума интенсивности напряжений  $\sigma_i^{\max}$  под поверхностью контакта ролика и кольца подшипника. Именно этот размер определяет глубину контактно-усталостных повреждений (рис. 1.), появляющихся на поверхностях контакта

в процессе работы буксового узла, и составляет величину порядка 0,25 мм (рис. 6).



**Рис. 7. Распределение интенсивности напряжений под поверхностями контакта ролика и кольца подшипника**

### **Заключение**

Предложенный прием построения дискретных математических моделей деформирования роликов и колец подшипника, заключающийся в предварительном ступенчатом фрагментировании анализируемых областей, и их последовательной сгущающейся дискретизации на КЭ позволяет существенно увеличить точность моделирования рассматриваемого НДС. При этом сопряжение (склейка) введенных фрагментов, позволяет значительно уточнить моделирование рассматриваемого НДС без увеличения требований к вычислительной мощности используемой вычислительной техники. Фрагменты, используемые при реализации описанного приема, рассматривались как отдельные деформированные тела, решения в которых сопрягались следующим образом. На внутренних (не относящихся к поверхностям контакта роликов и колец) поверхностях фрагментов осуществлялось сопряжение решений, соответствующее полному сцеплению (склейке) фрагментов. На поверхностях контакта роликов и колец задавались условия сопряжения, соответствующие идеальному контакту сопрягаемых поверхностей (контакту без трения). Описанный приём позволил использовать во фрагментах, примыкающих к поверхностям контакта роликов и колец достаточно малые конечные элементы, размер которых не превысил 0,04 мм, и позволил достигнуть необходимой точности моделирования возникающих под нагрузкой полей напряжений.

### **Библиографический список**

1. Распоряжение Правительства РФ от 17.06.2008 № № 877-р "О Стратегии развития железнодорожного транспорта в Российской Федерации до 2030 года".
2. Классификатор дефектов и повреждений подшипников качения (ЦВТ – 22). Москва. ОАО «РЖД». 2007. 119с.
3. Рогозин А.Ф. Повышать надежность работы буксового узла // Вагоны и вагонное хозяйство. 2018. № 3 (54). С. 30–31.

4. Партон В.З., Перлин П.И. Методы математической теории упругости. М.: Наука, 1981, 688 с.

5. Bathe K.-J., Wilson E.L. Numerical Methods in Finite Element Analysis. Prentice Hall. 1976. 544 p.

6. Сладковский А., Погорелов Д.Ю. Исследование динамического взаимодействия в контакте колесо-рельс при наличии ползунов на колесной паре // Вестник Восточноукраинского национального университета имени В.И. Даля. 2008. №5 (123). С. 88–94.

7. Бехер С.А. Методы контроля динамически нагруженных элементов подвижного состава при ремонте и в эксплуатации на основе комплексного использования тензометрии и акустической эмиссии. Автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора технических наук. «Национальный исследовательский Томский политехнический университет». Томск. 2017.

8. Владимиров В.С. 1981. Уравнения математической физики (М.: Наука) 512

#### Для цитирования

Бочаров И.С., Цвик Л.Б. Уточнённый анализ напряжений и деформаций элементов буксы методом конечных элементов [Электронный ресурс] / Бочаров И.С., Цвик Л.Б. // Молодая наука Сибири: электрон. науч. журн. — 2019. — №1. — Режим доступа: <http://mnv.irgups.ru/toma/11-2018>, свободный. — Загл. с экрана. — Яз. рус., англ. (дата обращения: 14.06.2018)

*С.В. Юцикас, Г.И. Суханов*

Иркутский государственный университет путей сообщения

## СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ОРГАНИЗАЦИИ РАБОТЫ ЛОКОМОТИВНЫХ БРИГАД НА УЧАСТКЕ СЕВЕРОБАЙКАЛЬСК-ТАКСИМО

*Аннотация.* В данной статье рассмотрены вопросы оптимизации работы локомотивных бригад на участке Северобайкальск-Таксимо с учетом требований компании ОАО «РЖД» и правительства Российской Федерации в лице министерства транспорта Российской Федерации. Приведены расчеты вариантов организации работы локомотивных бригад, а также проведен анализ целесообразности применения удлиненных плеч обслуживания.

**Ключевые слова:** локомотивные бригады, безопасность движения, участковая скорость.

Для обслуживания грузового и пассажирского движения на всей сети железных дорог РФ используются локомотивы, которые обслуживаются локомотивными бригадами (ЛБ), а, следовательно, от качества их работы зави-

сит результативность работы железных дорог в целом. Именно поэтому грамотная и эффективная организация работы локомотивных бригад помогает выполнять такие задачи как:

- повышение безопасности движения поездов;
- повышение прибыли компании;
- сокращение времени хода поездов;
- увеличение производительности труда локомотивных бригад;
- сокращение непроизводительных трудовых издержек локомотивных бригад.

Таким образом, очень важно уделять внимание вопросам организации работы локомотивных бригад, так как они являются ключевым звеном перевозочного процесса. [1]

Участок Северобайкальск – Таксимо входит в диспетчерский участок №13 и состоит из 27 станций, оборудованных двусторонней автоблокировкой. [2]

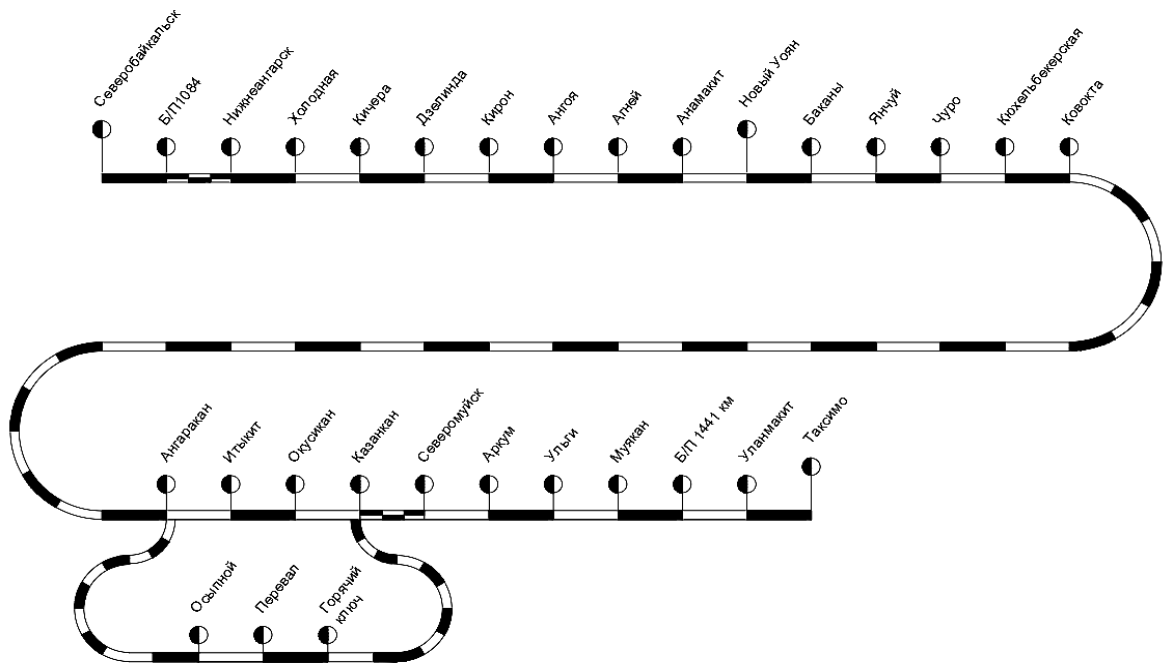
Длина участка составляет 405 км. От ст. Северобайкальск до ст. Таксимо проложена однопутная линия с двухпутными вставками между станциями Северомуйск и Казанкан, а также Блокпост 1084 и Нижнеангарск.

На участке расположены 27 станций, три из которых участковые станции: Северобайкальск, Новый Уоян и Таксимо; две – отдельные пункты без путевого развития: блокпост 1441 км и блокпост 1084; остальные – промежуточные: Нижнеангарск, Холодная, Кичера, Дзелинда, Кирон, Ангоя, Агней, Анамакит, Новый Уоян, Баканы, Янчуй, Чуро, Кюхельбекерская, Ковокта, Ангаракан, Итыкит, Окусикан, Казанкан, Северомуйск, Аркум, Ульги, Муякан, Уланмакит.

Между станциями Окусикан и Итыкит расположен Северомуйский тоннель, длиной 15 км. При проведении технологических «окон» в тоннеле поезда идут в обход, в связи с этим, время хода между станциями Ангаракан и Казанкан увеличивается с 30 минут до 120 минут.

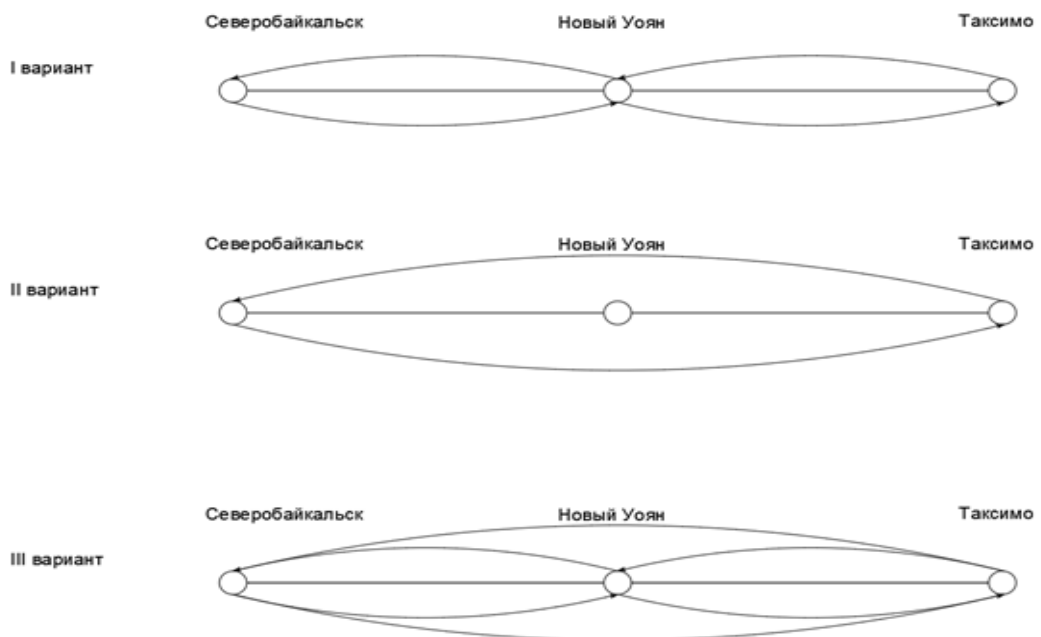
Обслуживание участка локомотивными бригадами в настоящее время происходит в гибридном варианте: часть локомотивных бригад меняется на ст. Новый Уоян, а часть ведет поезда от ст. Северобайкальск до ст. Таксимо без смены локомотивных бригад. [3]

Схема участка представляет собой схематическое отображение станций с отображением числа главных путей на перегонах и представлена на рисунке 1.



**Рис. 1. Схема участка Севербайкальск-Таксимо**

На данный момент на рассматриваемом участке возможно применение трех вариантов организации работы локомотивных бригад, которые представлены на рисунке 2.



**Рис. 2. Возможные варианты организации работы локомотивных бригад на участке Севербайкальск-Таксимо**

На рисунке 2 выделены три варианта организации работы локомотивных бригад:

I вариант – смена локомотивных бригад происходит на всех трех участковых станциях;



II вариант – смена локомотивных бригад происходит на двух участковых станциях (Северобайкальск-Таксимо);

III вариант – смена локомотивных бригад происходит гибридным вариантом, т.е. часть локомотивных бригад меняется на станции Новый Уоян, и часть ведет поезда от станции Северобайкальск до станции Таксимо без отдыха.

Необходимо проанализировать наиболее оптимальный вариант организации работы локомотивных бригад на участке при соблюдении норм труда и отдыха локомотивных бригад, установленных на железных дорогах Российской Федерации.

Для того, чтобы провести анализ необходимо рассчитать основные параметры работы для каждого варианта. [1]

Для начала рассчитаем время оборота ЛБ по формуле 1:

$$T_{об} = t_{осн} + t_{всп} + t_{pm} + t_{nz} + t_{om} , \quad (1)$$

где  $t_{осн}$  – основное время - время ведения поезда по участку в обоих направлениях с учетом простоев на промежуточных станциях;  $t_{всп}$  – вспомогательное время - время на передвижение электровоза от контрольного поста до состава, на прицепку к составу, опробование тормозов поезда и т.д.;  $t_{pm}$  – время регламентированных технологических перерывов - время после опробования тормозов до момента отправления, установленного расписанием;  $t_{nz}$  – подготовительно-заключительное время – время на прием, экипировку, сдачу электровоза и другие действия;  $t_{om}$  – время отдыха на пунктах смены ЛБ.

Время на выполнение данных операций регламентировано технологическими процессами станций Северобайкальск, Новый Уоян и Таксимо. [4],[5],[6]

I вариант:

$T_{об} = 11,5$  часа (Северобайкальск- Новый Уоян);

$T_{об} = 18,25$  часа (Новый Уоян -Таксимо);

– II вариант

$T_{об} = 28,42$  часа (Северобайкальск - Таксимо);

– III вариант:

$T_{об} = 11,5$  часа (Северобайкальск- Новый Уоян);

$T_{об} = 18,25$  часа (Новый Уоян -Таксимо);

$T_{об} = 28,42$  часа (Северобайкальск - Таксимо).

Так как время непрерывной работы ЛБ при работе на удлиненном плече обслуживания в одну сторону, а также на участке Новый Уоян – Таксимо время непрерывной работы в обе стороны превышает нормальное время работы то для ЛБ предоставляется отдых в пункте оборота равный половине времени непрерывной работы, предшествующей отдыху, т.е. шесть и четыре часа соответственно. [7]

Далее рассчитаем явочное количество ЛБ по формуле 2:

$$Ч_{яв} = \frac{30,4 \cdot n \cdot T_{об}}{168,8}, \quad (2)$$

где n – число пар поездов в сутки; 30,4 – среднее число суток в месяце; 168,8 – среднемесячная норма часов работы локомотивной бригады.

- I вариант = 36+58 = 94 ЛБ;
- II вариант = 88 ЛБ;
- III вариант = 34+53+6 = 93 ЛБ.

Итогом рассчитаем списочное количество ЛБ с учетом коэффициента запаса (15%) по формуле 3:

$$Ч_{яв} = Ч_{яв} \cdot (1 + 0,15), \quad (3)$$

- I вариант = 109 ЛБ;
- II вариант = 102 ЛБ;
- III вариант = 107 ЛБ.

Сводный анализ представлен в таблице 1.

**Таблица 1**

**Варианты организации работы локомотивных бригад**

№ п/п	Варианты Характеристики	I	II	III
1	Время оборота	11,5/18,75	28,42	11,5/18,75/28,42
2	Участковая скорость	33,57	41,76	34,05
3	Потребное количество локомотивных бригад (списочное)	109	102	107
4	Особенности работы	Работа без отдыха (Северобайкальск – Новый Уоян), отдых в оборотном депо четыре часа (Новый Уоян – Таксимо)	Отдых в оборотном депо шесть часов	одна пара поездов ведется от Северобайкальска до Таксимо без смены ЛБ, остальные 16 пар обслуживаются со сменой ЛБ по станции Новый Уоян
5	Длина участка	178/226	405	178/226/405

Исходя из данных таблицы, можно сделать вывод, что вариант II наиболее выгодный, так как суммарное время оборота бригад меньше, соответственно и их потребное количество меньше. Средняя участковая скорость выше, однако реализация данного варианта на данный момент невозможно в связи с малой пропускной способностью участка, поэтому оптимальным вариантом действий является увеличение доли поездов, ведомых от Северобайкальска до Таксимо без смены ЛБ, с одновременным увеличением пропускной способности участка.

### **Библиографический список**

1. Управление эксплуатационной работой на железнодорожном транспорте: Учебник для студентов вузов ж.-д. транспорта, В 2-х томах. Т. 1 / Под ред. В.И. Ковалева и А.Т. Осьминина — М.: ГОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2009. — 263 с.;
2. Технологический процесс работы диспетчерского центра управления перевозками Восточно-Сибирской дирекции управления движением: распоряжение первого заместителя начальника Восточно-Сибирской железной дороги № 1017р от 9 ноября 2016 г.;
3. Единый технологический процесс Восточно-Сибирской железной дороги филиала ОАО «РЖД»: распоряжением первого заместителя начальника Восточно-Сибирской железной дороги № ВСЖД-433р от 2 мая 2017 г.;
4. Технологический процесс работы участковой станции Северобайкальск Восточно-Сибирской железной дороги – филиала ОАО «РЖД» утвержден главным инженером ВСЖД Д.В. Бондарем от 11 января 2017 г.;
5. Технологический процесс работы участковой станции Новый Уоян Восточно-Сибирской железной дороги – филиала ОАО «РЖД» утвержден начальником ДЦС Северобайкальск О.А. Казаковым от 22 ноября 2016 г.;
6. Технологический процесс работы участковой станции Таксимо Восточно-Сибирской железной дороги – филиала ОАО «РЖД» утвержден главным инженером ВСЖД Д.В. Бондарем от 11 января 2017 г.;
7. Приказ Министерства транспорта РФ от 9 марта 2016 г. № 44 «Об утверждении Особенности режима рабочего времени и времени отдыха, условий труда отдельных категорий работников железнодорожного транспорта общего пользования, работа которых непосредственно связана с движением поездов». – М. 2016/

**В.С. Томилов**

Иркутский государственный университет путей сообщения

### **ИНТЕРВАЛЬНОЕ ПРОГНОЗИРОВАНИЕ КОЛИЧЕСТВА ТРУДОВ, НАПРАВЛЕННЫХ НА ПОВЫШЕНИЕ КОЭФФИЦИЕНТА МОЩНОСТИ ЭЛЕКТРОВОЗА ПЕРЕМЕННОГО ТОКА В РЕЖИМЕ РЕКУПЕРАТИВНОГО ТОРМОЖЕНИЯ**

*Аннотация.* В данной статье проведено интервальное прогнозирование количества трудов, направленных на повышение энергетической эффективности электровоза переменного тока в режиме рекуперативного торможения. В рамках исследования проведён поиск научных трудов по рассматриваемой тематике за период 2001-2018гг. Построена математическая модель на основе полиномиальной линии тренда второго порядка, рассчитаны среднее квадратическое отклонение и ошибки аппроксимации. По ре-

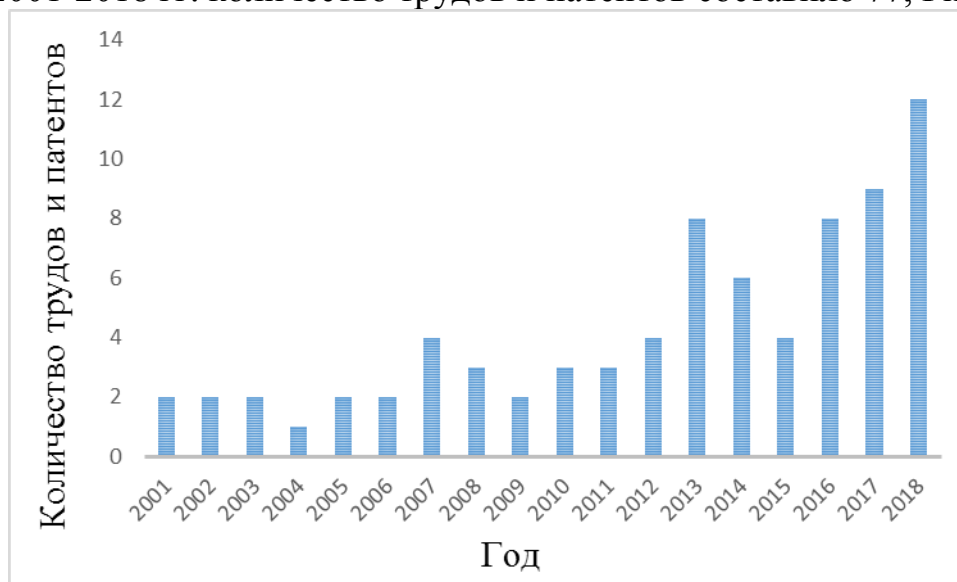
зультатам расчётов и построений составлены прогнозы пессимистического, консервативного и оптимистического сценариев исследований, связанных с совершенствованием системы рекуперативного торможения электровоза переменного тока.

**Ключевые слова:** рекуперативное торможения, коэффициент мощности, математическая модель, аппроксимация, среднее квадратическое отклонение, прогнозирование, экстраполяция

Применение на электроподвижном составе переменного тока выпрямительно-инверторных преобразователей (ВИП) на базе тиристоров позволяет осуществлять не только плавное регулирование напряжения на тяговых электродвигателях (ТЭД) электровоза, но и дает возможность использования рекуперативного торможения. Такой вид торможения основан на инвертировании энергии постоянного тока, вырабатываемой генераторами, с последующей отдачей в контактную сеть.

На данный момент существует ряд серьезных причин, сдерживающих эффективное применение рекуперативного торможения на отечественных электровозах переменного тока, основным из которых является низкий коэффициент мощности, который побуждает ученых и специалистов работать в данном направлении с целью поиска путей его повышения.

Известны научные труды учёных и специалистов, которые посвящены совершенствованию системы рекуперативного торможения электровозов, за период 2001-2018 гг. количество трудов и патентов составило 77, Рис. 1.



**Рис. 1. Количество трудов и патентов, посвященных совершенствованию системы рекуперативного торможения электровоза за период 2001-2018 гг.**

По данной диаграмме видно, что наибольшее число трудов и патентов, посвященных совершенствованию системы рекуперативного торможения электровоза, приходится на 2013-2018 год. Это связано с тем, что в 2010 го-

ду ОАО «РЖД» была принята энергетическая стратегия ОАО «РЖД» на перспективу до 2030 года [1], которая предусматривает снижение энергоёмкости перевозочного процесса и удельных затрат на энергопотребление в сфере тяги и рекуперативного торможения, улучшения тягово-энергетических характеристик локомотивов за счёт модернизации эксплуатируемого парка тягового подвижного состава.

В настоящее время направление по совершенствованию системы рекуперативного торможения электровозов переменного тока остается актуальным, в связи с тем, что в данном режиме электровоз имеет неудовлетворительные энергетические показатели, коэффициент мощности в данном режиме не превышает значения 0,65.

Для прогнозирования предстоящих исследований по усовершенствованию системы рекуперативного торможения используется статистический метод прогнозирования.

Прогнозирование – научное определение вероятных путей и результатов предстоящего развития явлений и процессов. Следует отметить, что в основе любого метода прогнозирования по существу лежит идея экстраполяции – получения информации о будущем какого-либо объекта на основе данных, относящихся к его прошлому и настоящему. С этой точки зрения методы прогнозирования отличаются лишь гипотезами о конкретных видах связей, соотношений и закономерностей, действующих на ретроспективном участке и распространяемых на перспективу.

После представления наиболее вероятного вида функции, определяющей тенденцию распределения патентов и трудов по представленной тематике за период 2001-2018 гг. (Рис. 1) можно перейти к построению математической модели, которая сводится к определению коэффициентов функции.

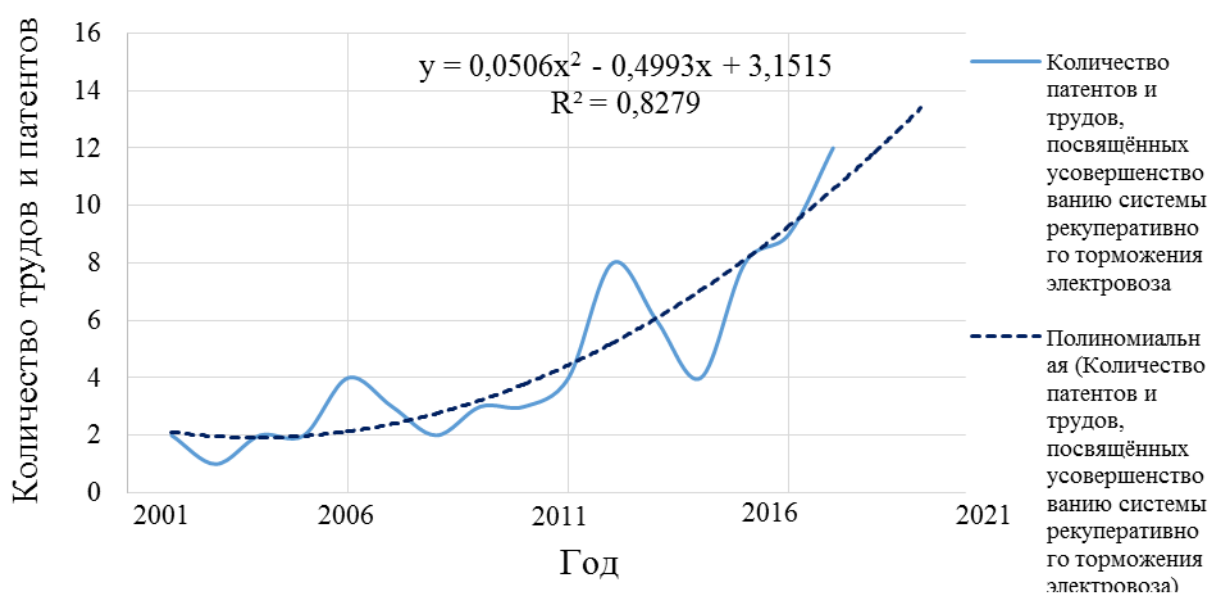
Для решения этой задачи применяется метод наименьших квадратов, суть которого состоит в нахождении данной функции, которая наилучшим образом описывала бы исходный ряд, причем критерием оптимальности в данном случае является минимальная величина квадратов разностей значений функции и исходных данных. Результаты построения математической модели методом наименьших квадратов сведены в таблицу 1.

**Таблица 1**

**Результаты построения математической модели методом наименьших квадратов**

Год	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Кол-во трудов	2	2	2	1	2	2	4	3	2	3	3	4	8	6	4	8	9	12	-	-
Расчёт $u_i$	3	2	2	2	2	2	2	2	3	3	4	4	5	6	7	8	9	11	12	13

Построение полиномиальной линии тренда второго порядка представлено на рис. 2.



**Рис. 2. Построение полиномиальной линии тренда второго порядка**

Математическая модель описывается уравнением

$$y = 0,0506 \cdot x^2 - 0,4993 \cdot x + 3,1515$$

Качество математической модели обычно оценивается по степени близости исходных данных и соответствующих точек тренда с использованием коэффициента корреляции  $R$ . Максимально возможное значение  $R$  равно

единице (полное совпадение графика и линии тренда). Достоверность аппроксимации признается хорошей при величине  $R^2 \geq 0,81$ ; исходя из этого построенную в рамках работы математическую модель с  $R^2 = 0,8279$  можно считать достоверной.

Рассчитаем среднеквадратическое отклонение и ошибки аппроксимации. Средняя ошибка прогноза тренда вычисляется по формуле

$$m = \sigma \sqrt{\frac{1}{n} + \frac{t_k^2}{\sum t_i^2}} = \sigma \sqrt{\frac{1}{n} + \frac{12 \cdot t_k^2}{n^3 - n}}, \quad (1)$$

где  $\sigma$  – среднее квадратическое отклонение ошибок аппроксимации

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (y_i - y_{pi})^2}{n - p}}, \quad (2)$$

где  $n$  – количество интервалов наблюдения;

$t_k$  – номер интервала прогноза, считая от середины интервала наблюдений;

$t_i$  – номер интервала, считая от середины интервала наблюдения;

$y_i$  – исходные данные;

$y_{pi}$  – расчёт по уравнению тренда;

$p$  – число параметров (коэффициентов) тренда [2].

При увеличении интервала прогнозирования ошибка прогноза также увеличивается.

Ошибка прогноза  $\Delta y$  должна учитывать ошибку аппроксимации:

$$\Delta y = \sqrt{\sigma^2 + (t \cdot m)^2}, \quad (3)$$

где  $t$  – критерий Стьюдента, при выбранной вероятности  $\alpha = 0,9$  равный 1,74 [3].

Результаты ошибок прогноза представлены в таблице 2.

**Таблица 2**

**Результаты ошибок прогноза**

Параметр	Значение	
Среднее квадратическое отклонение $\sigma$	1,24	
Год прогноза	2019	2020
Средняя ошибка прогноза $m$	0,58	0,63
Ошибка прогноза $\Delta y$	1,59	1,65

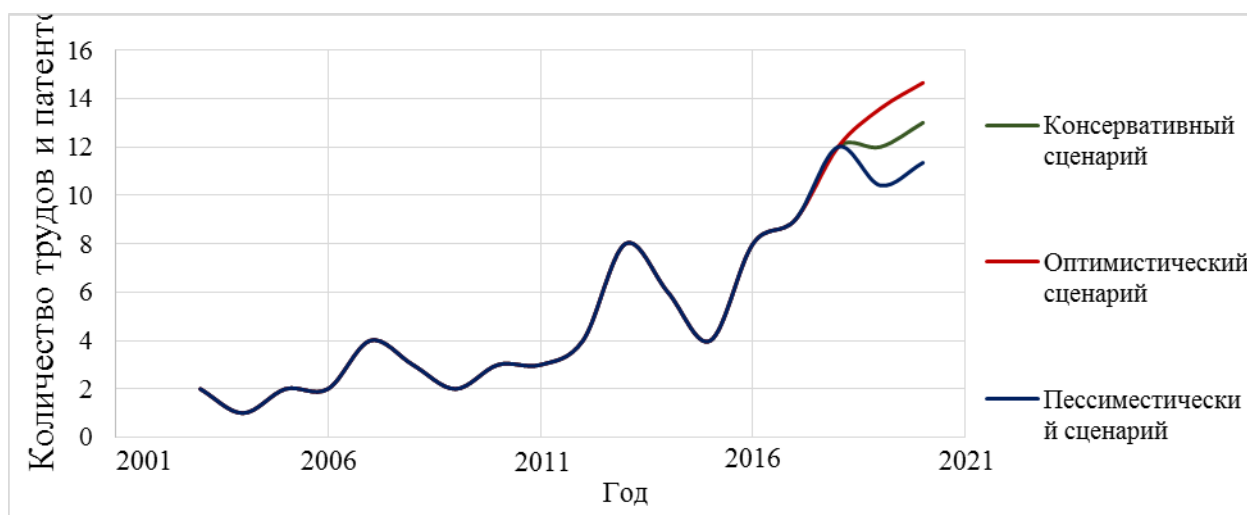
Таким образом, с вероятностью  $\alpha = 0,9$  (или 90 %) прогнозируемая величина не выйдет за пределы  $y_i \pm \Delta y$  (рассчитанное в таблице 1 значение  $\pm$  ошибка прогноза). Результаты расчёта пределов прогноза сведены в таблицу 3 в виде трёх сценариев: пессимистического, консервативного и оптимистического.

**Таблица 3**

**Результаты прогнозирования сценариев развития тренда**

Год прогноза	Пессимистический сценарий ( $y_i - \Delta y$ ), появления патентов и трудов по исследуемой тематике	Консервативный сценарий ( $y_i$ ), появления патентов и трудов по исследуемой тематике	Оптимистический сценарий ( $y_i + \Delta y$ ), появления патентов и трудов по исследуемой тематике
2019	10	12	14
2020	11	13	15

По результатам выполненных расчётов может быть составлена общая картина развития тренда, построенная по методу интервального прогнозирования пессимистического, консервативного и оптимистического сценариев развития событий. Итоговый результат представлен в таблице 4 и на рисунке 3.



**Рис. 3. Построение линий прогноза сценариев развития динамики выпуска трудов, посвящённых усовершенствованию системы рекуперативного торможения электровоза переменного тока**

С вероятностью 90 % в 2020 году количество трудов и патентов, посвящённых усовершенствованию системы рекуперативного торможения будет находиться в пределах  $13 \pm 2$  или в интервале от 11 до 14. Анализ прогноз-



ных показаний доказывает актуальность темы по совершенствованию систем рекуперативного торможения электровоза.

### **Библиографический список**

1. Энергетическая стратегия холдинга «Российские железные дороги» на период до 2020 года и на перспективу до 2030 года / Утверждена распоряжением ОАО «РЖД» от 14 декабря 2016 г. № 2537р. – Москва: 2016. – 76 с.

2. Антохонова И. В. Методы прогнозирования социально-экономических процессов / И. В. Антохонова // Учебное пособие. – Улан-Удэ: Изд-во ВСГТУ, 2005. – 212 с.

3. Бронштейн И. Н. Справочник по математике для инженеров и учащихся вузов / И. Н. Бронштейн, К. А. Семендяев // Наука, 13-е издание. – Москва, 1986. – 545 с.

УДК 621.331:621.311:621.314

*Д.М. Филиппов, Е. Ю. Пузина*

Иркутский государственный университет путей сообщения

### **УМНЫЕ СЕТИ SMART GRID В ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКЕ**

*В статье приведены результаты анализа статистики отказов кабельных линий на ВСЖД, выполнен обзор зарубежных и отечественных сетей Smart Grid, что позволило рекомендовать их разработку для районов электрических сетей электрифицированных железных дорог.*

Умные сети Smart Grid представляют собой модернизированные каналы электроснабжения, работающие с использованием коммуникационных и информационных технологий [1, 2]. Основной задачей внедрения подобных систем является обеспечение надёжной работы оборудования посредством внедрения дистанционного контроля над исправностью отдельных компонентов.

Структурная схема сети Smart Grid представлена на рис. 1.

Система собирает информацию о производстве и потреблении электроэнергии, что позволяет корректно распределять энергоресурсы, обеспечивать надёжность их потребления и эффективность использования. Классические умные сети Smart Grid в электроэнергетике обладают следующими характеристиками:

- способность управлять работой потребителей;
- самостоятельное восстановление после сбоев;
- защищённость от физического и кибернетического внешнего вмешательства;
- обеспечение электроснабжения требуемого качества;

- синхронная работа генерирующих источников и центров хранения электроэнергии;
- способность существенно повышать эффективность работы энергосистемы в целом.

Иными словами умные сети Smart Grid в электроэнергетике должны отвечать критериям гибкости, доступности, надёжности и экономичности.

Наиболее интересную особенность данной сети, представляет - технология самовосстанавливающейся сети.

Цель создания самовосстанавливающейся сети - автоматизация процедуры восстановления после отказа, традиционно выполняемой вручную. Самовосстанавливающаяся система быстро восстановит два или три фидера, и автоматически подключит потребителей, оставив поврежденный фидер изолированным и определив точное место короткого замыкания.

Система способна определять междуфазные короткие замыкания (МФКЗ) и однофазные замыкания на землю (ОЗЗ).

Восстановление поврежденного участка выполняется вручную. При этом время перебоа электропитания сокращается с 1-2 часов до 1 минуты.

Данная технология актуальна как никогда, поскольку в настоящее время

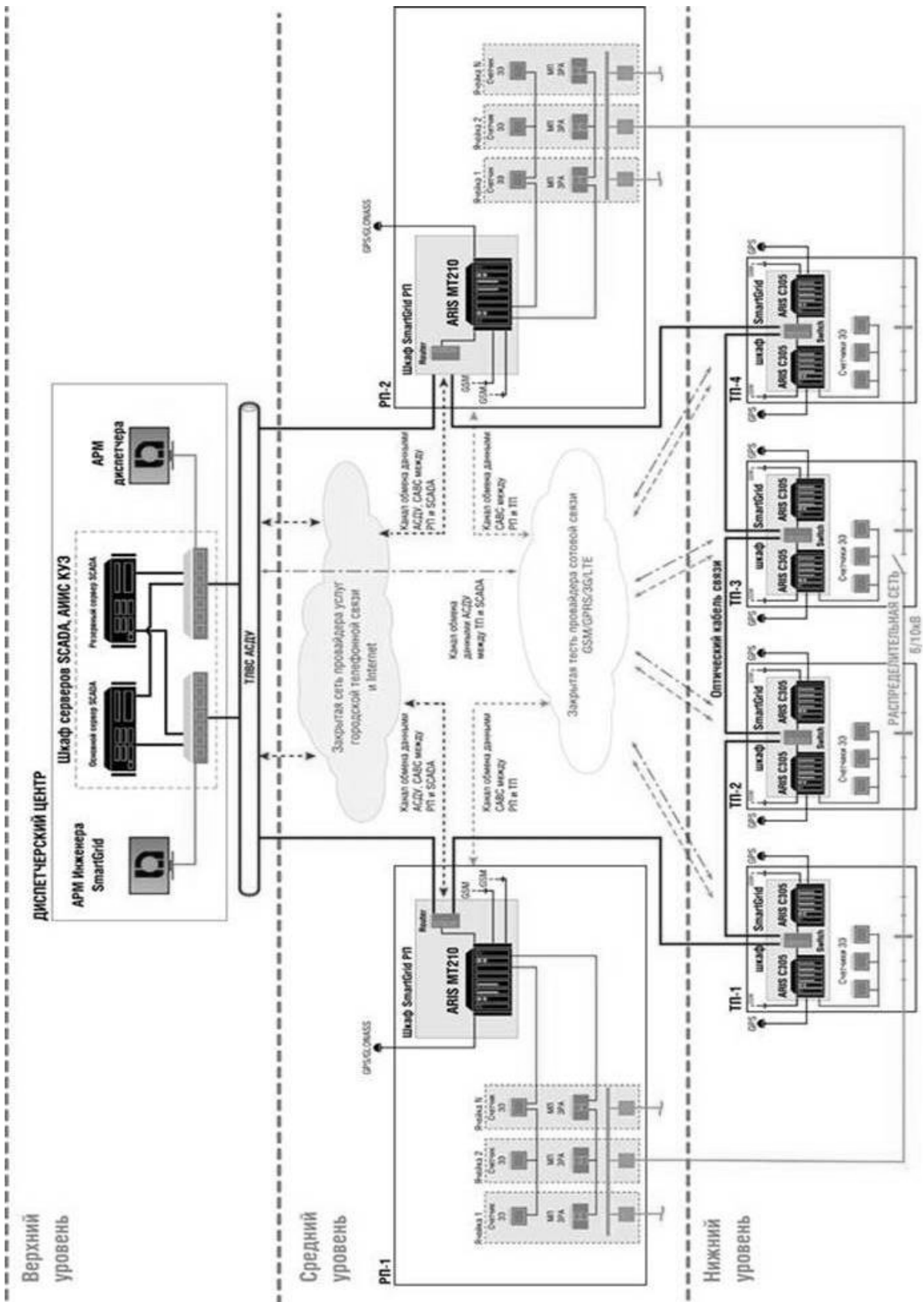
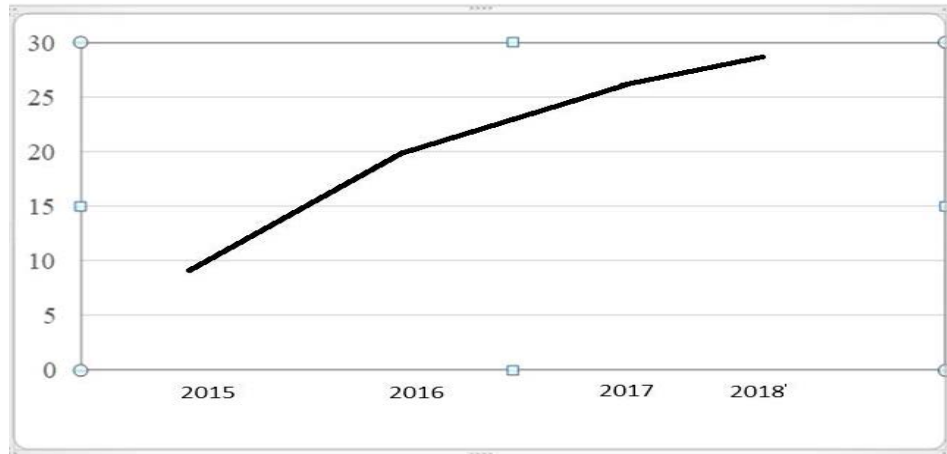


Рис. 1- Структурная схема Smart Grid

нередки отказы кабельных линий в сетевых районах, которые приводят к нарушению электроснабжения потребителей электроэнергии.

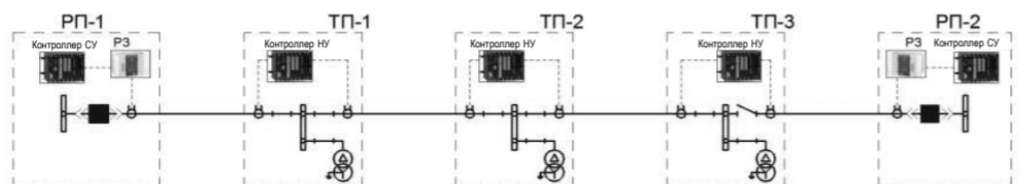
По статистике, приведенной дирекцией по энергообеспечению «Транс-Энерго»-ВСДИ за 2015-2018 годы [3], произошло 86 отказов кабельных линий, при этом 54 отказа (рис. 2) приходится на старение изоляции или износ соединительной муфты. Необходимо отметить, что за последние годы наблюдается рост числа отказов.



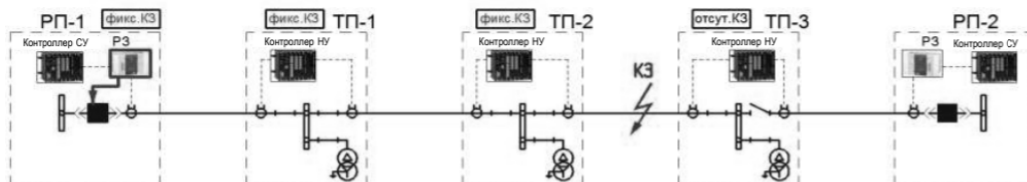
**Рис. 2. Количество отказов кабельных линий в период за 2015-2018 годы**

Технология обнаружения отказа и восстановления электроснабжения потребителей в сети Smart Grid представлена на рис. 3 и 4.

РАБОТА АЛГОРИТМОВ ОБНАРУЖЕНИЯ И ВОССТАНОВЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ

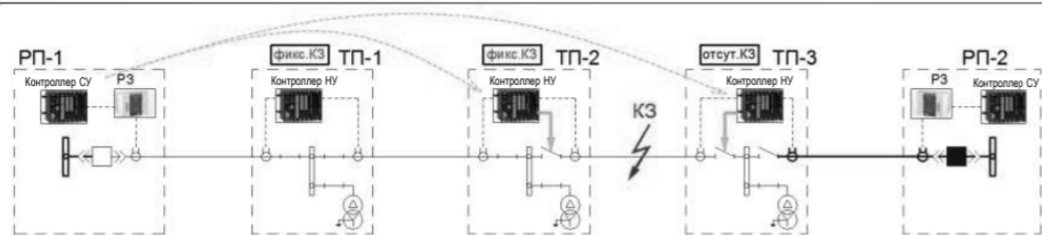


1. Питание ТП организовано от двух РП;
2. Один из выключателей нагрузки на ТП отключен для организации одностороннего питания (такой выключатель называется выключателем потокораздела);
3. Контроллеры нижнего уровня устанавливаются на каждой ТП;
4. На РП устанавливаются контроллеры среднего уровня.



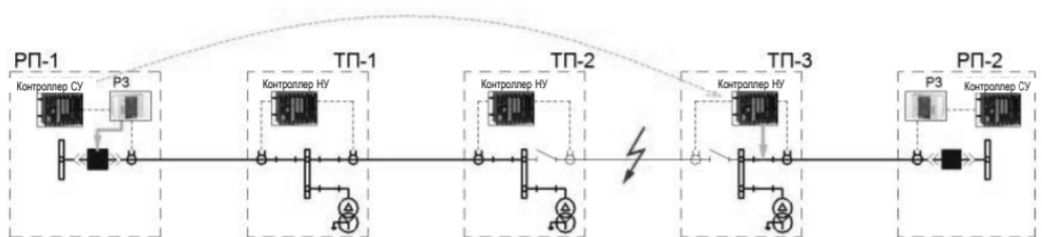
1. Короткое замыкание (КЗ) отключается РЗ выключателя на РП-1;
2. До момента отключения выключателя на РП контроллерами нижнего уровня фиксируется КЗ.

**Рис. 3. Технология обнаружения отказа**



Контроллер среднего уровня:

1. получает данные о фиксации КЗ со всех контроллеров нижнего уровня;
2. Определяет поврежденный участок;
3. Отправляет команды на отключение поврежденного участка.



Контроллер среднего уровня:

1. Включает выключатель на РП.
2. Включает выключатель потокоораздела.

**Рис. 3. Технология восстановления электроснабжения потребителей**

Голландская энергетическая сетевая компания Liander испробовала данную технологию. Проект был успешно реализован в одном из районов Амстердама с использованием 90% существующих сетей распределения и поставки электроэнергии и уже продемонстрировал свою финансовую эффективность.

В России в 2017 г. специалистами компании ООО «Прософт-Системы» успешно внедрена система Smart Grid (Умные сети) в ОАО «Сетевая компания» (Республика Татарстан). Система запущена в трех городах: Казани, Набережных Челнах, Нижнекамске. К настоящему времени она имеет положительный опыт использования [4].

Таким образом, проведенный анализ позволяет говорить о необходимости разработки и последующего внедрения сетей Smart Grid в рамках электрифицированных железных дорог.

### **Библиографический список**

1. Дорофеев В.В., Макаров А.А. Активно-адаптивная сеть – новое качество ЕЭС России // Энергоэксперт, 2009. – № 4 (15). – С. 21–25.
2. European SmartGrids Technology Platform. Vision and Strategy for Europe's Electricity Networks of the Future. – Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities, 2006. – 89 с.
3. Статистика по отказам кабельных линий на ВСЖД, приведенная дирекцией по энергообеспечению «ТрансЭнерго»-ВСДИ за 2015-2018.

4. Вайнзихер Б.Ф. Электроэнергетика России 2030: Целевое видение. – М.: Альпина Бизнес Бук, 2008. – 176 с.

УДК 621.331:621.311:621.314

*Д.О. Казаков, Е. Ю. Пузина*

Иркутский государственный университет путей сообщения

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОММУТАЦИОННОЙ АППАРАТУРЫ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ**

*В статье приведены результаты сравнительного анализа характеристик различных типов высоковольтных выключателей, позволившие сделать вывод об эффективности использования на тяговых подстанциях вакуумных и элегазовых выключателей с управляемой коммутацией.*

В настоящее время остро стоит вопрос о замене устаревших масляных, маломасляных и воздушных выключателей на вакуумные и элегазовые. Это вызвано необходимостью решения следующих задач:

- повышение надежности – одна из основных задач. Надежность оборудования зависит как от разработки аппаратов новых поколений, так и от замены устаревших аппаратов в эксплуатации;
- другая важная задача – снижение массы, габаритных характеристик и материалоемкости аппаратов, уменьшение их числа. Выполнение этой задачи не должно приводить к снижению надежности оборудования;
- снижение эксплуатационных затрат, создания практически необслуживаемого в течение всего срока службы оборудования.
- коммутационные аппараты должны отвечать экологическим требованиям.

Поставленным задачам в наибольшей степени отвечают вакуумные и элегазовые выключатели. Интенсивное внедрение вакуумной и элегазовой аппаратуры обусловлено тем, что до настоящего времени еще не найдено способов эффективного дугогашения, способных конкурировать с дугогашением в элегазе или вакууме.

Доля элегазового оборудования на средние классы напряжения на мировом рынке устойчиво составляет 20-30 % от всего числа коммутационных аппаратов. В единой национальной электрической сети эксплуатируется около 45000 выключателей классов напряжения от 110 кВ до 750 кВ. Распределение по классам напряжения: 110 кВ – 80,5 %, 220 кВ – 15 %, 330 кВ – 1,2 %, 500 кВ – 3 %, 750 кВ – 0,1 %.

Большую часть выключателей составляют масляные баковые выключатели с номинальным напряжением 110 и 220 кВ – 45 %.

Маломасляные выключатели 110 кВ и 220 кВ составляют 19 % от общего количества установленных выключателей.

Воздушные выключатели эксплуатируются в распределительных устройствах всех классов напряжения. Их количество составляет 15 % от общего числа выключателей.

Сравнение названных типов выключателей представлено в табл. 1.

**Таблица 1**

**Сравнительная характеристика высоковольтных выключателей**

Вид выключателя	Безопасность при эксплуатации	Безопасность по отношению к окружающей среде	Обслуживание	Чувствительность к воздействию окружающей среды	Износостойкость
Масляный	Риск возникновения пожара или взрыва	Экологически не безопасен	Периодическая замена масла	Свойства среды отключения могут ухудшаться	Посредственная
Воздушный	Взрыво- и пожаробезопасен	Безопасный	Частая замена дугогасительных контактов	Влияние температуры окружающей среды	Средняя
Вакуумный	Нет риска возникновения взрыва	Отсутствие загрязнения окружающей среды	Смазка механизмов управления в минимальном объеме	Нечувствительны:	Высокая
Элегазовый	Нет риска возникновения взрыва	При утилизации или утечке экологически безопасен	Смазка механизмов управления в минимальном объеме	Нечувствительны:	Высокая

Как видно из данных табл. 1, масляные и воздушные выключатели уже не отвечают современным требованиям, в том числе и по надежности, по коммутационному и механическому ресурсам, по объемам ремонтных работ, массам и габаритам. Это свидетельствует о необходимости их масштабной замены на вакуумные и элегазовые [1].

За рубежом с 2007 года начато использование выключателей с управляемой коммутацией (рис. 1). Число таких выключателей за рубежом непрерывно растет. Управляемая коммутация решает проблему предотвращения опасных бросков тока и перенапряжений, увеличения ресурса оборудования и его надежность. Применение выключателей с управляемой коммутацией является новым шагом в направлении совмещения функций управления и защиты оборудования.

Устройства управляемой коммутации [2] устанавливаются с колонковыми элегазовыми или вакуумными выключателями, у которых время отклю-

чения стабильно. Управляемая коммутация представляет собой способ устранения вредных переходных процессов посредством управляемых по времени операций коммутации. Команды включения или отключения на выключатель задерживаются таким образом, чтобы замыкание или размыкание контактов происходили в оптимальный момент времени по отношению к фазовому углу. Так же снижается вероятность повторных пробоев при большом количестве операций коммутации. Внешний привода выключателя с управляемой коммутацией производства ABB и его кинематическая схема приведены соответственно на рис. 2 и 3.

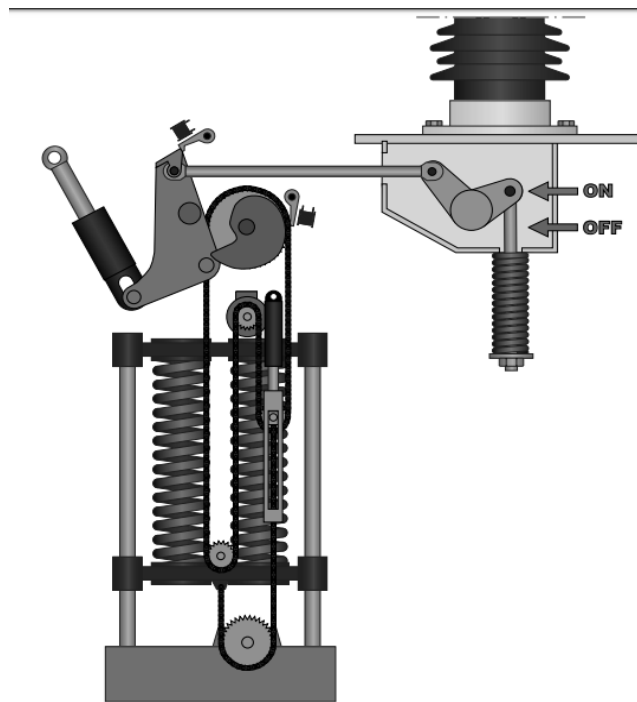


**Рис. 1. Выключатель с управляемой коммутацией**



**Рис. 2. Привод выключателя с управляемой коммутацией**





**Рис. 3. Кинематическая схема привода выключателя с управляемой коммутацией**

Устройства коммутации заменяют дорогостоящую релейную защиту, установка которой на тяговой подстанции электрифицированной железной дороги будет стоить около 2 млн. руб. только для РУ 27,5 кВ [3]. Устройство управляемой коммутации, совмещающее одновременно и функции релейной защиты, стоит около 0,6 млн. руб.

Таким образом, выполненное сравнение различных типов выключателей и сравнение стоимости выключателей с управляемой коммутацией и стоимости релейной защиты для РУ 27,5 позволяют сделать вывод об эффективности использования вакуумных и элегазовых выключателей с управляемой коммутацией на тяговых подстанциях.

### **Библиографический список**

1. Выключатели колонковые элегазовые. Справочник покупателя. – [Электронный ресурс] – Режим доступа: [http://www.gercon-ltd.ru/files/spr\\_hbl.pdf](http://www.gercon-ltd.ru/files/spr_hbl.pdf) – Дата доступа: 02.05.2019.
2. АBB. Switchsync. Устройство управляемой коммутации для ВВ. – [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://new.abb.com/high-voltage/ru/monitoringusloviy-i-upravliayemaya-commutacii/ustroystvo-switchsync> – Дата доступа: 27.04.2019.
3. Концепция развития РЗА электросетевого комплекса 2015 г. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://www.rosseti.ru/investment/science/tech/doc/vipiska\\_prilogenie.pdf](https://www.rosseti.ru/investment/science/tech/doc/vipiska_prilogenie.pdf) – Дата доступа: 16.12.2018.

## **ПРОБЛЕМЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СПУТНИКОВОЙ РАДИОНАВИГАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ГЛОНАСС/GPS В СОВРЕМЕННЫХ СРЕДСТВАХ ИРДП НА ОТЕЧЕСТВЕННОМ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ ТРАНСПОРТЕ**

***Аннотация.** В настоящей статье оценивается современное состояние проблемы использования аппаратуры спутниковой радионавигационной системы ГЛОНАСС/GPS в составе комплексных систем безопасности и интервального регулирования движения на отечественном железнодорожном транспорте. Предлагается расширенное использование аппаратуры спутниковой радионавигационной системы ГЛОНАСС в составе унифицированного комплексного локомотивного устройства безопасности КЛУБ-У для определения коридора (минимального и максимального значения скорости) автоматического регулирования скорости поезда в процессе прицельного торможения с учётом фактического определения скорости локомотива и начальных условий торможения. Настоящая статья посвящена обзору состояния проблемы расширенного внедрения технологий СРНС на отечественном железнодорожном транспорте. Рассмотрены проблемы, ограничивающие такое расширенное внедрение. Даны предложения по использованию аппаратуры спутниковой навигации в составе КЛУБ-У для последующей реализации функции автоматического регулирования скорости без использования напольных устройств на перегонде.*

***Ключевые слова:** автоматическое регулирование скорости локомотива с использованием определения текущей ординаты и скорости аппаратурой ГЛОНАСС/GPS в блоке ИПД, в составе БЭЛ-У КЛУБ-У.*

### **ВВЕДЕНИЕ**

Несмотря на заявленное выше, фактического состояние использования аппаратуры спутниковой навигации пока не дошло до того, чтобы полностью реализовать высокий потенциал технологий спутниковой навигации. Процесс оценивания зоны торможения и учёта фактической скорости базируется на традиционных средствах, таких, как путевые датчики и средства прицельного торможения САУТ-ЦМ/485 (САУТ). Автоматическое регулирование скорости движения поездов в процессе интервального регулирования движения так же основывается на использовании информации с напольных объектов инфраструктуры. Фактическое использование аппаратуры СРНС в составе комплексных систем безопасности и ИРДП сводится к исполнению информационных функций, т.е. определение местоположения локомотива, значение географической широты и долготы локомотива, текущего времени по Гринвичу и даты, с корректировкой по Москве, построение графика испол-

ненного движения в системе ГИД «Урал ВНИИЖТ» на автоматизированном рабочем месте диспетчерского и руководящего состава. В то же время пока не реализованы системы, в которых автоматизированное управление движением выполнялось бы на основе технологий спутниковой навигации, как основного средства обеспечения безопасности в ИРДП.

### СОСТОЯНИЕ ПРОБЛЕМЫ РАСШИРЕННОГО ВНЕДРЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЙ СПУТНИКОВОЙ НАВИГАЦИИ

В настоящее время аппаратура спутниковой радионавигационной системы внедрена и используется в КЛУБ-У. А именно, в составе блока электроники локомотивного БЭЛ-У. Функционально в БЭЛ-У имеется блок – измерителя параметров движения - ИПД, в состав которого входят: ячейка вычислителя параметров движения – ВПД и модуль маршрута - ММ, который в свою очередь состоит из ячеек СНС и электронной карты.

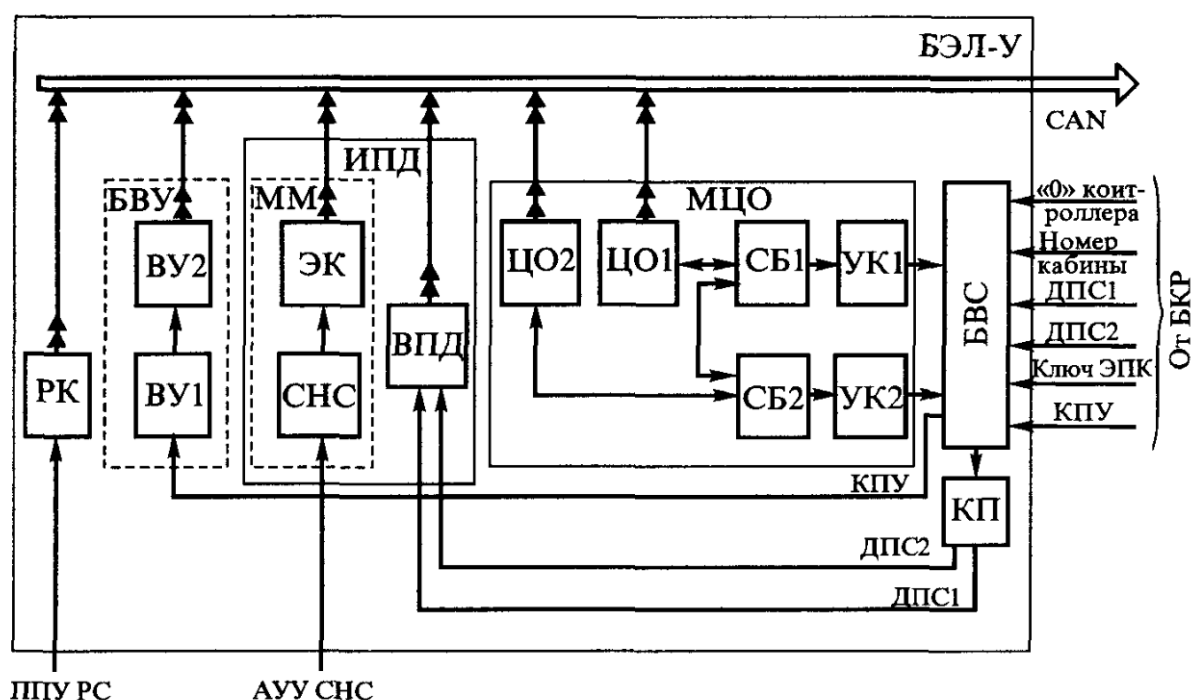


Рис. 1. Структурная схема БЭЛ-У

В ячейке СНС имеется навигационный приёмник МНП-М3/К, который выполняет функцию определения местоположения локомотива, значение географической широты и долготы локомотива, текущего времени по Гринвичу и даты. Навигационный приёмник МНП-М3/К производит расчёт координат своего местоположения, абсолютного астрономического времени, *текущей скорости* и выдачу этих параметров в блок электроники БЭЛ-У бортового устройства локомотива в периодичностью в 1 с. В момент, когда рассчитанные координаты навигационным приёмником МНП-М3/К, совпадут с ординатами одного из километровых столбов, которые хранятся в электронной карте, БЭЛ-У определяет свои железнодорожные ординаты и передаёт из значение на блок индикации БИЛ-У, а также находит на электронной

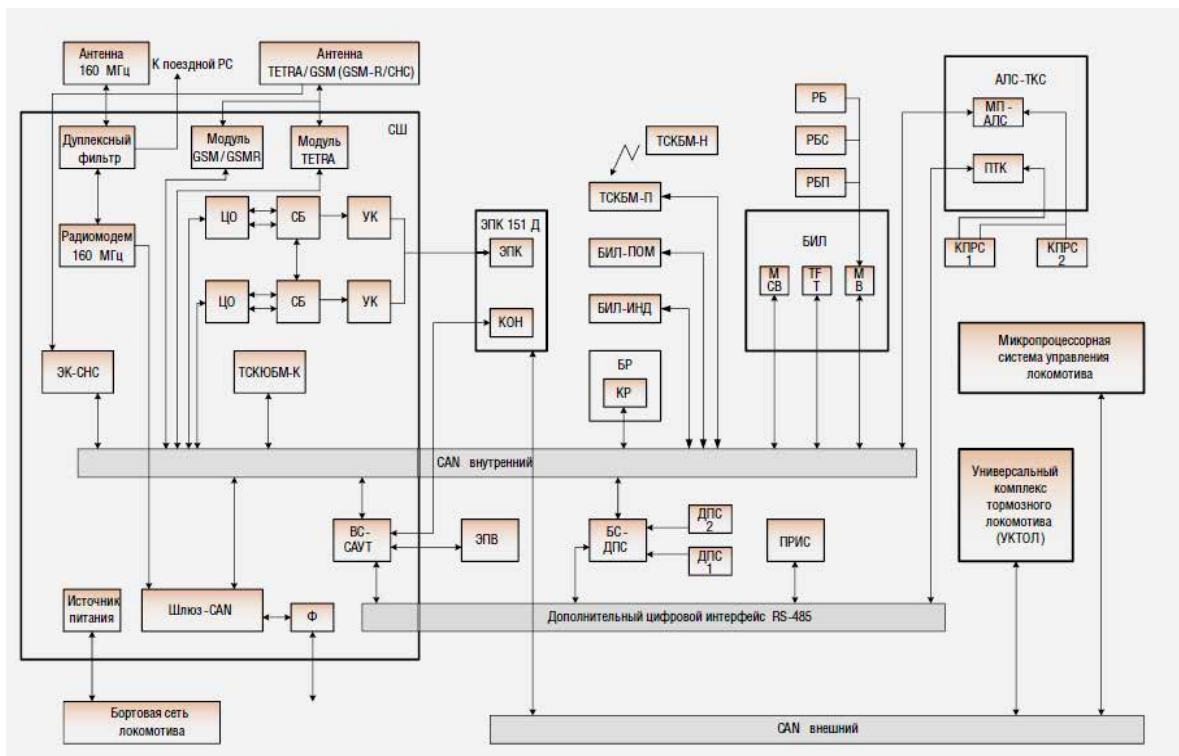
карте расстояние до ближайшего железнодорожного объекта (светофора, переезда, станции). Ячейка спутниковой навигационной системы может функционировать в КЛУБ-У только при включении в конфигурацию: электронной карты участков пути, антенно-усилительного устройства спутниковой навигации - АУУ СНС и приёмника СНС [1].



**Рис. 2. Навигационный приёмник МНП-МЗ/К в составе КЛУБ-У**

Однако, из представленной выше информации можно сделать вывод, что средства СРНС в составе КЛУБ-У не используются в качестве основного средства автоматического регулирования скорости локомотива в процессе прицельного торможения поезда при наличии препятствия на участке пути.

В безопасном локомотивном комплексе - БЛОК, который представляет собой модульную структуру, одним из составляющих элементов является модуль спутниковой навигационной системы и электронной карты. На рис. 2 представлена структурная схема безопасного локомотивного комплекса – БЛОК.

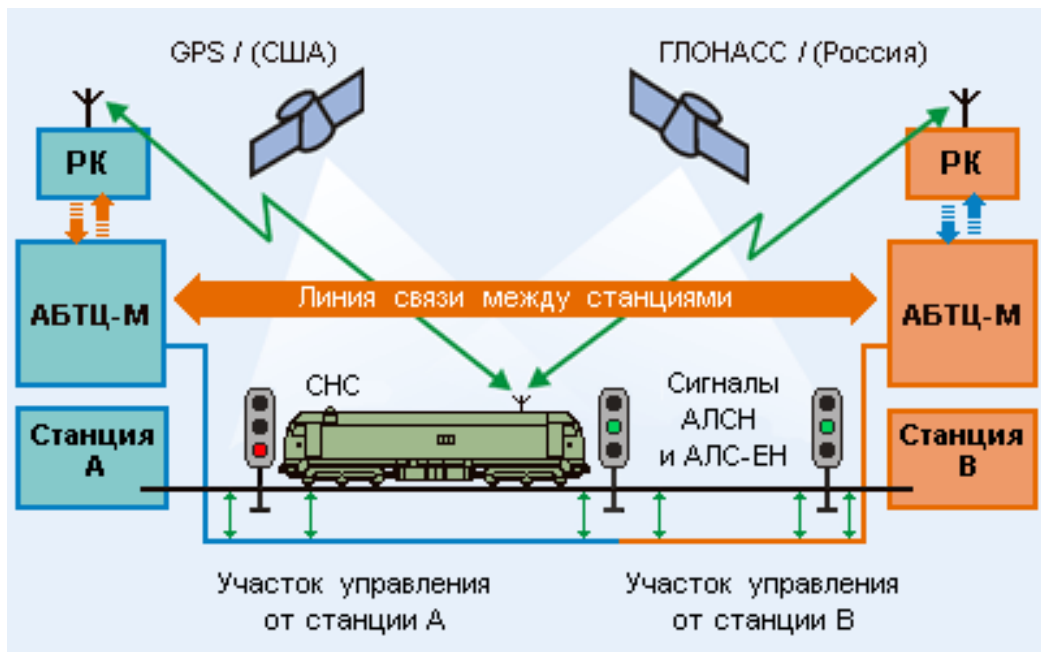


**Рис. 2. Структура БЛОК**

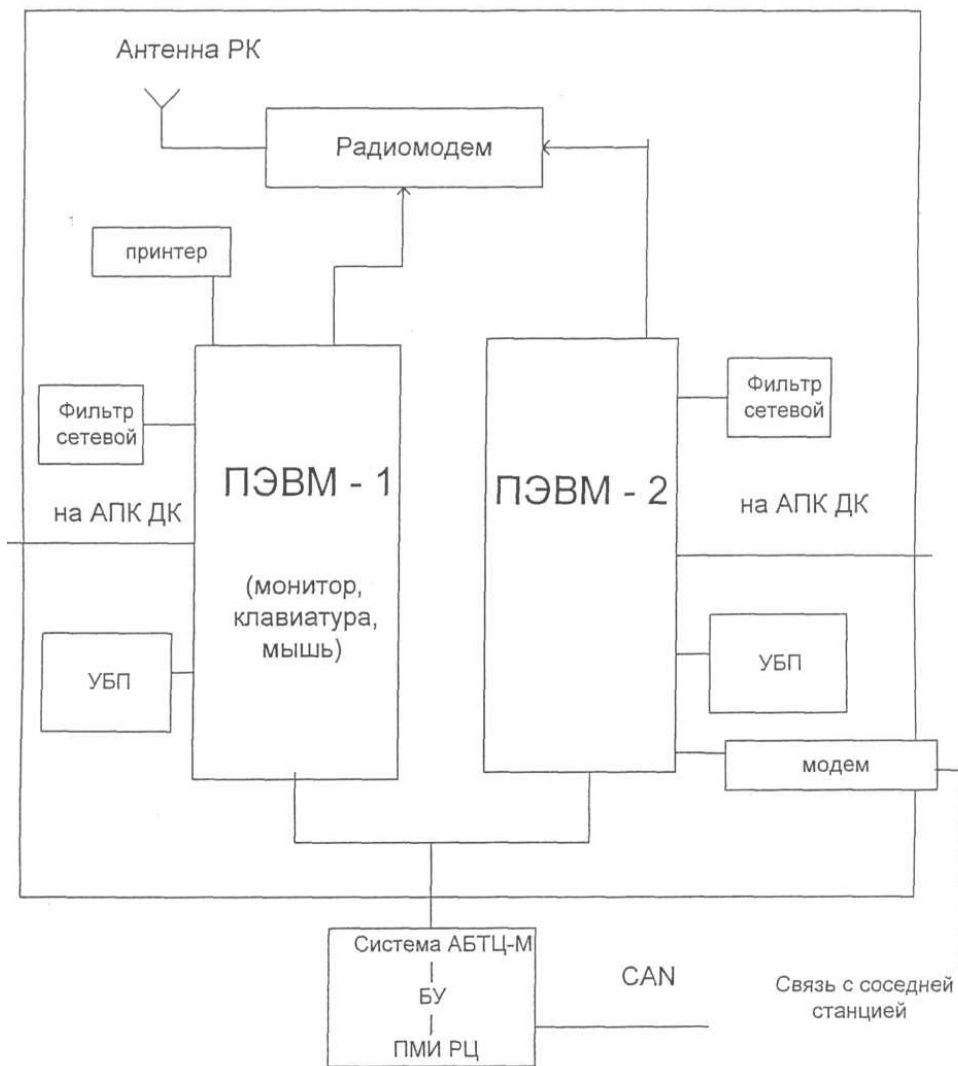
Модуль СНС и ЭК принимает и обрабатывает данные с использованием ГЛОНАСС совместно с уже применяемой GPS от совмещённой антенны «Tetra»/GSM/GSM-R/CHC; определяет железнодорожную координату локомотива и другие параметры движения (допустимую и целевую скорости), тип и название впереди лежащего по ходу движения поезда железнодорожного объекта и расстояние до него, с отображением указанной информации по CAN внутреннему интерфейсу на БИЛ - жидкокристаллический дисплей машиниста. Совмещенная антенна радиоканала «Tetra»/GSM/GSM-R/CHC предназначена для работы с локомотивными радиостанциями, а также в составе систем определения местоположения подвижного состава на базе стандартов ГЛОНАСС/GPS [2].

Из вышеуказанного следует сделать вывод, что информация с выхода модуля спутниковой навигационной системы и ЭК в комплексе БЛОК не используется в процессе автоматического регулирования скорости движения в зоне сближения с препятствием.

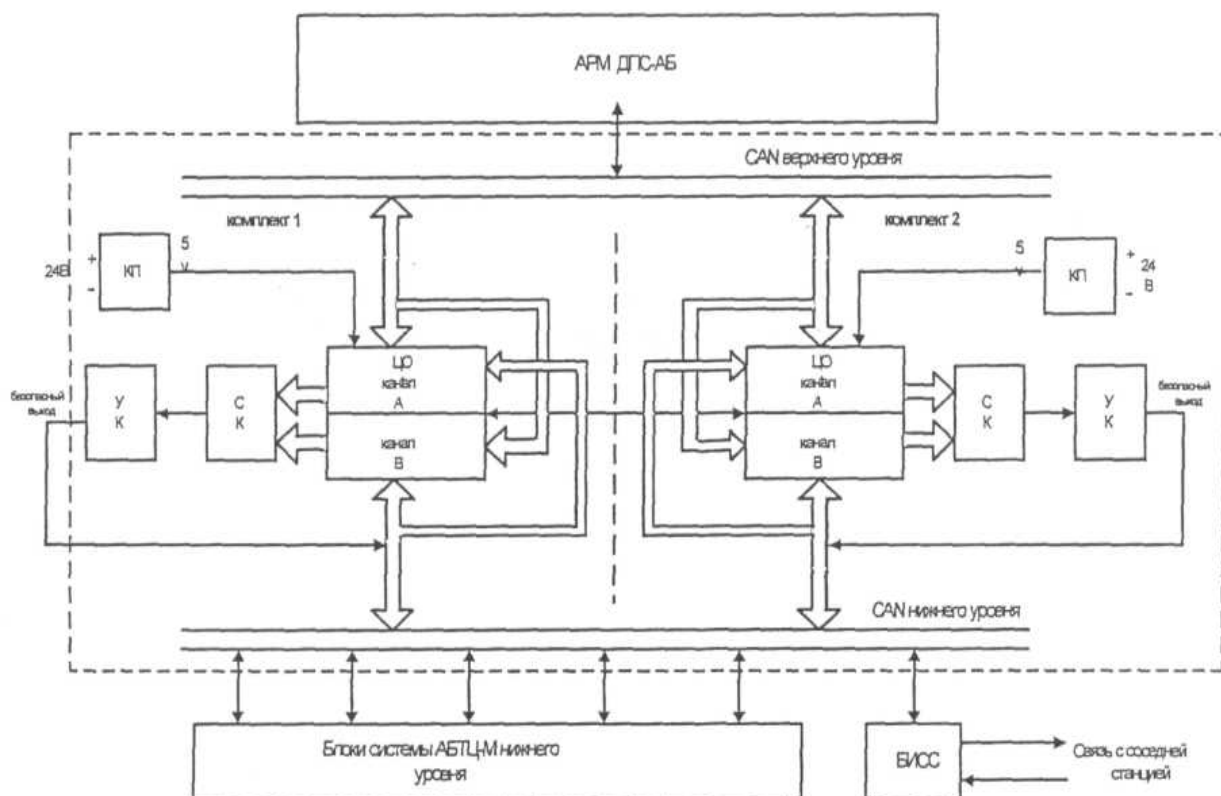
Система интервального регулирования движения поездов с подвижными блок-участками на базе аппаратуры АБТЦ-М позволяет повысить пропускную способность и сократить межпоездной интервал попутного следования. Местонахождение поезда определяется с точностью до одной рельсовой цепи средней длиной 250 м. Применение подвижных блок-участков позволяет обеспечить минимальный межпоездной интервал до 3-х мин и повысить пропускную способность перегона до 20% по сравнению с системами АБ с фиксированными длинами блок-участков. На рис. 3 представлена общая схема функционирования АБТЦ-М.



**Рис. 3. Общая схема функционирования АБТЦ-М**



**Рис. 4. АРМ ДСП-АБ**

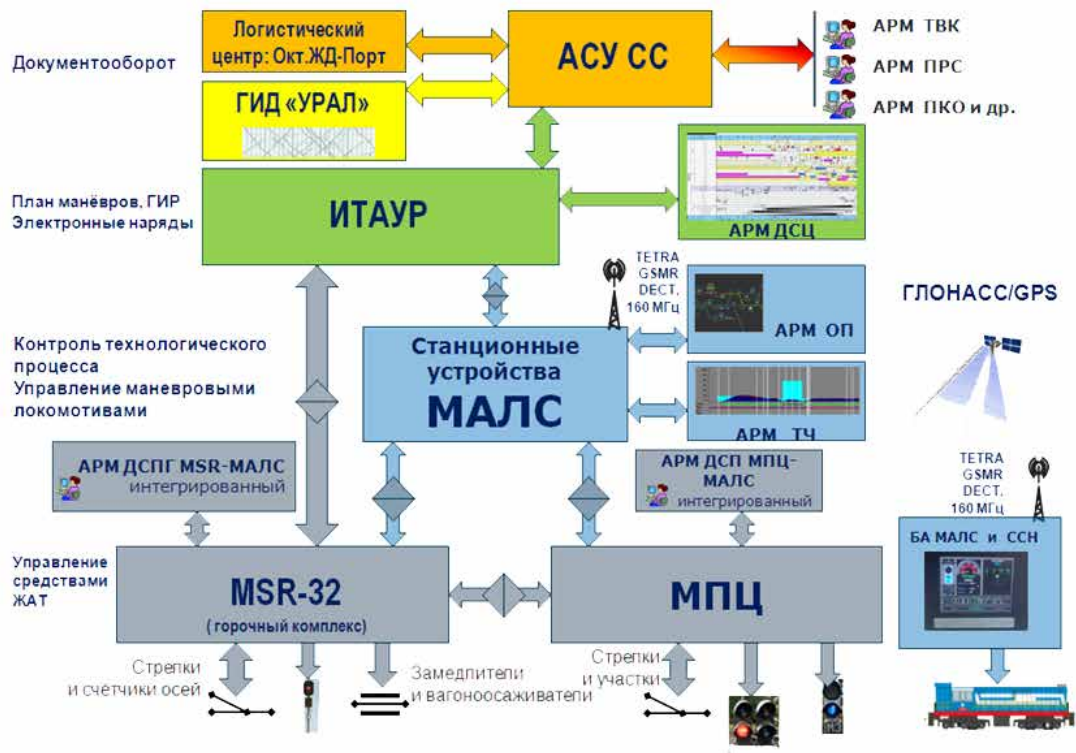


**Рис. 5. Структурная схема блока управления БУ**

В первом (верхнем) уровне в АБТЦ-М автоматизированное рабочее место ДСП (АРМ ДСП-АБ) предназначено для обеспечения визуального контроля состояния устройств перегона, диагностики работы системы и обеспечения взаимодействия по цифровому радиоканалу между стационарными и локомотивными устройствами безопасности, в том числе и для определения местоположение локомотива, а так же приема сообщений о текущем состоянии локомотива (фактическая и допустимая скорость, ж.д. координата, номер поезда, тип локомотива, номер пути, количество осей и т.д.) [3].

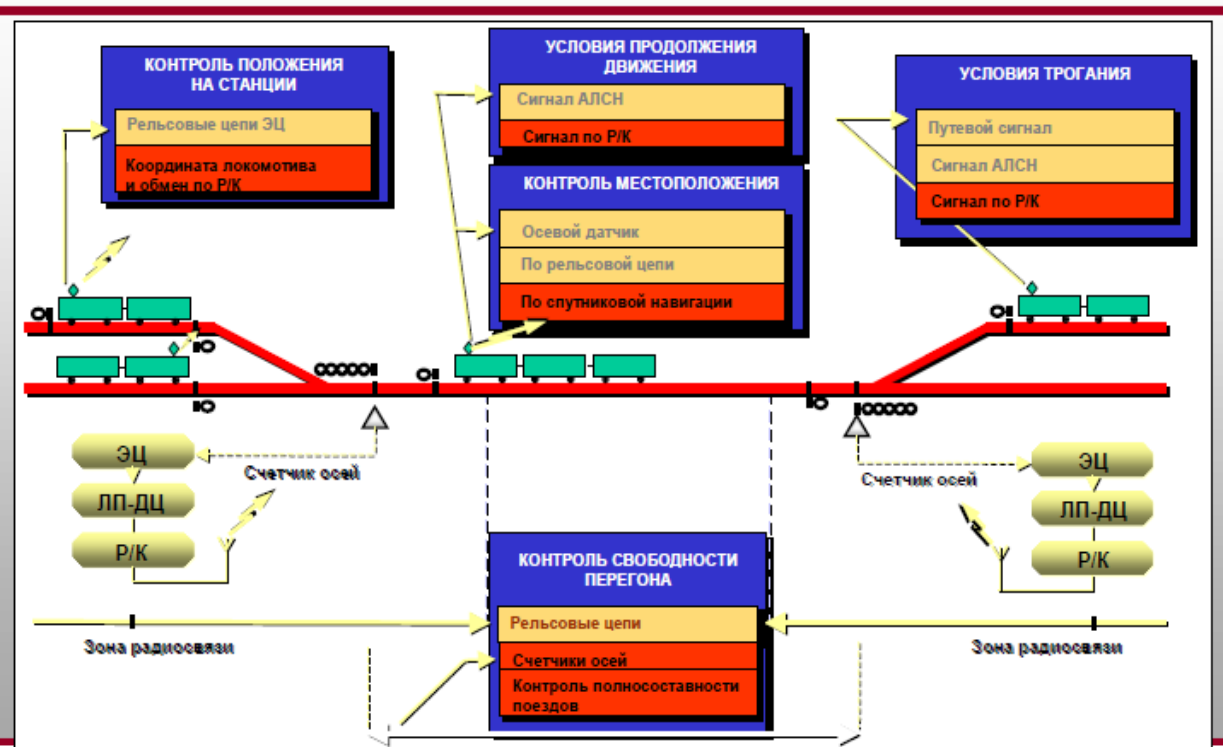
Из вышесказанного следует сделать вывод, что информация с выхода АРМ ДСП-АБ от СНС не используется в процессе автоматического регулирования скорости движения в зоне сближения с препятствием.

Для повышения уровня безопасности на станциях сегодня на сети ОАО «РЖД» внедряются спутниковые средства навигации GPS/ГЛОНАСС, предназначенные для обеспечения координатно-временной информацией и автоматического контроля местоположения маневрового локомотива. Эти технологии основаны на использовании цифровых моделей путевого развития, что необходимо для эффективного управления процессами в автоматическом режиме.



**Рис. 6. Место системы МАЛС в управлении технологическими процессами**

Применение спутниковых технологий позволяет формировать повзгонную динамическую модель размещения вагонов на путях станции.



**Рис. 6.1. Организация управления движением поездов в системе МАЛС**



Устройства спутниковой навигации в составе постовых и бортовых устройств маневровой автоматической, локомотивной сигнализации - МАЛС обеспечивают автоматическое позиционирование каждого маневрового локомотива не только на границе станции, но и районах, не оборудованных системами централизованного управления стрелками и сигналами. Они обеспечивают также мониторинг перестановок вагонов и заполнения путей в парках приема и отправления; обеспечивают автоматическое определение в режиме реального времени скорости и местоположения на путевом развитии (номер пути, пикет) технологических объектов вне зависимости от времени суток и погодных условий [4]

Из представленной выше информации можно сделать вывод, что средства СРНС в системе МАЛС не используются в качестве основного средства автоматического регулирования скорости локомотива в процессе прицельного торможения поезда при наличии препятствия на участке пути.

### **ПРОБЛЕМЫ, ОГРАНИЧИВАЮЩЕЕ РАСШИРЕННОЕ ВНЕДРЕНИЕ СПУТНИКОВОЙ РАДИОНАВИГАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ГЛОНАСС/GPS**

Спутниковые навигационные системы включают в свой состав следующее:

- спутниковую группировку;
- станции слежения (наблюдения) и управления;
- спутниковые приёмники пользователей.

Наземные станции слежения (наблюдения) передают на спутники координаты группировки и другую информацию, которая повышает точность определения объектов.

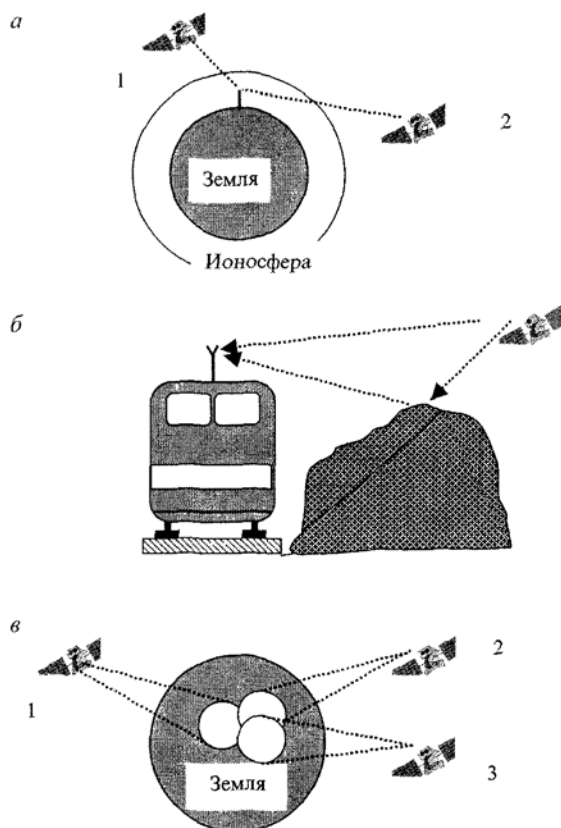
При холодном старте, т.е. включение в работу после перерыва в поездках навигационный приёмник начинает выдавать недостоверные координаты. Происходит это по причине расхождения реальных характеристик орбит спутников с такими же характеристиками, записанными в память приёмника на момент их последнего обновления. Так как в приёмнике отсутствуют точные данные о координатах спутника, от которого он отсчитывает псевдодальность, в расчётах, производимых в приёмнике, появляется большая погрешность. Псевдодальностью называется расстояние от объекта до навигационного спутника, вычисленное с учётом погрешности шкалы времени потребителя, т.е. расхождения показаний собственных сверхточных атомных часов (рубидиевых и цезиевых), установленных на спутнике. После холодного старта реальное время до формирования достоверного решения не превышает 5-6 мин.

Реальная погрешность определения местоположения локомотива состоит из следующих видов:

- погрешности селективности доступа;
- погрешности от ионизирующей оболочки;

- погрешности от складок местности;
- погрешности от расположения спутников.

Рассмотрим причины появления каждого вида погрешностей в таблице № 1.



**Рис. 6 - Типы погрешностей в СРНС:**

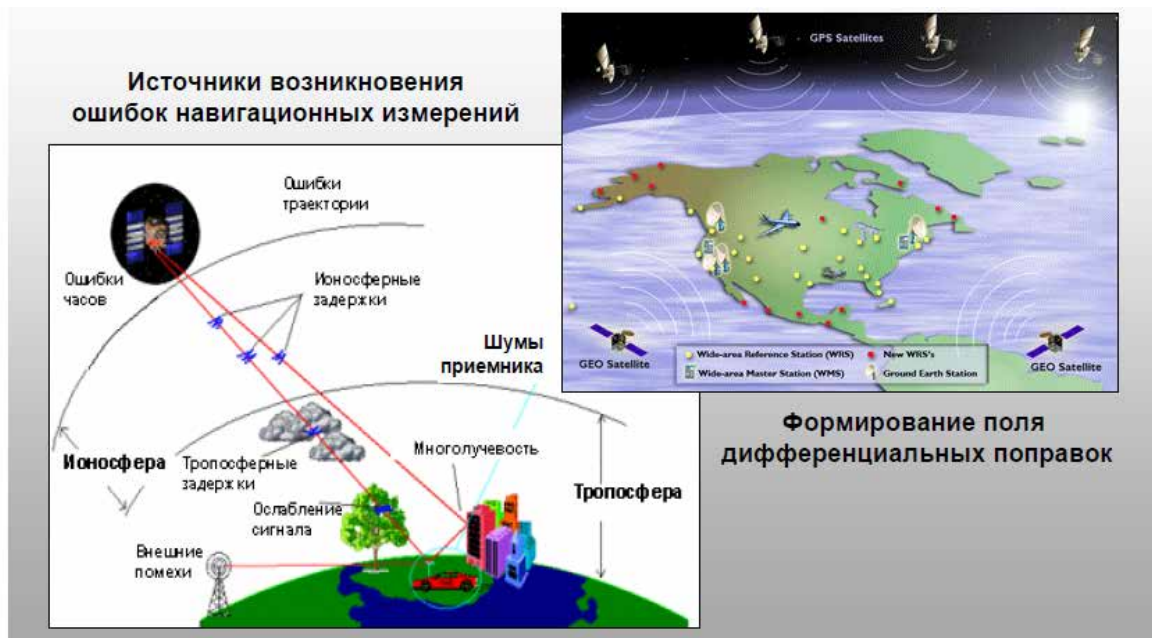
- a* – от слоя ионосферы;
- б* – от складок местности;
- в* – от взаимного расположения спутников.

**Таблица 1**

**Описание причин погрешностей в зависимости от их вида**

п/п	Наименование вида погрешности	Причина погрешности
	Погрешность селективности доступа	достигается хаотическим сдвигом времени передачи спутником псевдослучайного код и для обычного приёмника составляет 20-30 м. В настоящее время данная погрешность устранена.
	Погрешность от ионизированной оболочки	связана с тем, что при расчёте псевдодально-сти скорость распространения электромагнитной волны принята постоянной и равной её скорости в вакууме, в то же время её реальная скорость при попадании в слои ионосферы снижается. Эта погрешность увеличивается, для спутников, лежащих низко к горизонту. Н.: для спутника № 2 погрешность выше, чем для спутника № 1, поэтому нежелательно ис-

		пользовать данные спутника № 2. Настройка приёмника позволяет автоматически отсекаать сигналы от спутников, лежащих ниже заданного угла
	Погрешность от складок местности;	возникает, если в непосредственной близости от навигационного приёмника до 5 м находится предмет, от которого отражается сигнал спутника; величина погрешности не превышает нескольких метров
	Погрешность от расположения спутников.	зависит от взаимного местонахождения спутников. Путём расчётов в приёмнике проекций а поверхность Земли расстояний от спутников до приёмников сигналов появляются окружности равной дальности. Общая область их пересечения даёт неопределённость – погрешность. Чем ближе к друг другу спутники, тем больше эта погрешность (т. е. больше область пересечения)



**Рис. 6.1 – Высокоточные спутниковые измерения местоположения на основе применения широкозонной диф. коррекции**

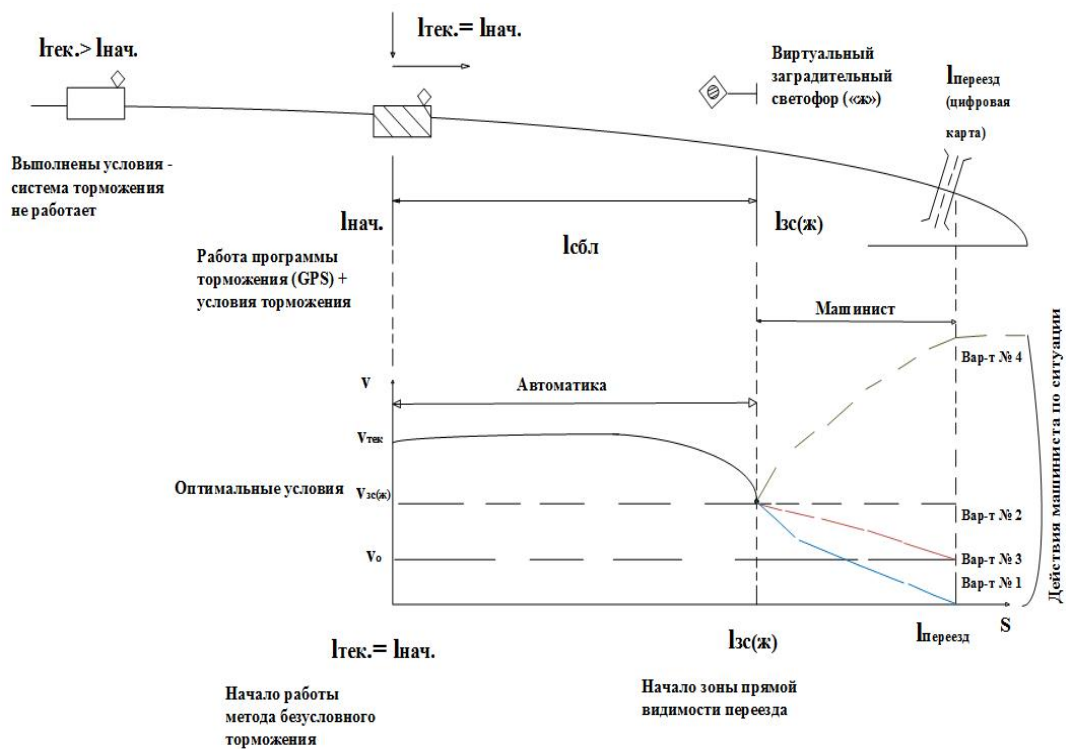
Таким образом, суммарная погрешность определения координат с помощью СНС может достигнуть 100 м. Поэтому для решения различных задач управления движением поездов требуется достичь точности измерений географических координат локомотива от нескольких десятков метров до нескольких метров, в связи этим целесообразно оценить точность навигационного метода.

Существует ряд технических решений, которые позволяют снизить суммарную погрешность до величин, удовлетворяющих требованиям, предъявляемым к средствам ЖАТ. (Кисельгоф Г.К. КЛУБ-У раздел про точность позиционирования ГЛОНАСС/ GPS в части невозможности обнаружения локо-

мотива до 50 м, помехи псевдодалности от скалы/мостов тоннелей, проверить про стоимость системы ГЛОНАСС/GPS

## ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО ИСПОЛЬЗОВАНИЮ РАСШИРЕННЫХ ФУНКЦИЙ СРНС В СОСТАВЕ КЛУБ-У

Предлагается система автоматизированного регулирования скорости локомотива в виде условного метода торможения составе КЛУБ-У в зоне сближения с неохраняемыми и необслуживаемыми переездами. Условный метод предназначен для обеспечения безопасности движения на нерегулируемых и необслуживаемых переездах за счёт автоматизированного снижения скорости подвижного состава на участке приближения к переезду, в зависимости от текущей ситуации на переезде. Система автоматизированного регулирования функционирует на основе использования навигационных параметров, измеренных навигационным приемником ГЛОНАСС/GPS, без установки на переезде дополнительных устройств оповещения, ограждения и сигнализации.

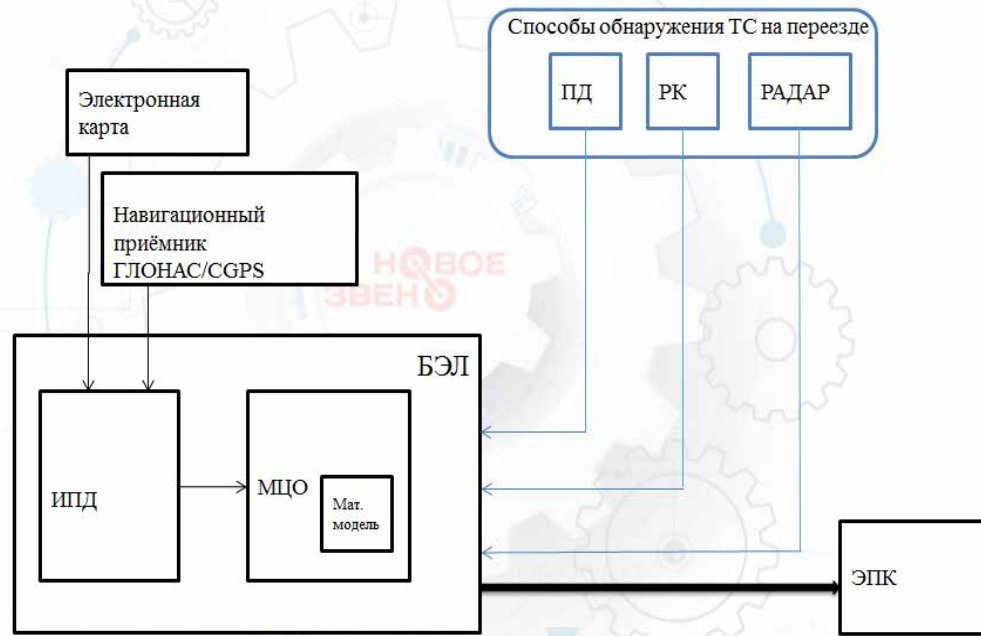


**Рис. 7.1. Графическая схема условного метода**

Рассмотрим обозначение элементов на рис. 7.1, а именно:

- текущая путевая ордината подвижного состава;
- начальная ордината зоны сближения с переездом;
- начальная и конечная (ордината виртуального заградительного светофора с сигнальным показанием «Ж») ординаты границы зоны сближения с переездом;
- начальная (ордината виртуального заградительного светофора с сигнальным показанием «Ж») и конечная ординаты границы зоны прямой видимости переезда; график регулирования скорости подвижного состава под

действием автоматики; варианты регулирования скорости, в зависимости от ситуации на переезде (кривые, обозначенные цифрами: 1 – нештатная ситуация на переезде, неподвижное транспортное средство на переезде; 2 – плохие условия видимости, транспортное средство в зоне переезда; 3/4 – переезд свободен).



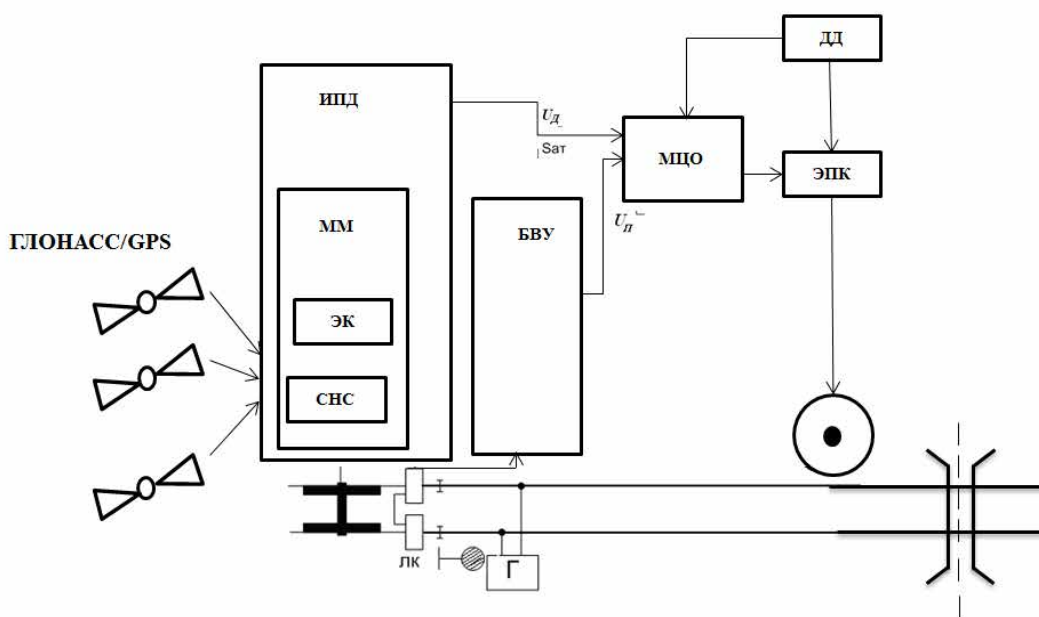
**Рис. 7.2. Блок-схема системы автоматизированного регулирования скорости локомотива в составе существующих блоков устройства КЛУБ-У**

Предлагается фактическое определение текущей скорости и коридора (верхнего и нижнего значения) скорости локомотива в составе ММ в СНС с разработкой функционирования дополнительной ветви алгоритма МЦО для управляющей команды о снятии напряжения катушек ЭПК в случае превышения верхнего значения скорости локомотива. Информация о наличии неподвижного транспортного средства передаётся по вариантам от: *путевых датчиков (видеокамер)*, радиоканала или радара передне-бокового обзора в блок электроники БЭЛ-У с последующей обработкой информации в модуле маршрута блока измерителя параметров движения (НАПИСАЛА, ПОТОМУ ЧТО КИСЕЛЬГОФ Г.К. В ОДНОМ ИЗ РАЗГОВОРОВ СПРАШИВАЛ КАК ПОЛУЧИМ КОД О ЗАНЯТОСТИ ПЕРЕЕЗДА).

Рассмотрим принцип функционирования условного метода. Путьевые ординаты железнодорожных объектов на участке пути, а также ординаты начала зон сближения с переездами занесены в электронную карту в специальной системе координат, которая хранится в энергонезависимой памяти блока электроники БЭЛ-У. Текущая путьевая ордината локомотива и скорость его движения оценивается в непрерывном времени путем пересчёта

измеренных навигационных параметров с выхода навигационного приемника ГЛОНАСС/GPS в блоке ИПД. В блоке ИПД в модуле маршрута - ММ также принимается решение о вступлении в зону автоматического торможения, начале и окончании автоматического торможения поезда. Для принятия решения о начале и окончании автоматического торможения и об оповещении машиниста в блоке ИПД, кроме указанной выше навигационной информации, используется дублирующая информация о фактической скорости и ординате локомотива с выхода датчиков измерения пути и скорости.

Более подробно рассмотрим условный метод регулирования скорости локомотива в устройстве КЛУБ-У на базе использования аппаратуры ГЛОНАСС/GPS.



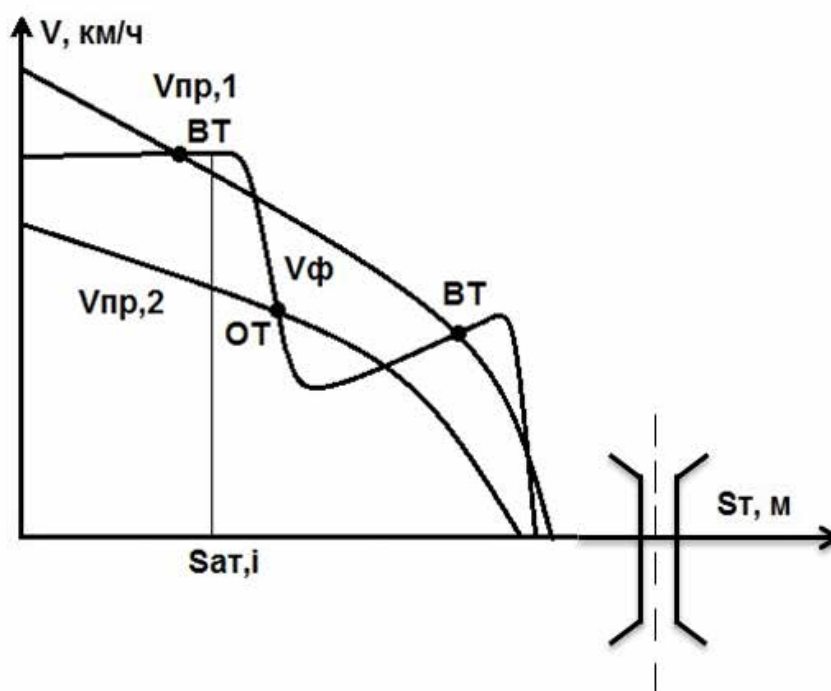
**Рис. 7.3. Структурная схема системы автоматизированного регулирования скорости КЛУБ-У**

Навигационный приёмник определяет фактическую ординату локомотива, аппаратура ГЛОНАСС/GPS рассчитывает текущую скорость локомотива и передаёт информацию о фактической скорости и ординате модуля маршрута блока ИПД по CAN интерфейсу в модуль МЦО).

Модуль МЦО измеряет оставшуюся длину пути в процессе сближения с переездом ( $S_{AT}$ ), в пределах которой действует программа автоматического торможения локомотива при наличии препятствия на переезде.

В процессе движения поезда на участке  $S_{AT}$  начинает действовать программа плавного автоматического снижения скорости локомотива при наличии препятствия на переезде. Данная программа формируется в виде дополнительной ветви модуля МЦО в виде двух кривых: кривой зависимости максимальной допустимой скорости сближения с препятствием ( $V_{пр1}$ , рис. 7.4)

от оставшегося участка пути  $S_{AT}$  до места прицельной остановки и кривой минимальной скорости сближения в этой же точке пути  $S_{AT}$  ( $V_{пр2}$ , рис. 7.4).



**Рис. 7.4. Действие автоматического регулирования скорости в системе КЛУБ-У на базе использования информации о фактической ординате и скорости локомотива средств СРНС ГЛОНАСС/GPS**

Эти кривые разнесены друг от друга на 12 м в точке прицельной остановки перед переездом и на 5 км/ч по скорости.

На вход модуля МЦО поступают также воздействия от БВУ (показания светофоров), которые предназначены для реализации двухступенчатого контроля скорости и периодического контроля бдительности машиниста. Эти воздействия имеют приоритет перед действием программы автоматического снижения скорости: в случае: невозможности определения фактической ординаты и скорости аппаратурой ГЛОНАСС/GPS и не подтверждения машинистом бдительности или превышения скорости в заданных точках пути в зоне сближения с помощью МЦО будет выполнено автоматическое экстренное торможение поезда, путём подачи управляющей команды на снятие напряжения с катушек ЭПК.

Таким образом, можно сделать вывод, что точность прицельной остановки или снижения скорости локомотива прямо зависит от степени соответствия между усредненными нормированными кривыми регулирования скорости (рис. 7.4) и текущими условиями торможения.

При современном развитии системы автоматизированного регулирования скорости локомотива в КЛУБ-У на базе использования аппаратуры ГЛОНАСС/GPS, которая позволяет в реальном масштабе времени точно оценить параметры движения поезда, а именно: местоположение с точностью 15-20 м ( $2\sigma$ ) и скорости с погрешностью 0.1 м/с ( $2\sigma$ ). На основании этих параметров, МЦО КЛУБ-У может формировать высокоточные управляющие воздействия напряжения на катушки ЭПК для автоматического регулирования скорости.

Для того чтобы эффективно использовать в системе автоматизированного регулирования скорости локомотива спутниковые средства оценки параметров местоположения поезда и его движения (ГЛОНАСС/GPS), необходимо чтобы всегда обеспечивались требуемые навигационные характеристики пользователей этих систем на железнодорожном транспорте, представленные в таблице 2.

**Таблица 2**

**Основные требования характеристик СРНС  
на железнодорожном транспорте**

Класс задач	Точность ( $2\sigma$ )	Доступность	Целостность ( $T_{пр}=1\text{сек}$ )
Мониторинг дислокации и параметров движения	10-15м	$\geq 99,98\%$	$\geq 99,98\%$
Управление движением и обеспечение безопасности	1м	–	–
Контроль состояния пути, геодезические изыскания и специальные работы на пути	5мм-10см	–	–

Таким образом, показано расширенное использование аппаратуры спутниковой радионавигационной системы ГЛОНАСС/GPS в составе унифицированного комплексного локомотивного устройства безопасности КЛУБ-У для определения коридора автоматического регулирования скорости поезда в процессе прицельного торможения с учётом фактического определения скорости локомотива и начальных условий торможения.

В результате применения предлагаемой системы автоматизированного снижения скорости локомотива в зоне сближения с неохранными и необслуживаемыми переездами ожидается повышение безопасности движения, снижение тяжести последствий дорожно-транспортных происшествий на переездах и исключение экономически нецелесообразных затрат на оборудование и содержание неохранных и необслуживаемых переездов.

**ВЫВОД:**

Безопасность движения — важный показатель устойчивой и успешной работы локомотивного хозяйства железных дорог. Внедрение системы спут-



никовой навигации очень важно для отечественной железной дороги, т.к. это значительно позволит сократить межпоездной интервал, что в свою очередь положительно отразится на пропускной способности перегонов, а также поможет улучшить безопасность интеллектуальных систем интервального регулирования движения поездов.

### **Библиографический список**

1. Астрахан, В.И. Унифицированное комплексное локомотивное устройство безопасности (КЛУБ-У) / В.И. Астрахан, В.И. Зорин, Г.К. Кисельгоф. – М.: ГОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2008. – 177 с.

2. Шухина Е.Е. Безопасный локомотивный объединённый комплекс БЛОК / Е.Е. Шухина, В.В. Висков, А.В. Гурьянов. М.: Автоматика, связь, информатика, 4-2011. – с. 18.

3. Система автоблокировки с тональными рельсовыми цепями, централизованным размещением аппаратуры и дублирующими каналами передачи информации микропроцессорная АБТЦ-М / Руководство по эксплуатации от 13.02.2005 41571-00-00 РЭ

4. Евразия Вести

XII 2016, <http://www.eav.ru/publ1.php?publid=2016-12a09>

УДК 656.212.7

*А.С. Старцев, М.А. Назаров, А.В. Дудакова*

Иркутский государственный университет путей сообщения

## **ОБ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ТЕКСТИЛЬНЫХ СРЕДСТВ КРЕПЛЕНИЯ ГРУЗА И ВНЕДРЕНИЕ ИХ НА СТАНЦИИ ВОЕННЫЙ ГОРОДОК ВОСТОЧНО-СИБИРСКОЙ ЖЕЛЕЗНОЙ ДОРОГИ**

Существует множество факторов, влияющих на качество доставки груза. Одним из самых первых оказывает своё влияние на целостность груза – это способ его упаковки и крепления на подвижном составе. На железных дорогах для этих целей применяются такие средства как: растяжки, обвязки, стяжки (в том числе многозвенные), увязки, деревянные стойки, бруски и щиты, упорные башмаки, "шпоры", каркасы, кассеты, пирамиды, ложементы, турникетные устройства. Данные средства изготавливают из различных материалов. Рассмотрим самые популярные [1].

**Проволочный реквизит крепления.** Данный вид крепления представляет собой несколько нитей проволоки, закрепляемых за специальные увязочные устройства на вагонах и за определенные места на грузе, закручиваемых воротками, ломиками до натяжения. Растяжки, как один из наиболее

распространенных видов крепления, применяются для удержания грузов от поперечного и продольного смещения, предотвращения опрокидывания техники, контейнеров, "разваливания" грузов, погруженных в несколько ярусов. Также растяжки применяются для фиксации поворотных частей техники, например, стрел кранов, ковшей экскаваторов от разворота. В зависимости от нагрузки на растяжку, применяется проволока различного диаметра, различное количество нитей в растяжке, предусмотренные техническими условиями.

С помощью проволочного реквизита крепления можно закреплять грузы разного типа и размера. Для закрепления требуется проводить расчёты.

**Текстильный реквизит крепления** – это стропы, изготовленные из текстильной тканой ленты в различных исполнениях и материалов, предназначенные для транспортировки товарно-материальных ценностей и проведения погрузо-разгрузочных работ. Они нашли широкое применение в сфере грузоперевозок, где используются в качестве крепления (фиксации) различных грузов на автотранспорте, прицепах, трейлерах, в грузовых отсеках самолетов и на морских или речных судах.

С помощью текстильных средств крепления, так же, как и проволочных, можно закреплять разные виды грузов с разными габаритами и разной массой.

**Деревянный реквизит крепления** наиболее распространен, он используется для фиксации техники на платформах и полувагонах, изготовления опор, распорных рам, щитов.

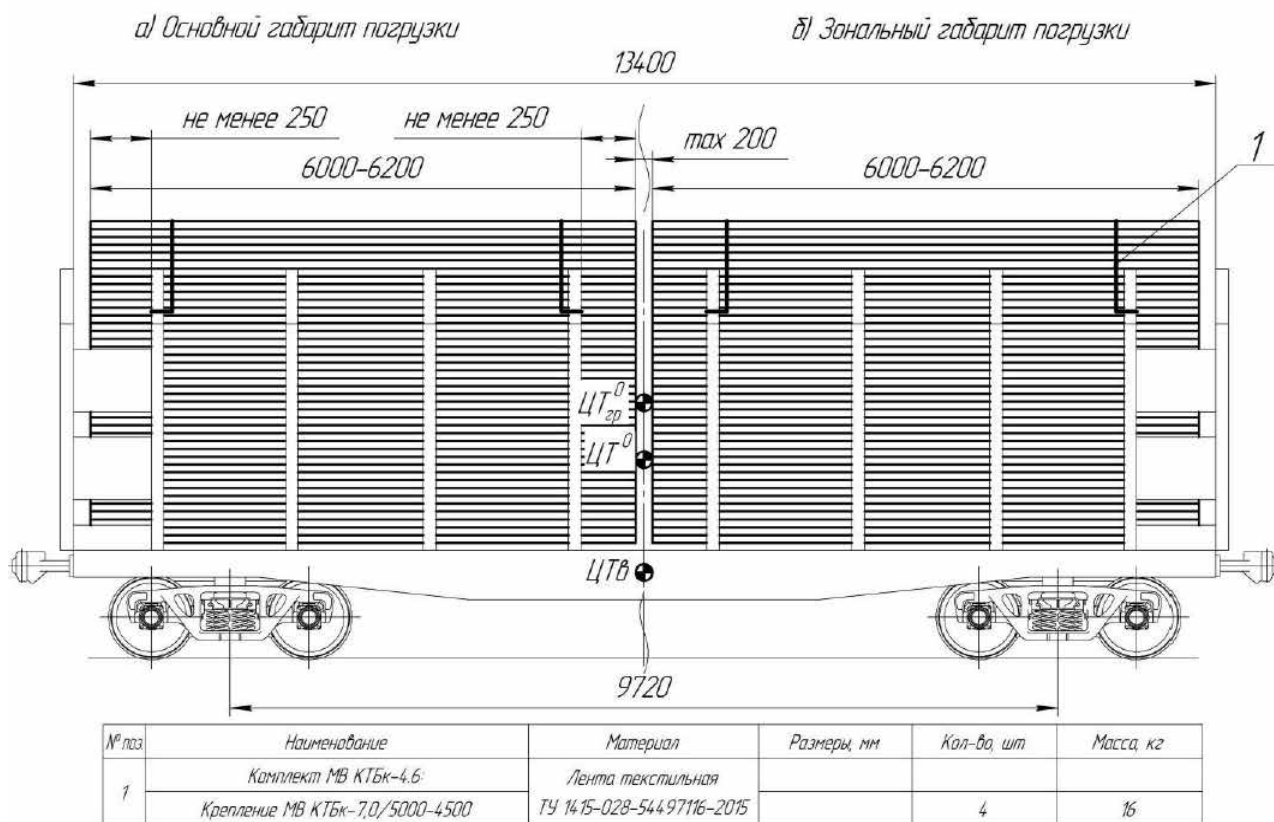
**Фитинги** представляют собой металлические опоры, предназначенные для крепления контейнеров на специальном виде подвижного состава - фитинговых платформах. Крепление и погрузка с применением таких креплений сравнительно просты и в настоящее время применяется все чаще и чаще.

**Целью нашего исследования является** – сравнение и выбор наиболее выгодного и безопасного способа крепления груза, опираясь на практические и теоретические данные.

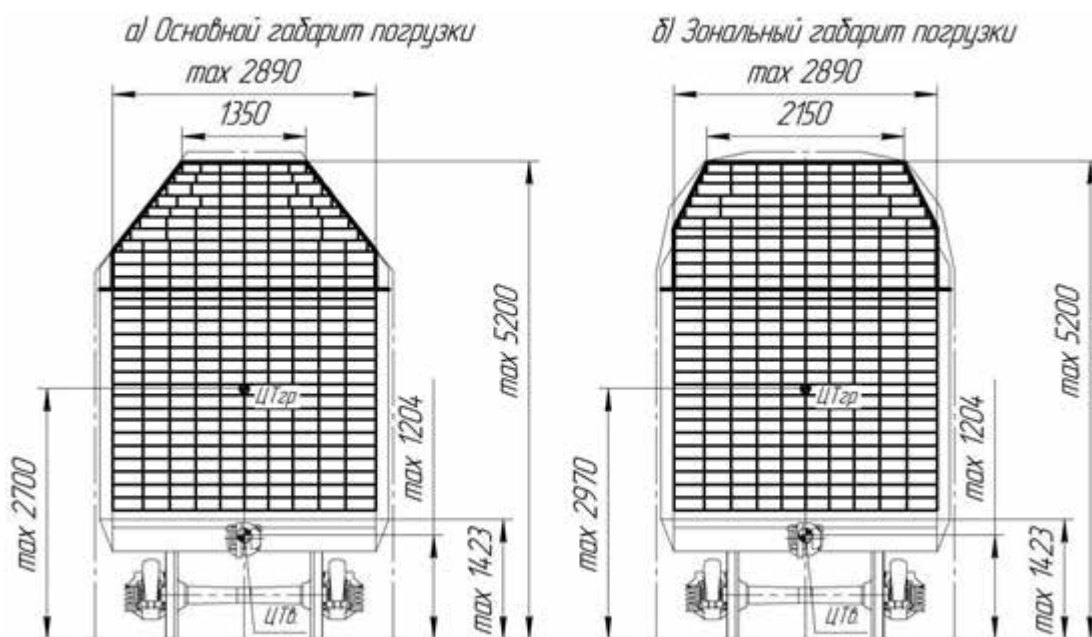
Далее на рисунках приведены способы крепления грузов с помощью текстильных строп (рис. 1-3). На рис. 1 показан пример закрепления пиломатериала с помощью крепления МВ КТБк-4.6 в готовой стадии [2-3]. На рис. 2 представлен вид с боку закрепления тем же способом, что и на рис. 1, со всеми границами, максимально-возможными размерами и указаниями количества использованного материала. На рис. 3 показан вид спереди с рассмотрением основного и зонального габарита расчётным методом.



**Рис. 1. Пример текстильного крепления грузов.**



**Рис. 2. Размещение и крепление непакетированных пиломатериалов длиной 6,0-6,2 м комплектом МВ КТБк-4.6 на платформе**  
**а) основной габарит погрузки; б) зональный габарит погрузки.**



**Рис. 3. Размещение "шапки" пиломатериалов.**

На этапе сравнения и анализа были определены основные достоинства и недостатки стандартных и текстильных средств крепления

**Плюсы стандартного (проволочного) крепления:**

1. Проверенный временем реквизит крепления, предусмотренный Техническими условиями.
2. Возможность проверки соответствия ГОСТу по бирке на бухте проволоки.
3. Запас реквизита имеется на всех пунктах коммерческого осмотра Сети.

**Отрицательные моменты:**

1. Длительное время подготовки растяжек и обвязок.
2. Большая масса крепления.
3. Низкая прочность по сравнению с текстилем.
4. Подверженность температурным изменениям.
5. Сложность устранения коммерческих браков.

**Плюсы текстильных креплений:**

1. Большая прочность до 7 тс.
2. Легкость монтирования обвязок и увязок.
3. Отсутствие термических изменений при различных погодных условиях.
4. В случае ослабления реквизита в пути следования возможно устранение – подтягивание краном или ломом.
5. Травмобезопасность при монтаже.

**Отрицательные моменты:**

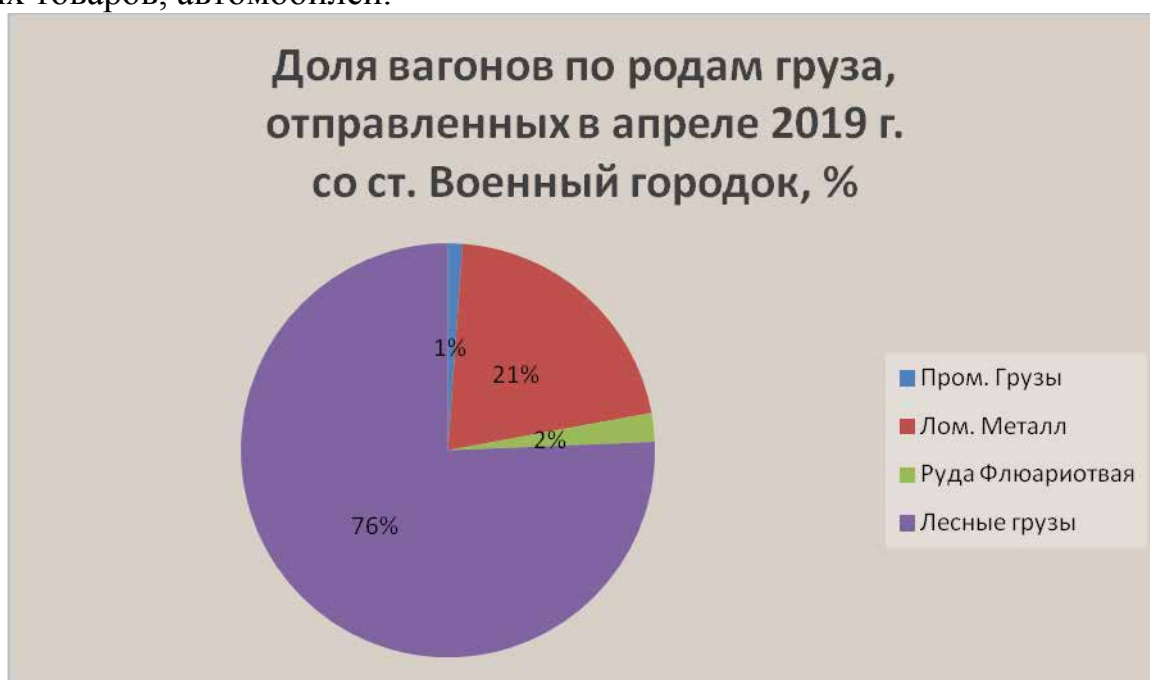
1. Малый опыт применения при погрузке лесных грузов.

## 2. Не проработана система защиты от контрафакта.

На основе полученных практических данных, анализе телеграмм [4], об использовании текстильных средств крепления на ВСЖД выявлено следующее:

- сокращение времени погрузки и крепления контейнеров в 1.6 раза;
- большая прочность и меньшая масса по сравнению с традиционным креплением;
- отсутствие необходимости обращения отправителей в федеральные органы за получением карантинного сертификата на деревянные средства крепления (Иркутская область и республика Бурятия карантинная зона).
- данные крепления не повреждают груз или контейнер, что подтверждается статистикой на станциях Братск и Усть-Илимск Восточно-Сибирской железной дороги. Установлено, что количество случаев повреждения контейнеров уменьшилось с 308 в 2015 году до 9 случаев в 2017 г.

Основываясь на сказанном выше, целесообразно рассмотреть внедрение текстильных средств крепления на ст. Военный городок ВСЖД [5]. Железнодорожная станция по характеру работы является грузовой и отнесена к 3 классу. Станция включена в диспетчерскую централизацию участка Суховская – Кая. Основной грузооборот на станции – лесные грузы. Также производится погрузка угля, металлолома, автомобилей, руды. Выгрузка состоит из угля, тарно-штучных грузов, строительного материала, продовольственных товаров, автомобилей.



**Рис. 4. Доля отправленных вагонов по родам груза**

Для промышленных грузов используют следующие реквизиты крепления [6-7]: распорные и упорные бруски, распорные рамы, ограждающие щиты. Для лесного груза используют: прижимные бруски, проволоку, подкладки, стойки, щиты.

На основе полученной диаграммы (рис. 4) за апрель 2019 года, видно, что из всего груза, отправляемого со ст. Военный городок, основным является лесной груз, доля которого в общем объеме груза составляет 76%.

Так как использование проволочного реквизита крепления вызывает дополнительные финансовые затраты для сохранности груза, нашим предложением является заменить проволочный реквизит крепления на текстильный, который представляет хорошую альтернативу проволочным креплениям вследствие ускорения процесса погрузки и выгрузки, уменьшает затраты на закрепления грузов.

### **Библиографический список**

1. "Технические условия размещения и крепления грузов в вагонах и контейнерах". — М.: Юридическая фирма "Ютранс", 2003.-544с. Утверждены МПС России 27 мая 2003г. №ЦМ-943;
2. Инструкция по эксплуатации на комплект креплений текстильных быстроустанавливаемых МВ КТБк-4.6.
3. Приложение №3 к СМГС «ТУ размещения и крепления грузов».
4. Телеграфные разъяснения ОАО «РЖД» о возможности применения стяжных ремней
5. Технологический процесс работы грузовой станции Военный городок
6. Перепон В.П. Организация перевозок грузов: Учебник для техникумов и колледжей ж.-д. трансп. — М.: Маршрут, 2003. — 614 с.
7. Схемы погрузки. [http://схемку.ru/sposibi\\_pogruzki\\_na\\_jd](http://схемку.ru/sposibi_pogruzki_na_jd)

УДК 621.331:621.311:621.314

*В.В. Колесник, Е. Ю. Пузина*

Иркутский государственный университет путей сообщения, Россия

## **ТЕПЛОВИЗИОННАЯ ДИАГНОСТИКА ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ**

В статье рассмотрены вопросы организации и проведения тепловизионного обследования устройств электроснабжения железных дорог. Приведены статистические данные о результатах тепловизионной диагностики электрооборудования одной из дистанций электроснабжения ВСЖД за последние 9 лет.

Тепловизионная диагностика, как современный способ мониторинга исправности оборудования и инженерных систем, представляет собой метод контроля, основанный на определении с помощью тепловизора температуры отдельных частей объекта.

Целью выполнения работы по тепловизионному обследованию является предупреждение нарушений в работе устройств электроснабжения за счет своевременного выявления неисправностей, носящих аварийный или предотказный характер, обусловленных сверхнормативным нагревом.

Учитывая условия эксплуатации устройств электроснабжения, тепловизионное обследование подразделяется на обследование устройств контактной сети (включая линии и оборудование продольного электроснабжения) и на обследование тяговых и нетяговых подстанций. Данное распределение обусловлено разностью норм периодичности тепловизионного обследования, условий выполнения работ и категоричности выявленных неисправностей.

Применение тепловизионной диагностики основано на том, что наличие некоторых видов дефектов оборудования вызывает изменение температуры дефектных элементов и, как следствие, изменение интенсивности инфракрасного (ИК) излучения, которое может быть зарегистрировано тепловизионными приборами.

Тепловизионному обследованию подлежат все токоведущие части устройств электроснабжения (включая кабельные линии и заземляющие устройства), находящихся на балансе дистанций электроснабжения. Так же подлежат тепловизионному обследованию расширительные и охлаждающие устройства маслonaполненного оборудования.

Важно, чтобы измерялось собственное излучение обследуемого объекта, которое связано с наличием и степенью развития дефекта.

Важным условием проведения обследования является нахождение оборудования под достаточной нагрузкой (как правило не менее 100 А или максимально возможной) в течении некоторого количества времени. Это же является и главным недостатком тепловизионного обследования, так как нагрузка в системе электроснабжения электрифицированных железных дорог имеет неравномерный характер.

Наличие дефекта выявляется сравнением температуры аналогичных участков поверхности аппаратов, работающих в одинаковых условиях.

В зависимости от превышения температуры нагрева оборудования или токоведущих частей производится оценка категории выявленных замечаний. Выявленные замечания делятся на 3 категории:

- замечания 3-й категории (аварийные. При их выявлении требуется принять немедленные меры по разгрузке оборудования при возможности. Неисправности подлежат устранению в суточный срок с момента выявления;

- замечания 2-й категории. Подлежат устранению в течение одного месяца с момента выявления;

- замечания 1-й категории. Подлежат устранению при следующем ремонте по графику ППР, но не позднее одного года с момента выявления.

В таблице 1 указаны значения избыточной температуры, характерные для замечаний разных категорий.

Значение избыточной температуры

Категория	Значение избыточной температуры
1	5-10 °С
2	10-30 °С
3	Более 30 °С

Специалистами группы оборудования ЭЛ ВСЖД [1] проводится диагностика оборудования тяговых и нетяговых подстанций, распределительных подстанций с первичным напряжением 35кВ и выше, фидеров контактной сети и воздушных линий обратного тока, кабельных линии. Все линии питания устройств электроснабжения и обратного тягового тока обследуются от распределительных устройств подстанций до первой точки фиксации проводов за пределами территории подстанций.

Специалистами РРУ дистанций электроснабжения, ответственными за тепловизионное обследование, выполняется тепловизионная диагностика устройств электроснабжения контактной сети, боковых путей станций, фидеров контактной сети, питающих и усиливающих линий, линий канализации обратного тягового тока, линий СЦБ, постов секционирования, пунктов параллельного соединения, КТП продольных линий электроснабжения с оборудованием распределительных устройств.

Заданием на устранение выявленных неисправностей является оформленное установленным порядком замечание в АРМ ГДКС (для замечаний, выявленных вышеуказанными специалистами дистанций электроснабжения) или в АРМ тепловизионного обследования (для замечаний, выявленных группой оборудования ЭЛ). Данные замечания должны быть устранены в точный срок после выявления.

Оформление задания в АРМ ГДКС производится согласно регламента взаимодействия участников процесса выполнения работ по выявлению и устранению аварийных и предотказных состояний устройств электроснабжения.

При оформлении задания в АРМ тепловизионного обследования указывается:

- оборудование с обозначением по оперативной схеме;
- место нагрева;
- категория замечания;
- фотография места нагрева, зафиксированная тепловизионной камерой.

После обработки результатов обследования исполнитель работ дополнительно информирует начальника цеха и отраслевого заместителя начальника дистанции электроснабжения о наличии аварийных замечаний в устной форме.



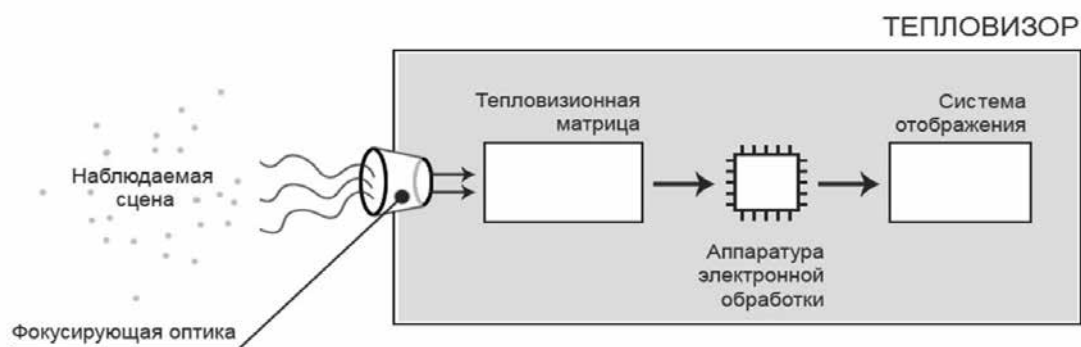
На токоведущих частях наличие нагрева, как правило, является следствием повышенного переходного сопротивления в контакте. Так же причиной может быть уменьшение сечения токопроводящих частей.

В маслонаполненном оборудовании наличие нагрева внутри аппаратов является следствием повышенного переходного сопротивления в контактах и болтовых соединениях, межвитковых замыканий обмоток измерительных трансформаторов. Также можно диагностировать отсутствие циркуляции масла в радиаторах и термосифонных фильтрах силовых трансформаторов.

Мерами по устранению неисправностей могут быть:

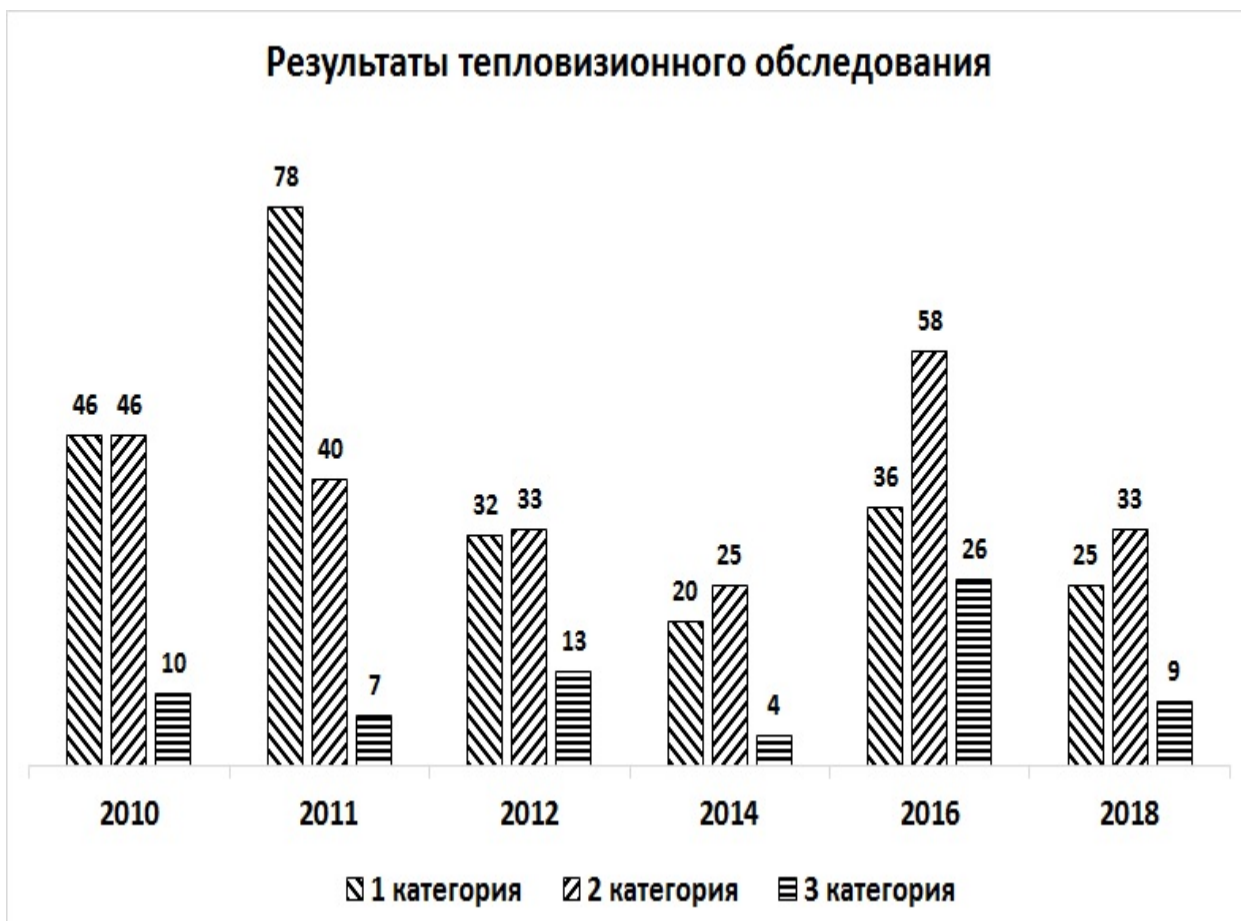
- переборка и (или) зачистка мест присоединений и соединительных клемм;
- замена соединительных клемм;
- замена токопроводящих элементов;
- увеличение сечения токопроводящих элементов;
- снижение нагрузки на оборудовании;
- установка дополнительных электрических соединителей;
- проведение хроматографического анализа масла для прогнозирования возможного дефекта;
- проверка работы и ремонт систем охлаждения;
- добавление масла до необходимого уровня;
- проведение капитального ремонта маслонаполненного оборудования.

На рис. 1 приведена схема тепловизора.



**Рис.1. Схема тепловизора**

На рис. 2 приведены результаты тепловизионного обследования устройств электроснабжения Мысовской дистанции электроснабжения (ЭЧ-6) за 2010-2018 годы [2]. Как видим, благодаря тепловизионной диагностике с 2011 года наблюдается тенденция к относительному снижению количества выявленных замечаний.



**Рис. 2. Количество выявленных перегревов на ЭЧ-6**

Таким образом, возможно утверждать, что применение тепловизионного обследования электрооборудования приносит большой положительный эффект с точки зрения своевременного выявления дефектов и, тем самым, повышения безопасности перевозочного процесса.

#### **Библиографический список**

1. Регламент взаимодействия участников процесса выполнения работ по выявлению и устранению аварийных и предотказных состояний устройств электроснабжения, утвержденный 20.07.2011 года начальником службы электрификации и электроснабжения Э. Н. Шорниковым.

2. Отчеты дирекции по энергообеспечению «Трансэнерго»-ВСДИ о результатах тепловизионной диагностики устройств электроснабжения за 2010-2018 годы.

## **ИССЛЕДОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ЦИФРОВЫХ ПОДСТАНЦИЙ**

*В статье приведены результаты проектирования цифровой подстанции на базе подстанции Академическая ВСЖД. Выполнена экономическая оценка замены данной подстанции на цифровую.*

Новые технологии производства современных систем управления перешли из стадии научных исследований и экспериментов в стадию практического использования. Разработаны и внедряются современные коммуникационные стандарты обмена информацией. Широко применяются цифровые устройства защиты и автоматики. Произошло существенное развитие аппаратных и программных средств систем управления. Появление новых международных стандартов и развитие современных информационных технологий открывает возможности инновационных подходов к решению задач автоматизации и управления энергообъектами, позволяя создать подстанцию нового типа - цифровую подстанцию (ЦПС).

Отличительными характеристиками ЦПС являются: наличие встроенных в первичное оборудование интеллектуальных микропроцессорных устройств, применение локальных вычислительных сетей для коммуникаций, цифровой способ доступа к информации, её передаче и обработке, автоматизация работы подстанции и процессов управления ею. В перспективе цифровая подстанция будет являться ключевым компонентом интеллектуальной сети (*Smart Grid*).

Цифровая подстанции - это подстанция, оснащенная комплексом цифровых устройств, обеспечивающих функционирование систем релейной защиты и автоматики, учета электроэнергии, АСУ ТП, регистрации аварийных событий по протоколу МЭК 61850.

Цели создания цифровой подстанции:

- Унификация информационных протоколов обмена данными.
- Сокращение кабельного хозяйства.
- Обеспечение наблюдаемости каналов сбора, передачи информации и управления.
- Снижение метрологических потерь во вторичных цепях.
- Упрощение способов тиражирования первичной информации.
- Упрощение механизмов поверки устройств.
- Унификация механизмов конфигурирования подстанции.

- Формирование единой системы диагностики устройств вторичной коммутации. Переход к выполнению удаленной функциональной диагностики.

- Обеспечение информационной безопасности энергообъекта.

- Переход к необслуживаемым подстанциям.

В данной работе поставлена задача проектирования цифровой подстанции на базе понизительной подстанции Академическая ВСЖД.

Система автоматизации энергообъекта, построенного по технологии «Цифровая подстанция», делится на три уровня (рис. 1):

- полевой уровень (уровень процесса);

- уровень присоединения;

- стационарный уровень.

Полевой уровень состоит из:

1. Первичных датчиков для сбора дискретной информации и передачи команд управления на коммутационные аппараты (Micro RTU).

2. Первичных датчиков для сбора аналоговой информации (цифровые трансформаторы тока и напряжения).

Уровень присоединения состоит из интеллектуальных электронных устройств (ИЭУ):

1. Устройств управления и мониторинга (контроллеры присоединения, многофункциональные измерительные приборы, счетчики АСКУЭ, системы мониторинга трансформаторного оборудования и т.д.).

2. Терминалов релейной защиты и локальной противоаварийной автоматики.

Стационарный уровень состоит из:

1. Серверов верхнего уровня (сервер базы данных, сервер SCADA, сервер телемеханики, сервер сбора и передачи технологической информации и т.д., концентратор данных).

2. Автоматизированного рабочего места (АРМ) персонала подстанции.

Блоки УСО предназначены для электрофизической стыковки и обеспечения необходимой гальванической изоляции аппаратуры ПТК от датчиков и исполнительных механизмов станции, а также в случае интеллектуальных УСО – для автоматического опроса датчиков и предварительной обработки и оцифровки сигналов.

Merging Unit способен одновременно выполнять функции AMU (аналогового мультиплексора) и DMU (дискретного мультиплексора), в качестве протокола синхронизации используется РТР.

В части DMU устройство может публиковать и подписываться на GOOSE-сообщения, связанные с управлением и мониторингом коммутационными аппаратами

Задачей данного исследования явилось проектирование цифровой подстанции на базе действующей подстанции «Академическая». С этой целью, согласно схеме данной подстанции и параметров силового оборудования,

определили рабочие максимальные токи всех присоединений и токи замыкания для всех распределительных устройств. На их базе выбраны и проверены токоведущие части и оборудование.

Кроме аппаратуры, которую возможно оставить на данной подстанции, на цифровой подстанции «Академическая» необходимо заменить трансформаторы тока и трансформаторы напряжения. Предложено использовать трансформаторы тока серии ТТЭО [1-3], которые отличаются следующим:

- высочайшая термическая и электродинамическая стойкость;
- меньшие массогабаритные показатели;
- снижение эксплуатационных затрат;
- высокая безопасность, пожароустойчивость и экологичность;
- отсутствие феррорезонансов;
- сохранение точности при внешних климатических условиях;
- отсутствие стального сердечника;
- допускают передачу измерительных сигналов по оптическим входам.

Предложено использовать трансформаторы напряжения ЦТН, которые характеризуются следующим:

- совместимы как с традиционными, так и с передовыми МП приборами учета электроэнергии и РЗ;
- точно воспроизводят формы кривых напряжений в нормальных и переходных режимах;
- не вступают в феррорезонанс;
- взрыво- и пожаробезопасны;
- имеют малые габариты.

Блок сопряжения с объектом (SAMU) [4-5] служит для подключения к нему традиционного (аналогового) оборудования подстанции, преобразования аналогового сигнала в цифровой и передачи его по последовательной структуре на мультиплексор (MERGINGUNIT). Далее сигнал передается на контроллер присоединения (BCU), после чего сигнал приходит на счетчик и далее попадает в зал релейной защиты и противоаварийной автоматики цифровой подстанции и в итоге цифровой сигнал приходит на общую станционную шину процесса.

BCU 500 – контроллер присоединения с функциями автоматики и управления для присоединений высокого напряжения. Контроллер может поставляться в различных конфигурациях, с разным набором плат дискретных входов/выходов, обладает гибкой логикой, может выступать как в роли сервера, так и в роли клиента, при обмене информации с другими устройствами и системами, поддерживает широкий спектр коммуникационных протоколов, обладает большими возможностями резервирования.

Выбираем цифровую релейную защиту серии MiCOM P121 (рис. 1), которая имеет широкий ряд функций, включая функции автоматики:

- Направленная ступенчатая токовая защита;
- Логическая защита шин;

- Направленная защита от замыканий на землю;
- Защита от перегрузки;
- Минимальная токовая защита;

Так же на данной подстанции имеется единая шина процесса (МЭК61850-9-2LE) и единая шина подстанции (МЭК61850-8-1) [6]. Шина процесса – единая шина сбора, обработки и передачи информации на АРМ подстанции.



**Рис. 1. Готовые исполнения терминалов РЗА**

Единая шина процесса (МЭК61850-9-2LE) - Описание специфического сервиса связи (SCSM) — Описание передачи данных по протоколу MMS (ИСО/МЭК 9506 — Часть 1 и Часть 2) и по протоколу ИСО/МЭК 8802-3.

В качестве соединения единой шины процесса и цифрового оборудования используется оптоволоконный кабель.

Конечной целью проекта является технико-экономическое сравнение подстанции «Академическая» с цифровой подстанцией на базе подстанции «Академическая».

Рассчитаем стоимость цифровой подстанции с учетом ее основных преимуществ:

- Сокращение времени проектирования на 25% за счет типизации схемных и функциональных решений, сокращения числа функциональных цепей, клеммных рядов в релейных отсеках ячеек.

- Сокращение объема монтажных работ и наладочных работ на 50% за счет применения решений высокой заводской готовности. На заводе производится монтаж оборудования КРУ по главным и вспомогательным цепям. Прокладываются межшкафные связи систем оперативного тока, монтируют-

ся системы АСУ ТП, АСКУЭ. Осуществляется параметрирование, конфигурирование и тестирование систем РЗА.

- Сокращение завтра на обслуживание на 15% за счет перехода от проведения планового технического обслуживания по времени к обслуживанию по состоянию оборудования за счет On-line диагностики состояния оборудования. Тем самым снижается количество выездов работников для проведения регламентных работ.

- 100% оперативных переключений производится дистанционно с видеоконтролем операций в связи с постоянной интеграцией всех систем в единое цифровое пространство, что позволяет управлять подстанцией безопасно и оперативно, а так же встраивать в систему АСУ ТП других уровней.

Следовательно, можно пересчитать стоимость подстанции с учетом сокращения монтажных работ на 50%, и сокращения строительных работ на 15%, а также стоимости оборудования на 16%.

Результаты технико-экономического сравнения указанных выше вариантов сведены в табл. 8.

**Таблица 8**

**Экономическое сравнение цифровой и понизительной подстанции**

Виды затрат	Понизительная подстанция	Цифровая подстанция
Строительные работы, руб.	66870000	58089000
Монтажные работы, руб.	32360000	16180000
Оборудование, руб.	144860000	121682400
Стоимость подстанции, руб.	244090000	195951400

Из полученных результатов можно сделать вывод, что стоимость цифровой подстанции по сравнению с понизительной подстанцией уменьшилась на 19,71 %. Также снизились затраты на последующую эксплуатацию подстанции, а также снижаются расходы на зарплату работников, так как происходит автоматизация подстанции. Все это доказывает высокую технико-экономическую эффективность цифровых подстанций.

**Библиографический список**

1. Вся правда об оптических трансформаторах часть 2. – [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://digitalsubstation.com/blog/2017/08/30/vsya-pravda-ob-nbsp-opticheskikh-transformatorah-chast-nbsp-2> – Дата доступа: 20.04.2019.

2. ПРОФОТЕК: Трансформаторы тока электронные оптические. – [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.profotech.ru/products/206/> – Дата доступа: 27.04.2019.

3. МАРСЭНЕРГО: Оптические трансформаторы тока и напряжения для цифровой подстанции. – [Электронный ресурс] – Режим доступа:

<http://www.mars-energo.ru/assets/files/catalog/Transformatory.pdf> – Дата доступа: 20.04.2019.

4. Цифровая подстанция МЭК61850. – [Электронный ресурс] – Режим доступа: [http://etz-vektor.ru/products/buklet\\_MEK\\_61850.pdf](http://etz-vektor.ru/products/buklet_MEK_61850.pdf) – Дата доступа: 22.04.2019.

5. RusCable: Цифровая подстанция, переходы к реализации. – [Электронный ресурс] – Режим доступа: [https://www.ruscable.ru/article/Cifrovaya\\_podstanciya\\_Podxody\\_k\\_realizacii/](https://www.ruscable.ru/article/Cifrovaya_podstanciya_Podxody_k_realizacii/) – Дата доступа: 25.04.2019.

6. ZPUE Koronea, система «Умного» управления энергией Smart Grid . – [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://zpue.com/ru/sistema-umnogo-upravleniya-energiyeu-smart-grid> – Дата доступа: 29.04.2019.

УДК 621.331:621.311:621.314

*В.Е. Лыцов, Е. Ю. Пузина*

Иркутский государственный университет путей сообщения, Россия

## **АНАЛИЗ АВАРИЙНОСТИ И ВЫЯВЛЕННЫХ ДЕФЕКТОВ ВЫСОКОВОЛЬТНЫХ ВВОДОВ**

В статье рассмотрены методы анализа аварийности высоковольтных вводов, а также приведены результаты статистического исследования выявленных дефектов. Исследование осуществлено в рамках Восточно-Сибирской железной дороги.

На сегодняшний день на подстанциях Восточно-Сибирской железной дороги в эксплуатации находится около 1000 высоковольтных вводов. Используются высоковольтные вводы с бумажно-масляной изоляцией, маслобарьерной и твердой RIP изоляцией. Нормативный срок эксплуатации - 25 лет. Срок службы зависит от качества изготовления, от условий эксплуатации и своевременной диагностики.

Для оценки состояния вводов применяются следующие методы анализа аварийности высоковольтных вводов [1, 2]:

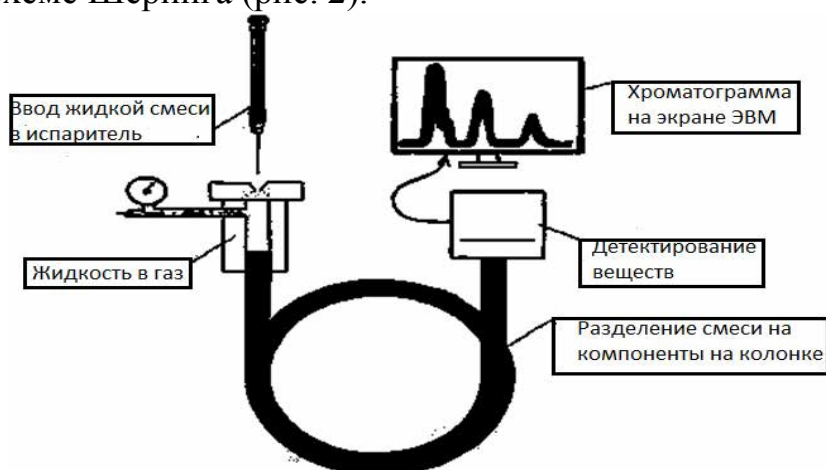
- хроматографический анализ газов, растворенных в масле;
- измерение такого параметра изоляции, как тангенс угла диэлектрических потерь;
- измерение сопротивления изоляции.

Хроматографический анализ газов, растворенных в масле - это эффективное средство ранней диагностики медленно развивающихся дефектов. При возникновении дефектов в маслonaполненной изоляции происходит изменение физических характеристик и химического состава масла. Идея метода основана на предположении о том, что повреждение ввода сопровождается выделением различных газов, отсутствующих в масле при нормальной ра-

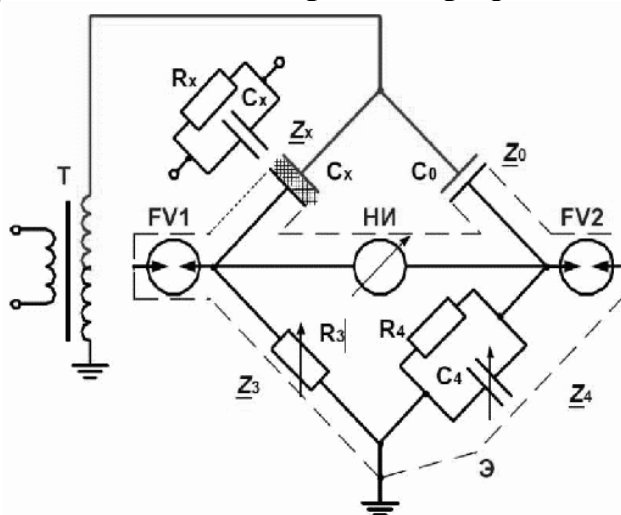


боте. По результатам анализа проводится оценка состояния маслонеполненного оборудования (рис. 1).

Измерение тангенса угла диэлектрических потерь производится у высоковольтных вводов и проходных изоляторов, имеющих основную изоляцию [3]. При измерении контролируют абсолютную величину  $\text{tg}$  угла диэлектрических потерь или изменение этой величины по сравнению с предыдущими измерениями. При измерении тангенса угла диэлектрических потерь вводов рекомендуется измерять их емкость. Измеряется основная емкость между токоведущим стержнем и измерительным вводом (PIN). У вводов без PIN, измеряется емкость между последней обкладкой и соединительной втулкой. Измеренное значение в сопоставлении с нормативом дает представление о текущем состоянии изоляции, характер изменения  $\text{tg}$  угла диэлектрических потерь при периодических измерениях позволяет судить об ухудшении свойств изоляции в процессе эксплуатации. Измерения на высоком напряжении проводят измерительными мостами переменного тока, построенными по схеме Шеринга (рис. 2).



**Рис. 1. Простейшая схема хроматографического анализа**



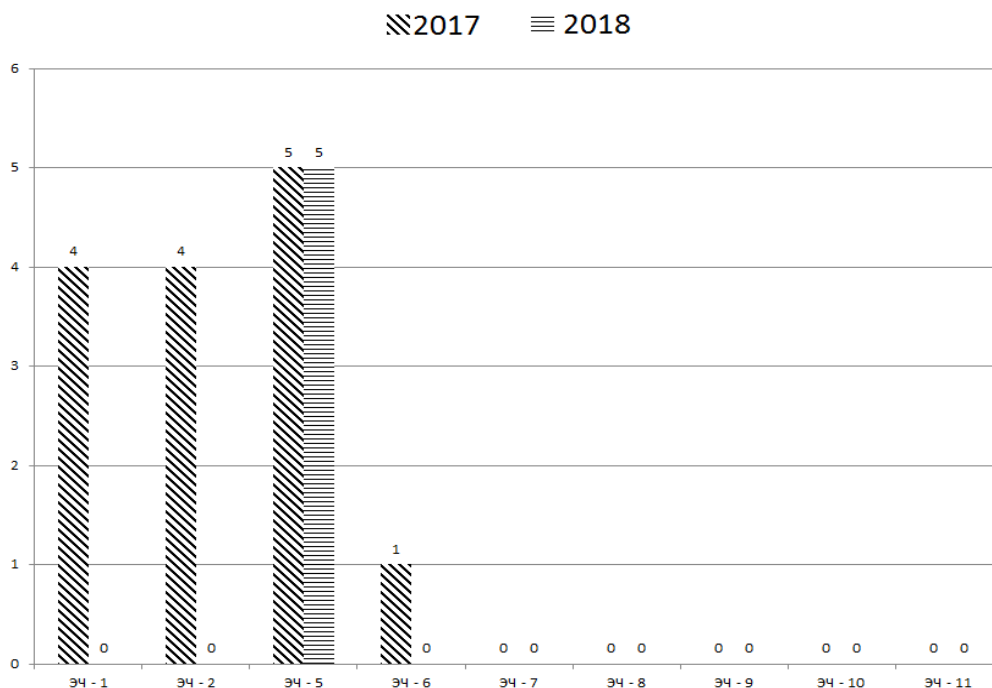
**Рис. 2. Принципиальная схема измерительного моста Шеринга:**

Сх – испытываемая изоляция, замещаемая параллельной схемой СхRx. С0 – образцовый воздушный конденсатор, обладающий малыми диэлектрическими потерями. R3 – магазин емкостей, R4 – образцовый резистор, С4 – магазин емкостей. Буквой Т обозначен высоковольтный трансформатор, питающий схему моста. НИ – нуль-индикатор, служащий для уравнивания моста. FV1, FV2 – низковольтные разрядники, защищающие низковольтную часть моста при пробое испытываемой изоляции

Измерение сопротивления изоляции производится мегаомметром между основным и измерительным выводом, относительно фланца. Для измерения сопротивления изоляции с PIN снимается защитный кожух и отсоединяется заземляющий проводник [4]. Измерения сопротивления изоляции производятся при температуре не ниже 10 °С. Сопротивление измеряется по схеме: PIN и основной вывод, изоляция слоев PIN-корпус или PIN – фланец. Последние слои измеряют у вводов с масляной изоляцией, так как у них есть возможность увлажнения из-за большого количества масла. У вводов с твердой изоляцией не наблюдается проблема увлажнения, и даже сам производитель не обязывает проводить измерение сопротивления последних слоев.

Статистическое исследование выявленных дефектов проводилось в рамках Восточно-Сибирской железной дороги. По результатам исследования выявлено определенное количество высоковольтных вводов, нуждающихся в замене.

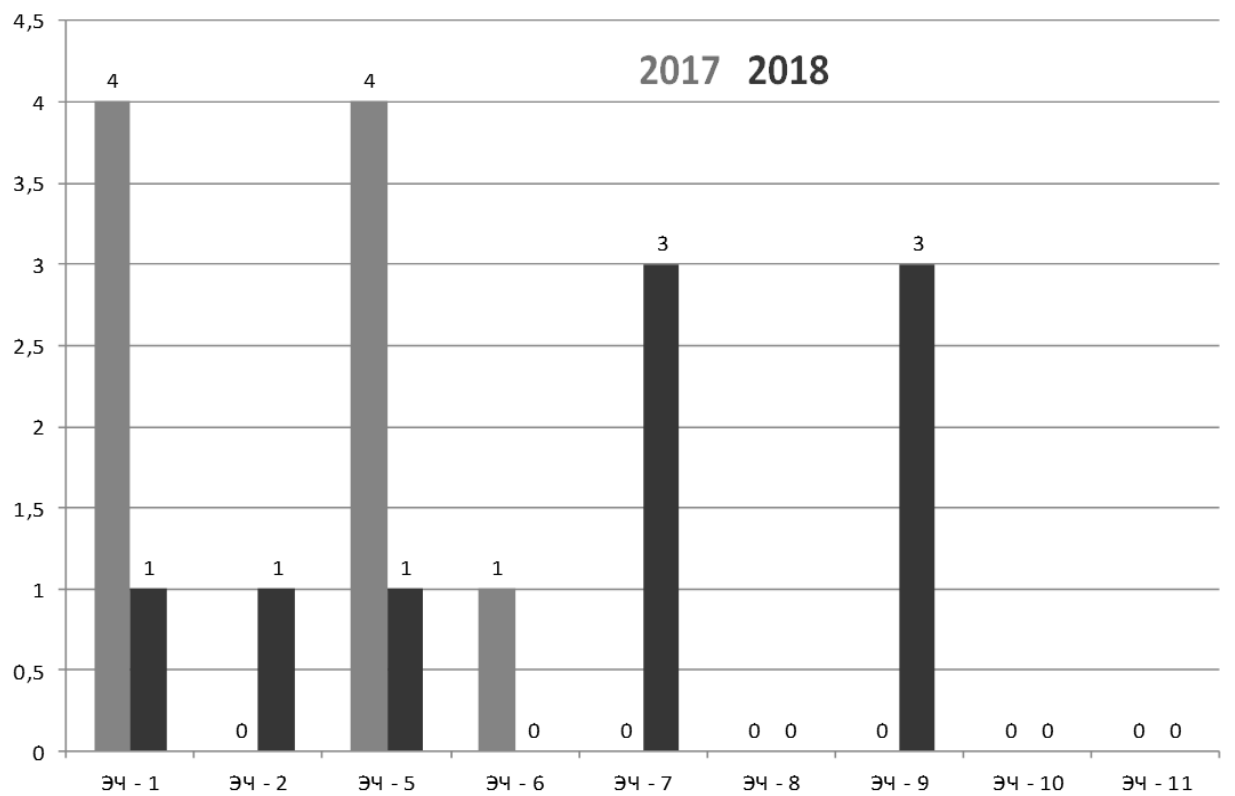
На рис. 3 приведены результаты сравнительного анализа за 2017 и 2018 годы количества вводов с неудовлетворительными результатами газохроматографического анализа.



**Рис. 3. Статистика за 2017 и 2018 год по результатам газохроматографического анализа**

На 01.01.17 выявлено 14 высоковольтных вводов (ЭЧ-1, ЭЧ-2, ЭЧ-5, ЭЧ-6) с неудовлетворительными результатами газохроматографического анализа газов, растворенных в масле. На 01.01.18 выявлено 5 высоковольтных вводов (ЭЧ-5) с неудовлетворительными результатами газохроматографического анализа газов, растворенных в масле.

Количество вводов, требующих замены в 2017 и 2018 году по состоянию изоляции указано на рис. 4.



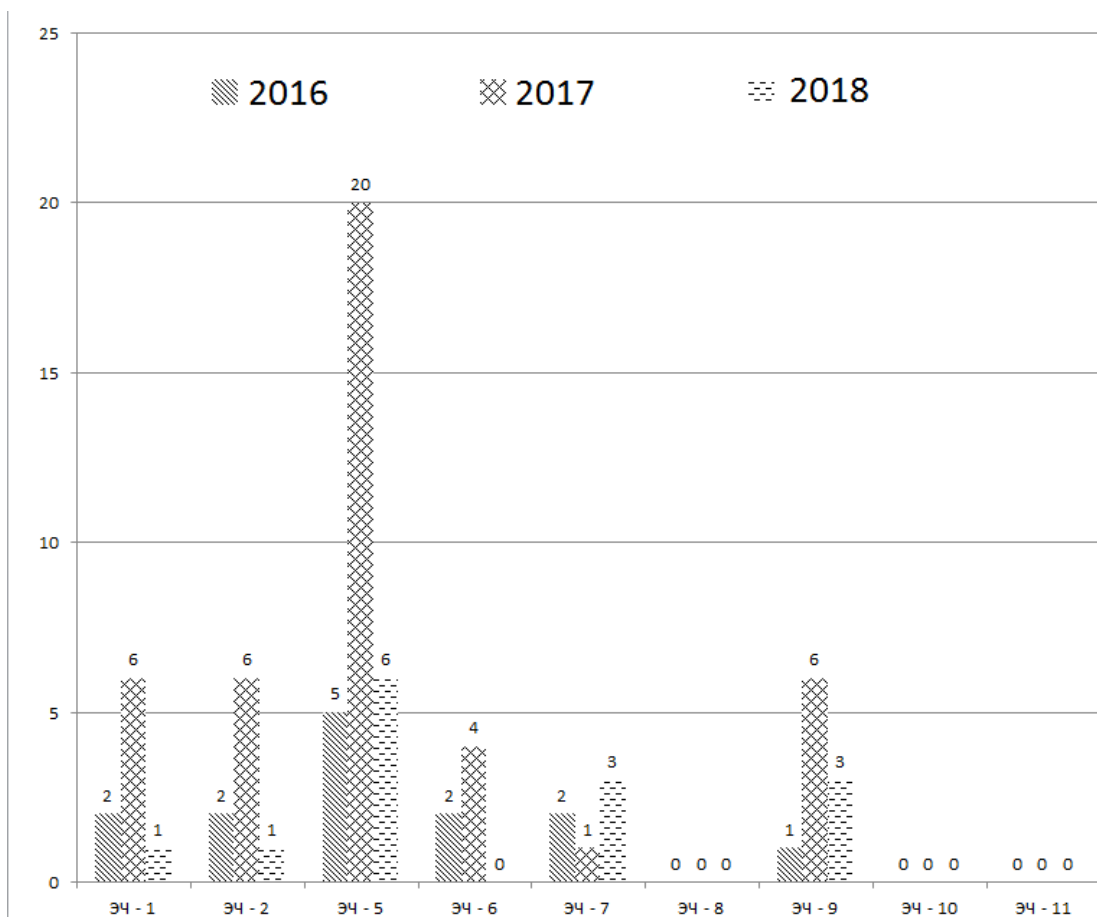
**Рис. 4. Статистика за 2017 и 2018 год по результатам измерения сопротивления изоляции**

На 01.01.17 выявлено 9 высоковольтных вводов (ЭЧ-1, ЭЧ-5, ЭЧ-6) с неудовлетворительными параметрами изоляции. На 01.01.18 выявлено также 9 высоковольтных вводов (ЭЧ-1, ЭЧ-2, ЭЧ-5, ЭЧ-7, ЭЧ-9) с неудовлетворительными параметрами изоляции.

С помощью аналогичного метода исследования была составлена и проанализирована столбчатая диаграмма, содержащая данные о замене вводов в период 2016-2018 г.г. (рис. 5).

В 2016 году заменено: 14 вводов. В 2017 году заменено: 43 ввода. Из них: 110 кВ (выключатели) – 29 вводов; 110 кВ (трансформаторы) – 9 вводов; 220 кВ (выключатели) – 3 ввода; 220 кВ (трансформаторы) – 2 ввода. В 2018 году требовалась замена 14 вводов: 110 кВ (выключатели) – 13 вводов и 1 ввод на трансформаторы 110 кВ.

По результатам исследования можно сделать вывод, что со временем количество неисправных вводов и вводов, требующих замены, на подстанциях ВСЖД уменьшилось. Следовательно, проведение анализа аварийности высоковольтных вводов достаточно эффективное и полезное мероприятие.



**Рис. 5. Статистика замены вводов за период 2016-2018 г.г.**

### **Библиографический список**

1. Кассихин С.Д., Сипилкин К.Г., Славинский А.З., Устинов В.Н., Пинталь Ю.С., Верещагин М.Б., Кирюхин П.В. Оценка эффективности и целесообразности диагностики высоковольтных вводов на основе опыта эксплуатации. – [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://docplayer.ru/26187129-Ocenka-effektivnosti-i-celesoobraznosti-diagnostiki-vysokovoltnyh-vvodov-na-osnove-opyta-ekspluatacii.html> –Дата доступа: 30.04.2019.

2. Ботов С. В., Русов В. А. ООО DIMRUS. Особенности организации защиты и мониторинга трансформаторных вводов с RIP изоляцией. – [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://dimrus.ru/texts/rip.html>. Дата доступа: 08.05.2019.

3. Зеличенко А.С., Смирнов Б.И, Шишорина Г.Д. Устройство и ремонт воздушных линий электропередачи и высоковольтных вводов. – М.: Высшая школа, 1985. – 400 с.

4. Закарюкин В.П. Техника высоких напряжений: Методические указания к выполнению лабораторных работ. – Иркутск.: Иркутский институт инженеров жел.-дор. Транспорта, 2011. – 62 с.

УДК 621.331:621.311:621.314

*Е.Ю.Пузина, М.С. Панченко*

Иркутский государственный университет путей сообщения, Россия

## **АНАЛИЗ ПРОПУСКНОЙ СПОСОБНОСТИ СИСТЕМЫ ТЯГОВОГО ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ УЧАСТКА АНГАСОЛКА-ПОСОЛЬСКАЯ**

В статье выполнен анализ пропускной способности системы тягового электроснабжения участка Ангасолка-Посольская с учетом пропуска тяжеловесных поездов и предложены варианты усиления СТЭ данного участка.

Основной целью проведенного исследования является анализ перспективной пропускной способности системы тягового электроснабжения участка Ангасолка-Посольская. Рассматриваем период времени на 2024 год. Планируемые размеры движения составляют 40 пар 12 тысячников по нечетному пути и 40 пар 6 тоннных по четному пути.

Двухпутный участок Ангасолка-Посольская электрифицирован по системе переменного тока напряжением 25 кВ. В него входит семь тяговых подстанций [1], обслуживаемых Иркутской дистанцией электроснабжения Восточно-Сибирской железной дороги. Протяженность участка Харик-Половина составляет 238 км.

В табл. 1 приведен список отдельных пунктов. Параметры тяговых подстанций в границах участка приведены в табл. 2. Параметры тяговой сети участка представлены в табл. 3.

**Таблица 1**

### **Список отдельных пунктов на участке**

Тип объекта	К Координаты оси, км	Наименование
Тяговая подстанция	5284,000	Ангасолка
Тяговая подстанция	5305,100	Слюдянка
Пост секционирования	5338,200	Утулик
Тяговая подстанция	5352,600	Байкальск
Пост секционирования	5364,700	Мурино
Тяговая подстанция	5384.000	Выдрино

Пост секционирования	5406,100	Кедровая
Тяговая подстанция	5429,500	Переменная
Пост секционирования	5454,500	Мишиха
Тяговая подстанция	5478,700	Мысовая
Пост секционирования	5499,700	Боярский
Тяговая подстанция	5522,500	Посольская

**Таблица 2**

**Параметры тяговых подстанций в границах участка**

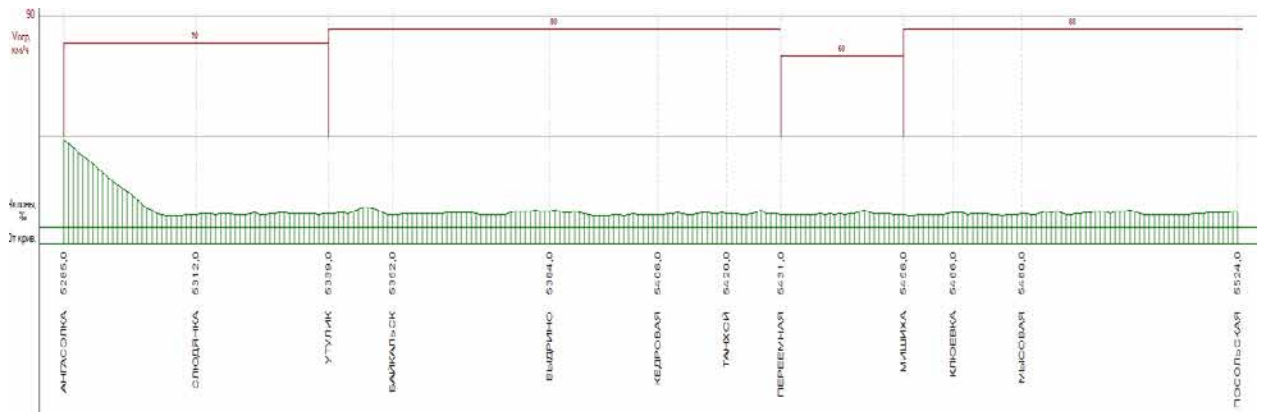
Наименование подстанции	Скз, МВ*А	Фаза плеча		Тип трансформатора
		лев	прав	
Ангасолка	1125	опер	отст	ТДНЖ-40000/115
Слюдянка	1570	отст	опер	ТДНЖ-40000/115
Байкльск	2856	отст	опер	ТДНЖ-40000/220-76У1
Выдрино	2252	опер	отст	ТДНЖ-40000/220-76У1
Переменная	2227	опер	отст	ТДНЖ-40000/220-76У1
Мысовая	3702	опер	отст	ТДНЖ-40000/220-76У1
Посольская	2058	отст	опер	ТДНЖ-40000/220-76У1

**Таблица 3**

**Параметры тяговой сети**

Конечный километр секции	Марки проводов подвесок путей
5312,900	М-120+2МФ-100+4Р65 М-120+2МФ-100+4Р65
4955,600	М-120+2МФ-100+4Р65 М-120+2МФ-100+4Р65

Профиль пути (рис. 1) исследуемого участка отличается характерной для Сибирской природы сложностью - есть значительные подъемы.



**Рис. 1. Профиль пути участка Ангасолка – Посольская**

Расчетная схема участка приведена на рис. 2. Получены следующие результаты при попытке пропустить тяжеловесные поезда в нечетном направлении 40 пар 12 тысячников, а так же 40 пар 6 тысячников в четном направлении: напряжение ниже нормы (табл. 4).

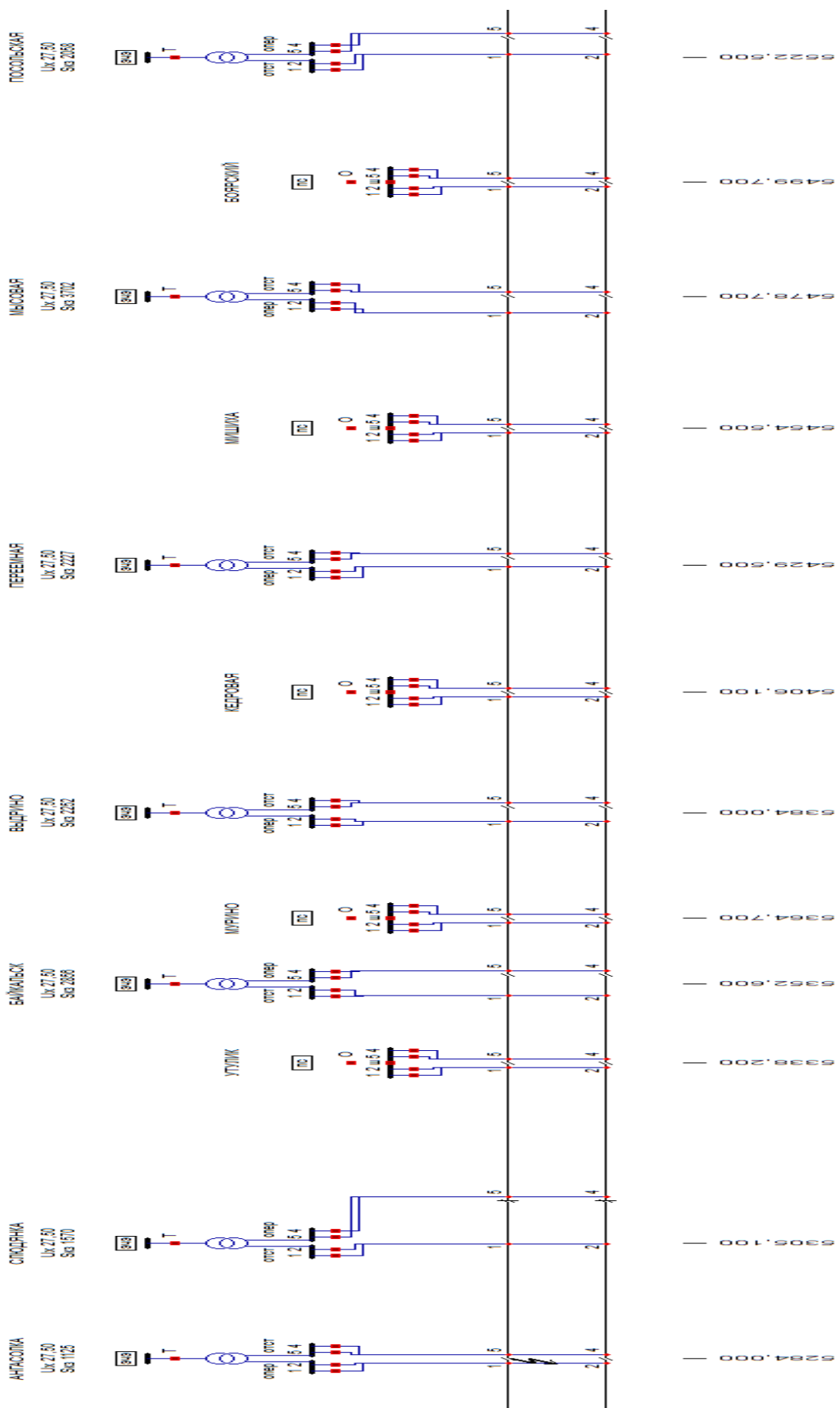


Рис. 2 . Расчетная схема участка



Таблица 4

## Результаты расчета при существующих параметрах СТЭ

Время расчета, мин: начало	0;	продолж. 1440; шаг 1,0
Температура воздуха, °С	20	
Использованы графики движ. путей	1-го, 2-го	
Расход энергии: активн., кВт·ч	1032346,	потери в тяг. сети 33330 (3,2%)
реактивн., квар·ч	843000	
Ограничив. коэфф. нагрузки	2,06*	(доп. 2,0 1 мин) ЭЧЗ ПОСОЛЬСКАЯ
темпер. трансформ., °С	67	(доп. 95° масл.) ЭЧЗ БАЙКАЛЬСК
Напряжения, кВ: минимальное	17,60*	1-й путь зоны СЛЮДЯНКА - БАЙКАЛЬСК поезд № 29 на км 5330,62 в 1049 мин
среднее 3-мин	20,20*	2-й путь зоны СЛЮДЯНКА - БАЙКАЛЬСК поезд № 12 на км 5345,04
Огр. темпер., °С: в конт. сети	31	(доп. 95° 20 мин) Ф2 ЭЧЗ МЫСОВАЯ
в отсасывающей линии	64	(доп. 100° 3 мин) ЭЧЗ МЫСОВАЯ

Полученные результаты говорят об отклонении параметров режима работы СТЭ данного участка выше нормы. Возможно использование нескольких вариантов усиления СТЭ [2. 3]:

1. Изменение схемы питания контактной сети.

Для этого способа подразумевается установка пункта параллельного соединения в исследуемой межподстанционной зоне.

2. Применение устройств компенсации реактивной мощности.

Рассматриваются устройства поперечной и продольной компенсации реактивной мощности при различных возможных способах их внедрения.

3. Монтаж усиливающего и экранирующего проводов.

Для осуществления необходимой пропускной способности участка Ангасолка - Посольская предлагаются следующие варианты усиления: установка устройств КУ левого плеча на подстанции Слюдянка, Байкальск, Переемная, Мысовая и правого плеча на подстанциях Переемная, Мысовая, УПК левого плеча на подстанциях Слюдянка, Байкальск, Переемная, Мысовая и правого плеча на подстанции Мысовая, так же включение ещё одного трансформатора ТДНТЖ-40000/220-76У1 на подстанции Мысовая и Посольская.

Расчеты показали, что наиболее эффективным способом является внедрение устройства КУ и УПК на тяговые подстанции участка Ангасолка-Посольская (табл. 5). Для реализации данного варианта усиления необходимо приобрести 2 трансформатора типа ТДНТЖ-40000/220-76У1 стоимостью 80000 млн. рублей, так же 6 устройств КУ стоимостью 63000 млн. рублей и 5 устройств УПК стоимостью 81000 млн. рублей. Столь значительные капиталовложения достаточно быстро окупятся за счет увеличения объема грузоперевозок.

Таблица 4

### Результаты расчета при существующих параметрах СТЭ

Время расчета, мин: начало	0;	продолж. 1440; шаг 1,0
Температура воздуха, °С	20	
Использованы графики движ. путей	1-го, 2-го	
Расход энергии: активн., кВт·ч	1069158,	потери в тяг. сети 31146 (2,9%)
реактивн., квар·ч	216413	
Ограничив. коэфф. нагрузки	1,98	(доп. 2,0 1 мин) ЭЧЭ БАЙКАЛЬСК
темпер. трансформ., °С	67	(доп. 95° масл.) ЭЧЭ БАЙКАЛЬСК
Напряжения, кВ: минимальное	19,47	1-й путь зоны СЛЮДЯНКА - БАЙКАЛЬСК поезд № 29 на км 5330,62 в 1049 мин
среднее 3-мин	21,96	1-й путь зоны СЛЮДЯНКА - БАЙКАЛЬСК поезд № 29 на км 5329,69
Огр. темпер., °С: в конт. сети	35	(доп. 95° 20 мин) Ф2 ЭЧЭ МЫСОВАЯ
в отсасывающей линии	81	(доп. 100° 3 мин) ЭЧЭ МЫСОВАЯ

Таким образом, наиболее эффективным способом усиления СТЭ участка Ангасолка-Посольская оказалась установка устройств КУ и УПК на тяговых подстанциях. В этом варианте усиления все параметры тяговой сети находятся в допустимых пределах.

#### Библиографический список

1. Гринберг-Басин М. М. Пособие по дипломному проектированию. — М.: Транспорт, 1986. — 168 с.
2. Левин Д.Ю., Павлов В.Л. Расчет и использование пропускной способности железных дорог: монография. — М.: ФГОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2011. — 364 с. ISBN 978-5-9994-0083-3.
3. Марквардт К.Г. Электроснабжение электрических железных дорог. — М.: Транспорт, 1982. — 528 с.

## РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ ОБОГРЕВА ТАМБУРНЫХ ДВЕРЕЙ ПАССАЖИРСКОГО ВАГОНА

Многие граждане нашей страны и других стран ездят на пассажирских поездах России по различным причинам и направлениям. Кто-то просто путешествует, кто-то ездит к родным и близким будучи в отпуске или просто по необходимости, кому-то необходимо уехать в командировку, на каникулы и т. д. Переезды пассажиров осуществляются зимой и весной, летом и осенью, т. е. в течение всего года, и все мы понимаем, как нам важна комфортная и безопасная поездка.

С этой целью ОАО «РЖД» ежегодно вводят в эксплуатацию комфортабельные пассажирские вагоны. Но их все равно пока не хватает. Пытаясь повысить качество пассажирских перевозок и уровень комфортности пассажиров, иногда принимаются неоднозначные решения руководствами железных дорог. Вводят фирменные, скорые и пассажирские поезда, которые по уровню эксплуатации особенно в зимнее время не соответствуют никаким требованиям. Поэтому актуальной является задача повышение безопасности жизни пассажиров пассажирского вагона и их уровня комфорта в зимнее время.

Как это ни смешно, но путешествуя в современном пассажирском вагоне можно столкнуться с проблемами, которые не только повышают уровень комфортности, но и приводят к полному отсутствию уровня безопасности пассажиров.

Такой проблемой как это не странно является замерзание в зимнее время двух тамбурных дверей в торцах современных пассажирских вагонов, которые оснащены воздушной системой автоматического открывания при нажатии на кнопки, установленные на стенках тамбурных дверей.

Главной причиной замерзания тамбурных дверей в зимнее время является наружная температура воздуха:

- до  $-35\text{ }^{\circ}\text{C}$  – нормальная эксплуатация дверей;
- после  $-35\text{ }^{\circ}\text{C}$  – наступает период «замерзания» тамбурных дверей,

рис. 1.

Что приводит к:

- невозможности пассажиров экстренно покинуть пассажирский вагон при чрезвычайных ситуациях, например, при возгорании электропроводки, задымления и т. д.;
- невозможности прохода сотрудников вагона и полиции на место возникновения конфликта между пассажирами;
- невозможности доступа медицинского персонала к заболевшим пассажирам;

– отсутствию комфорта пассажиров в его перемещении по составу и посещения знакомых или вагона-ресторана и другое.



**Рис. 1. Замерзание тамбурных дверей в зимний период**

Авторами предлагается система обогрева тамбурных дверей.

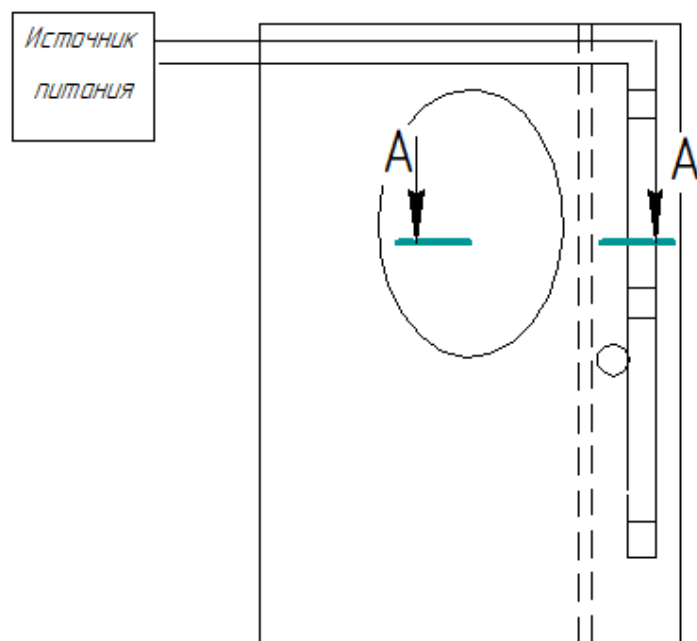
Техническая схема системы обогрева тамбурных дверей пассажирского вагона приведена на рис. 2 и рис. 3.

В состав конструкции системы обогрева тамбурных дверей входят следующие элементы:

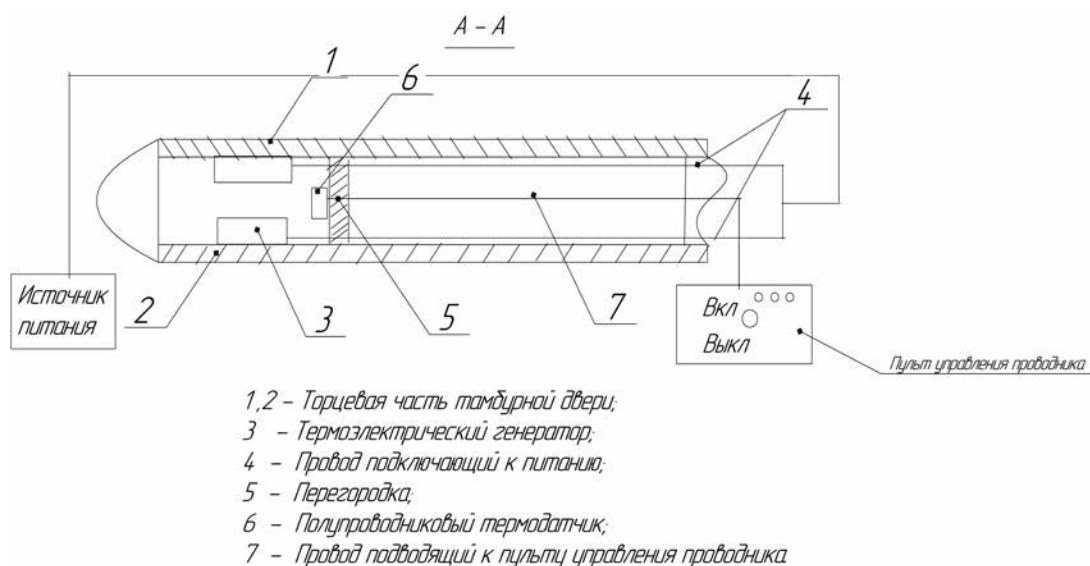
- термоэлектрические генераторы SP1848 в количестве 6 штук;
- полупроводниковые термодатчики LM75A в количестве 3 штук;
- соединительные провода;
- светодиоды на панели пульта управления проводника.

Термоэлектрические генераторы 3 на рис. 3, внутри жестко закреплены винтовыми соединениями к торцевой внешней 1 и торцевой внутренней 2 стенках двери в трех местах: верхней, средней и нижней частях. Они располагаются на расстояниях от концов двери по вертикали и горизонтали до 100 мм согласно рис. 2. К генераторам 3 подведены припаянные черные (-) и красные (+) провода, которые образуя единый жгут 4, отведены и подсоединены к источнику питания.

Между стенками 1 и 2 двери по всей ее высоте закреплена жестко винтовыми соединениями перегородка 5 на рис. 3, на которой располагаются посередине, закрепленные винтовыми соединениями, полупроводниковые термодатчики 6, параллельно генераторам 3. Провода от термодатчиков 6 соединены в один жгут 7, который подводится к светодиодам на панели пульта управления проводника.



**Рис. 2. Схема подключения термоэлектрического генератора**



**Рис. 3. Схема подключения термоэлектрического генератора ,  
разрез А – А, вид сверху на тамбурную дверь**

При достижении наружного воздуха за вагоном  $-30^{\circ}\text{C}$  проводник на пульте управления перемещает переключатель в рабочее положение. Одновременно сигналы поступают на источник питания и на включение в работу генераторов 3, которые начинают осуществлять нагрев стенок 1 и 2. При достижении заданной температуры  $+30^{\circ}\text{C}$  в образованном замкнутом пространстве внутри двери полупроводниковые термодатчики 6 через проводной жгут 7 подают сигналы на светодиоды на панели пульта управления проводника, которые загораются зеленым цветом. Система обогрева тамбурных дверей обеспечивает постоянную их работу.

Отключение системы осуществляется проводником путем перемещения переключателя в выключенное состояние при достижении температуры наружного воздуха за вагоном  $-30^{\circ}\text{C}$ , при этом источник питания выключается и светодиоды гаснут.

Хочется отметить и возможные действия пассажиров в случае замерзания тамбурной двери.

Одной из важных проблем замерзания тамбурной двери, является невозможность эвакуаций пассажиров при чрезвычайных ситуациях. Основными причинами аварий и катастроф на железнодорожном транспорте являются неисправности пути, подвижного состава, средств сигнализации, централизации и блокировки, ошибки диспетчеров, невнимательность машинистов.

Чаще всего происходит сход подвижного состава с рельсов, столкновения, наезды на препятствия на переездах, пожары и взрывы непосредственно в вагонах. Тем не менее, ехать в поезде примерно в три раза безопаснее, чем лететь на самолете, и в 10 раз безопаснее, чем ехать в автомобиле.

Знайте, что с точки зрения безопасности самые лучшие места в поезде – центральные вагоны, купе с аварийным выходом-окном или расположенное ближе к выходу из вагона, нижние полки.

Как только Вы оказались в вагоне, узнайте, где расположены аварийные выходы и огнетушители.

Выполняя эти требования проблем при путешествии в пассажирском вагоне никогда не будет особенно в зимнее время.

### **Библиографический список**

1. Electronics Blog [Электронный ресурс] //Сайт о железнодорожном транспорте. URL:<https://vokzalzhd.ru/article/vidy-passazhirskih-vagonov.html> (дата обращения: 15.05.2019).

2. П. Хоровиц. Искусство схемотехники / П. Хоровиц, У. Хилл; под редакцией т.н. М.В. Гальперина. М: «Мир», 1986. – 600 с.

3. Сафарбаков А.М., Лукьянов А.В., Пахомов С.В. Основы технической диагностики деталей и оборудования / Автоматика, телемеханика и связь на железнодорожном транспорте; Электроснабжение железных дорог: Учебное пособие. Иркутск: ИрГУПС, 2006.

4. Неразрушающие методы контроля: учеб.пособие / И. Н. Канавский.

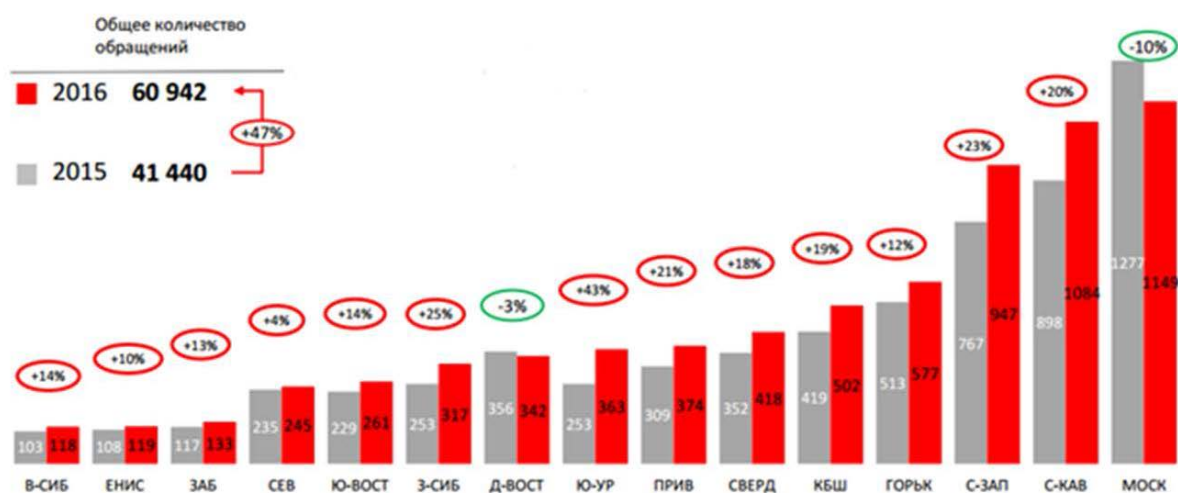
5. Сальникова Е.Н. Пассажирские вагоны. Владивосток: Изд-во ДВГТУ, 2007. – 243 с.

## РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ ПАССАЖИРСКОГО ВАГОНА

Ежегодно Пассажирское вагонное депо Иркутск теряет 0,01 % пассажиров, оставшихся недовольными температурным режимом и климатическими условиями в вагоне.

Создание индивидуальных климатических условий в отдельном купе пассажирского вагона позволит вернуть в поезда ранее недовольных пассажиров, привлечь новых клиентов и улучшить комфортное пребывание пассажиров в поезде. Это так же соответствует миссии компании «Мы улучшаем качество жизни, делая Вашу поездку максимально безопасной, доступной и комфортной».

На рис. 1 представлена диаграмма числа негативных отзывов на климатические условия в вагоне за 2015 и 2016 годы. Как видно на диаграмме только в двух регионах за год это число немного уменьшилось.



**Рис. 1. Число негативных отзывов на климатические условия в пассажирском вагоне**

С 01.10.2016 года по 15.03.2017 года в адрес АО «ФПК» поступило 579 обращений на некомфортную температуру в вагоне: 474 – холодно, 105 – жарко. В Восточно-Сибирский филиал поступило 6 обращений.

Анализируя обращения пассажиров, приходится часто сталкиваться с их потребностями и субъективным мнением.

Приведем пример: «При проезде в поезде в вагоне было очень жарко, температура составляла где-то 33°C. На улице температура была 30°C, в вагоне ехали маленькие дети, которым было очень душно...».

В ходе исследования обращения при личном разговоре с заявителем по средствам сотовой связи, предоставлена информация о том, что только по ощущениям было жарко, по данным термометров в вагоне, размещенных в двух концах коридора, температура составляла 25°C.

Установлена связь с другими пассажирами, проезжавшими в этом же вагоне в это время, в том числе с пассажирами, проезжавшими с детьми. С их слов в вагоне была комфортная температура.

Можно сделать вывод, что для данного пассажира температура в 25°C, является некомфортной. Для многих других - это стандартная температура.

Но не всегда виной некомфортной поездки пассажира в вагоне становится его личное мнение. Зачастую, в пассажирских вагонах не соблюдаются нормы климатических условий.

Пункт 5.1.78. "Санитарных правил по организации пассажирских перевозок на железнодорожном транспорте СП 2.5.1198-03", утвержденных постановлением Главного государственного санитарного врача РФ 04.03.2003 № 12 гласит: «Температура воздуха в вагоне в зимнее и переходное время года нормируется для всех типов пассажирских вагонов, а в летнее – только для вагонов с установками для кондиционирования воздуха».

При высоких положительных температурах наружного воздуха, выше 20°C, установка кондиционирования воздуха с системой вентиляции должна обеспечивать температурный режим в вагоне на уровне +24 +/- 2 °C»

В таблице 1 представлены среднестатистические данные дневной температуры в летний период времени наружного воздуха, воздуха в пассажирском вагоне на станции и в движении, а так же установленные санитарные нормы.

**Таблица 1**

**Среднестатистические данные дневной температуры  
в летний период времени**

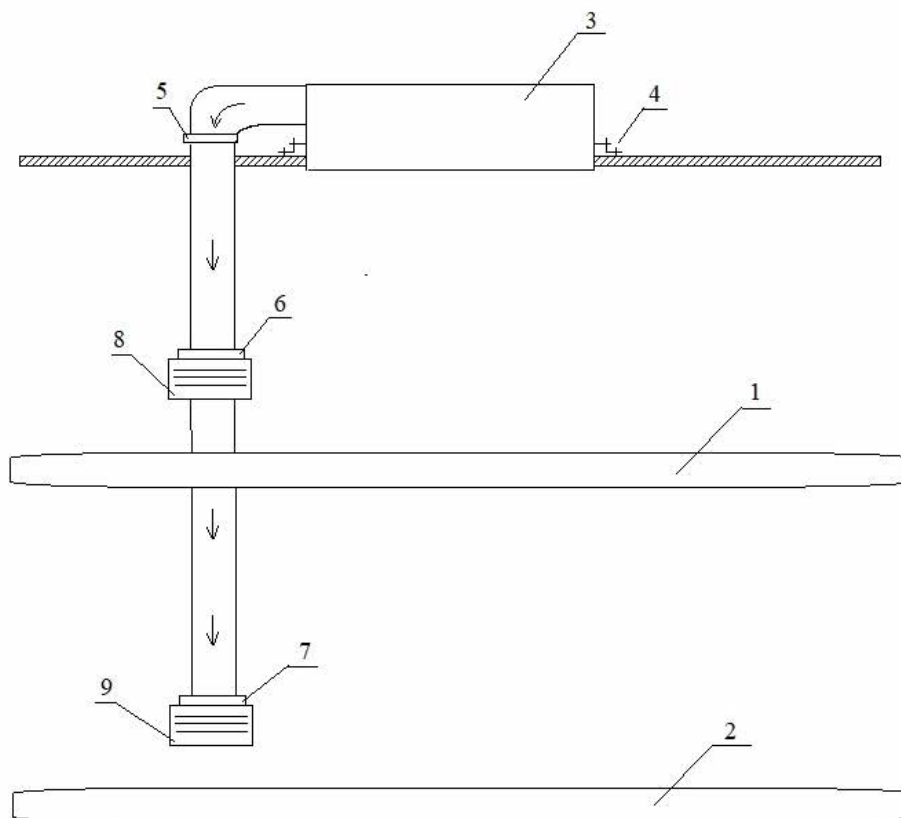
Параметр	Температура, °C
Наружный воздух	30-32
Воздух в вагоне на станции	33-35
Воздух в вагоне с кондиционером	21-25
СП 2.5.1198-03	22-26

Исходя из обоснования актуальности работы определена авторами цель - – повышение комфортности пребывания пассажиров в пассажирском вагоне в летний период времени путем разработки индивидуальной системы кондиционирования в вагоне в летнее время.



Индивидуальная система кондиционирования предполагает наличие воздуховода, который позволяет обеспечить подачу воздуха во все помещения вагона и к каждому спальному месту.

На рис. 2 показана схема ответвлённого воздуховода, подводимого к спальным местам.



**Рис. 2. Схема ответвлённого воздуховода, подводимого к спальным местам:**

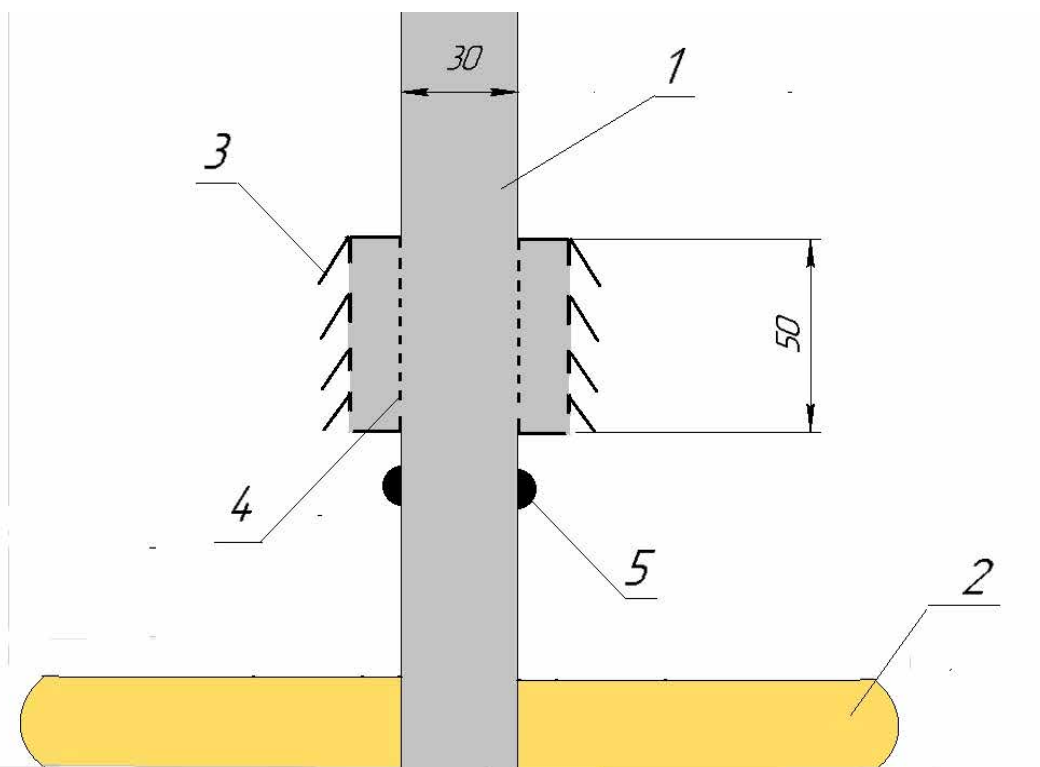
**1 – верхнее спальное место; 2 – нижнее спальное место; 3 – МАВ-II; 4 – место крепления; 5,6,7 – соединительная втулка; 8 – устройство индивидуального регулирования кондиционирования на верхней полке; 9 – устройство индивидуального регулирования кондиционирования на нижней полке**

Основной воздуховод разделяется на два небольших воздуховода подводимых к каждому спальному месту. В нижней части этих воздуховодов имеются круглые вырезы, в которые устанавливаются вентиляционные решетки, после которых следует решетки регулировки направления воздуха.

Вентиляционная решетка состоит из листов, клапана, служащего для ограничения скорости потока воздуха. Клапан крепится к листу планкой, приваренной к упорам. Регулирование количества подаваемого в помещения вагона свежего воздуха осуществляется величиной зазора между листом и клапаном, который устанавливается поворотом регулировочного колеса. Данная конструкция показана на рис. 3.

Для равномерного распределения воздуха по всему вагону и достижения хорошего кондиционирования всех помещений вагона, зазоры вентиляционных решеток регулируются в определенных пределах.

К каждому спальному месту выведен воздуховод, на конце которого устанавливается регулируемая вентиляционная решетка, которая используется для регулировки напора воздуха, подаваемого к данному спальному месту. Зазоры этой решетки рассчитаны и изменяются в определенных пределах с помощью регулятора напора.



**Рис. 3. Индивидуальная регулировочная система:  
1 – воздуховод; 2 – спальное место;  
3 – регулятор направления воздуха;  
4 – регулятор напора воздуха; 5 – регулятор зазоров**

Далее, после регулируемой вентиляционной решетки устанавливается регулятор направления воздуха, с помощью которого пассажир сможет выбирать для себя комфортный напор воздуха.

Общий вид купе с использованием индивидуальной системы кондиционирования представлен на рис. 4. В воздуховоде вагона должно поддерживаться определенное давление для нормальной работы кондиционера и вентиляции.

Для измерения данного показателя в кондиционер типа МАВ-II встроим манометр, показания которого будут отслеживаться проводниками по двум светодиодам. Красный цвет светодиода – низкое давление в данном купе, зеленый цвет – давление в данном купе соответствует нормам.

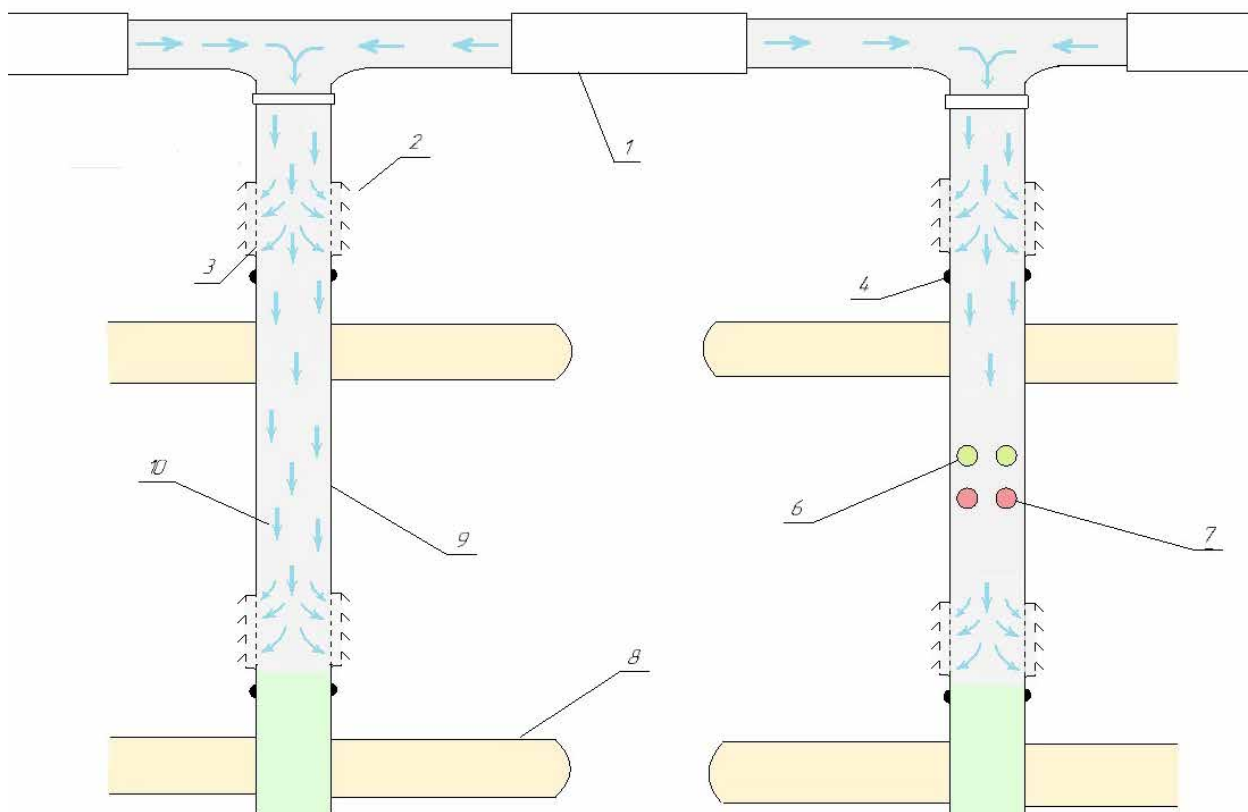
Давления, создаваемые вентиляторами, всегда очень малы по сравнению с атмосферным давлением. Поэтому давления в системах вентиляции измеряют не обычными манометрами со спиральной трубкой, а жидкостными микроманометрами, где давление отсчитывается по высоте (напору) столба жидкости.

При разработке системы по методике аэродинамического расчета сопротивления системы кондиционирования подобраны ее основные элементы:

- трехфазный электродвигатель вентилятора, напряжение питания переменное 220В, частота 50 Гц, мощность не более 3 кВт, число оборотов ~ 1410 об/мин. Электропитание двигателя вентилятора производится от системы электропитания вагона, в которой предусмотрена защита электродвигателей от перекоса и обрыва фаз, а так же от превышения максимального значения потребляемого тока;

- зазоры вентиляционных решеток могут изменяться в следующих пределах: в начале вагона составляют  $\approx 10$ -12 мм, к концу вагона постепенно увеличиваются до 20 – 24 мм;

- площадь сечения воздуховодов, подводимых к каждому спальному месту, составляет  $0,0015 \text{ м}^2$ .



**Рис. 4. Общий вид купе с системой индивидуального кондиционирования:**

**1 – МАВ-II; 2 – регулятор направления воздуха; 3 – регулятор напора воздуха; 4 – регулятор зазоров; 6, 7 – светодиоды; 8 – спальное место; 9 – воздухопровод; 10 – поток воздуха**

Следует отметить, что техническая часть разработки может быть усовершенствоваться постоянно.

Предлагаемая система позволит значительно повысить комфортность пребывания пассажиров в пассажирском вагоне в летний период времени.

### **Библиографический список**

1. Кондиционирование воздуха в пассажирских вагонах. М.: учеб. пособие / Фаерштейн Ю.О., Китаев Б.Н. М.: Изд-во: Транспорт, 1984.
2. Электрическое и комбинированное отопление пассажирских вагонов. М/ Болотин З.М. и др.: М.: Изд-во: Транспорт, 1989.
3. Основы кондиционирования. М. /Сидоров Ю.П. Изд-во: Транспорт, 1984.

УДК: 621.316.174

*А.Ю. Портной, С.Л. Воронин*

Иркутский государственный университет путей сообщения

## **СТЕНД ДЛЯ АВТОМАТИЧЕСКОГО ТЕСТИРОВАНИЯ БЛОКА ТОКОВОЙ ЗАЩИТЫ ЭЛЕКТРОПОЕЗДА ЭД9М**

Электропоезд ЭД9М предназначен для пригородного сообщения на электрифицированных участках железных дорог с шириной колеи 1520 (1524) мм при номинальном напряжении в контактной сети 25000 В переменного тока частотой 50 Гц и эксплуатации в макроклиматических районах с умеренным климатом [1].

Для защиты цепи вторичной обмотки главного трансформатора, а также тягового выпрямителя электропоезда ЭД9М от токов перегрузки и короткого замыкания, которые могут возникнуть в режиме тяги, используется блок токовой защиты. Проверка технического состояния и параметров блока БТЗ производится на специальном стенде, в ручном режиме регулируя входной ток, устанавливая режимы работы переключателями, контролируя ток и напряжение амперметром и вольтметром соответственно, а время срабатывания – секундомером.

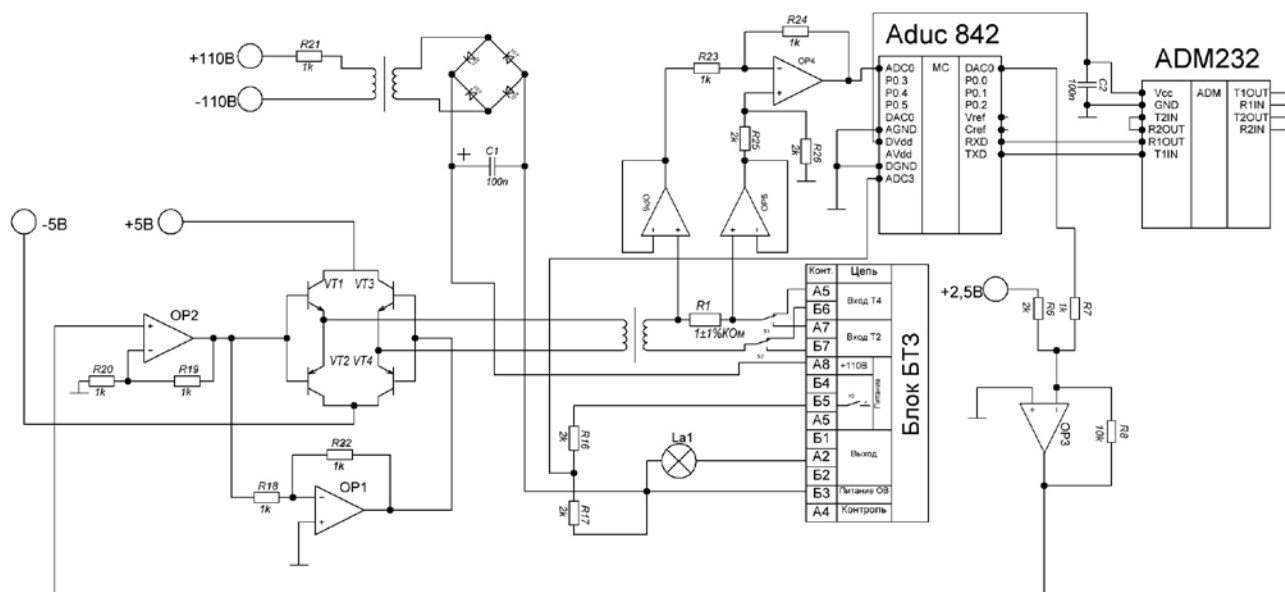
Для упрощения процедуры проверки технического состояния и параметров в данной работе была поставлена задача разработки стенда для автоматической проверки технического состояния и контроля параметров БТЗ.

Стенд состоит (рис. 1) из блока управления, входов БТЗ, 2 блоков питания (для БТЗ и для блока контроля), гальванической развязки, микро-

контроллера ADuC842, а также усилителя, представленного в виде суммирующего операционного усилителя. Питание блока токовой защиты осуществляется постоянным напряжением 110В. Токковый сигнал на БТЗ задается с помощью АЦП микроконтроллера, усиливается бустерными схемами и через трансформатор подается на вход защиты БТЗ.

В качестве микроконтроллера был выбран ADuC842, который представляет собой функционально законченный контроллер интеллектуальных датчиков и включает в себя высококачественный многоканальный АЦП с самокалибровкой, два ЦАП и быстрый (16.77МГц) с одноцикловым выполнением команд 8-м и-разрядный программируемый микроконтроллер на одном кристалле (с системой команд МК 8051) [2]. В состав ADuC842 включены дополнительные аналоговые устройства- два 12-ти разрядных ЦАП.

Также через два входа анализируется напряжение интеграторов канала перегрузки и канала отсечки. В качестве нагрузки используется лампа РН-110-15 мощностью 15Вт, необходимая для четкого срабатывания тиристора защиты.



**Рис. 1. Функциональная схема стенда**

Применение стенда для автоматического контроля блока токовой защиты, значительно упрощает процедуру диагностирования и тестирования БТЗ, сокращает время проверки, повышает точность измерения времени срабатывания защиты [3].

### Библиографический список

1. Электropоезд ЭД9М модель 62-305. Руководство по эксплуатации 305.00.00.000-01 РЭ. – ОАО «Демиховский машиностроительный завод», 2005. – 306 с.

2. Микроконтроллер Aduc842 с 12-разрядным АЦП и ЦАП, встроенным высокоскоростным

МК с FLASH-ЭРПЗУ на 62КБ: спецификация.

3. *П. Хоровиц*. Искусство схемотехники. / П. Хоровиц, У. Хилл; под редакцией т.н. М.В.

Гальперина. М.: «Мир», 1986. – 600 с.

УДК 621.3.072

*А.Ю. Портной, П.И. Белоусов*

Иркутский государственный университет путей сообщения

## **КОНТРОЛЬ ПАРАМЕТРОВ ГЛАВНОГО КОНТРОЛЛЕРА ЭЛЕКТРОПОЕЗДОВ ЭД9М**

В статье рассматривается стенд контроля параметров главного контроллера электропоезда ЭД9М.

Зимой при низких температурах зачастую становится неработоспособной одна из основных частей силовой цепи моторного вагона ЭД9М – силовой главный контроллер (ГК) 1КСЭ.023.1. Он обеспечивает введение и выведение секций вторичной обмотки тягового трансформатора для регулирования напряжения на тяговом электродвигателе (ТЭД), а также резисторов ослабления поля ТЭД, тем самым позволяя регулировать ток электродвигателей и, соответственно, скорость движения электропоезда [1]. Основной задачей является разработка способа проверки ГК.

В данной статье предложен один из возможных способов – создание стенда для контроля параметров ГК при выводе в текущий ремонт.

Стенд включает в себя следующие основные части (рис. 1):

– формирователь контроля контактов – формирует на выходе сигналы в зависимости от состояния контактов ГК;

– угловой датчик поворота – контролирует положение вала ГК;

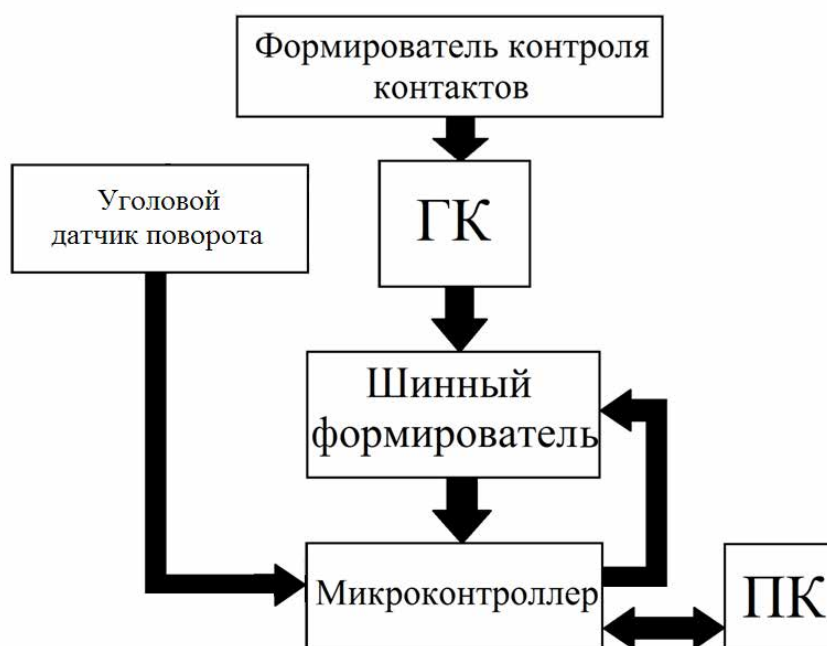
– шинный формирователь – собирает сигналы с формирователей контроля контактов и объединяет их в шину;

– микроконтроллер – обрабатывает пришедшие сигналы, обменивается информацией с ПК и отправляет управляющие сигналы на шинный формирователь.

В основе формирователя контроля контактов лежит обратногоходовой преобразователь, основными элементами которого являются микросхема UC3842, полевой транзистор и трансформатор [2, 3], вторичные обмотки которого идут на контакты ГК. На вторичных обмотках также имеется транзисторная оптопара АОТ128, предназначенная для опторазвязки. В стенде имеется 4 формирователя контроля контактов.

Сигналы, снятые с формирователя контроля контактов, отправляются на шинный формирователь 74НС245. Особенностью данной микросхемы является наличие входа управления направлением движения данных DIR и разрешающего входа  $\overline{OE}$ . В стенде имеется 3 шинных формирователя.

Угловой датчик поворота (инкрементный энкодер ЛИР-250А) предназначен для определения положения вала ГК. Измерение угловой скорости может дать информацию о том, какие контакты ГК замкнуты или разомкнуты, а также о том, есть ли заедание контактов при прохождении валом определенных положений. В стенде на микроконтроллер подается два сигнала с энкодера: А и В.



**Рис.1. Функциональная схема стенда**

В качестве микроконтроллера используется ADuC842. В стенде он выполняет следующие основные задачи:

- принимает сигналы с шинного формирователя;
- принимает сигналы с инкрементного энкодера;
- выбирает нужный шинный формирователь;
- обменивается с ПК через интерфейс RS-232.

Программное обеспечение пишется на языке высокого уровня Си.

### **Библиографический список**

1. Электрические схемы электропоезда ЭД9М (цветная схема – на вкладке) // Локомотив. – 2012. – №3. – с. 24-27.
2. . алинин А.М. Импульсные источники питания на основе микросхемы UC3842 / А.М.

Калинин // Ремонт электронной техники. – 2000. – №2. – с. 29-31.

3. Макашов Д.А. Обратногодовой преобразователь [Электронный ресурс] / Д. Макашов. –

Режим доступа: <http://www.bludger.narod.ru/smps/Flyback-R01.pdf>  
(Дата обращения: 21.05.2019).

УДК 621.3.072

*А.Ю. Тимакина, Б.И. Китов*

Иркутский государственный университет путей сообщения

### **УПРАВЛЕНИЕ КОЭФФИЦИЕНТОМ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ РЕНТГЕНОВСКОГО СПЕКТРОМЕТРА**

Одним из проявлений матричного эффекта в рентгенофлуоресцентном анализе вещества является зависимость угла наклона графика градуировочной функции  $N_i = N_i(C_i)$  от массовой доли определяемого  $i$ -того элемента пробы. Критичное для анализа, малое значение производной  $k_i = dN_i/C_i$  наступает при определении высоких содержаний тяжелых элементов в легких средах, что является причиной недопустимо низкой воспроизводимости оценок содержания этих элементов. Нередки случаи, когда полное выполаживание градуировочного графика может наступить при содержании определяемого элемента всего в 25-30 массовых процентах.

Наклон градуировочного графика зависит от состава проб и от инструментальных факторов – спектра излучения рентгеновской трубки и геометрии рентгенооптической схемы спектрометра. Исследованию возможности повышения коэффициента чувствительности выбором угла падения первичного излучения на пробу и угла отбора флуоресцентного излучения посвящена настоящая работа.

Поиску геометрии спектрометра позволяющей увеличить угол наклона аналитического графика посвящено настоящее исследование. На такую возможность впервые указано в работе [1].

Получение выражения для интенсивности флуоресценции в монохроматическом приближении в отечественной научной литературе связывается с именем М.А. Блохина [2]:

$$N_A = K \left( \frac{\lambda}{\lambda_A} \right)^3 \mu_A(\lambda_A) \frac{C_A}{C_A \alpha_A + (1 - C_H) \alpha_H} \quad (1),$$

где:

$K$  – инструментальная константа;

$\lambda$  и  $\lambda_A$  – длины волн первичного и вторичного излучения ;



$\mu_A(\lambda_A)$  – массовый коэффициент ослабления рентгеновского излучения с длиной волны определяемого элемента;

$C_A$  и  $C_H$  – массовые доли определяемого элемента  $A$  и наполнителя  $H$

$$\alpha_A = \frac{\mu_A(\lambda)}{\sin \varphi} + \frac{\mu_A(\lambda_A)}{\sin \psi} \quad \text{и} \quad \alpha_H = \frac{\mu_H(\lambda)}{\sin \varphi} + \frac{\mu_H(\lambda_A)}{\sin \psi}$$

Для качественной оценки возможности управления коэффициентом чувствительности используем монохроматическое приближение к излучению рентгеновской трубки. Это значительно упрощает расчетные выражения.

Преобразуем (1)

$$N_A = K \left( \frac{\lambda}{\lambda_A} \right)^3 \mu_A(\lambda_A) \frac{C_A}{C_A \alpha_A + (1 - C_H) \alpha_H} = K \left( \frac{\lambda}{\lambda_A} \right)^3 \mu_A(\lambda_A) \frac{C_A}{C_A (\alpha_A - \alpha_H) + \alpha_H} \quad (2)$$

Продифференцируем (2) по  $C_A$ :

$$\frac{dN_A}{dC_A} = K \left( \frac{\lambda}{\lambda_A} \right)^3 \mu_A(\lambda_A) \frac{C_A (\alpha_A - \alpha_H) + \alpha_H - C_A (\alpha_A - \alpha_H)}{(C_A (\alpha_A - \alpha_H) + \alpha_H)^2} = K \left( \frac{\lambda}{\lambda_A} \right)^3 \mu_A(\lambda_A) \frac{\alpha_H}{(C_A (\alpha_A - \alpha_H) + \alpha_H)^2} \quad (3)$$

Для высоких содержаний тяжелого элемента в легкой среде, когда  $C_A \approx 1$  формула принимает вид:

$$\frac{dN_A}{dC_A} = K \left( \frac{\lambda}{\lambda_A} \right)^3 \mu_A(\lambda_A) \frac{\alpha_H}{(\alpha_A)^2}. \quad (4)$$

Распишем  $\alpha_A$  и  $\alpha_H$ , с учетом того, что для определяемого элемента между длинами волн  $\lambda$  и  $\lambda_A$  расположен скачок поглощения этого элемента величиной  $S_K$ , а для наполнителя такого скачка нет. Имея ввиду, что на гладких участках спектра  $\mu$  примерно пропорционален  $\lambda^3$ , получим выражения:

$$\alpha_A = \frac{\mu_A(\lambda)}{\sin \varphi} + \frac{\mu_A(\lambda_A)}{\sin \psi} = \frac{\mu_A(\lambda_A) (S_K - 1) \left( \frac{\lambda}{\lambda_A} \right)^3}{\sin \varphi} + \frac{\mu_A(\lambda_A)}{\sin \psi} = \mu_A(\lambda_A) \left[ \frac{(S_K - 1) \left( \frac{\lambda}{\lambda_A} \right)^3}{\sin \varphi} + \frac{1}{\sin \psi} \right]$$

и

$$\alpha_H = \frac{\mu_H(\lambda)}{\sin \varphi} + \frac{\mu_H(\lambda_A)}{\sin \psi} = \frac{\mu_H(\lambda_A) \left( \frac{\lambda}{\lambda_A} \right)^3}{\sin \varphi} + \frac{\mu_H(\lambda_A)}{\sin \psi} = \mu_H(\lambda_A) \left[ \frac{1}{\sin \varphi} \cdot \left( \frac{\lambda}{\lambda_A} \right)^3 + \frac{1}{\sin \psi} \right].$$

Подставим последние формулы в (4) и получим выражение:

$$\frac{dN_A}{dC_A} = K \left( \frac{\lambda}{\lambda_A} \right)^3 \frac{\mu_H(\lambda_A)}{\mu_A(\lambda_A)} \frac{\left[ \frac{1}{\sin \varphi} \cdot \left( \frac{\lambda}{\lambda_A} \right)^3 + \frac{1}{\sin \psi} \right]}{\left[ \frac{(S_K - 1)}{\sin \varphi} \cdot \left( \frac{\lambda}{\lambda_A} \right)^3 + \frac{1}{\sin \psi} \right]^2}. \quad (5)$$

В формуле (5) величина скачка поглощения К-уровня определяемого элемента  $S_K$  лежит в пределах 8-12. Следовательно, с ростом длины волны первичного излучения  $\lambda$  знаменатель отношения растет быстрее, чем числитель, и коэффициент чувствительности уменьшается. Следовательно, для повышения чувствительности следует увеличивать жесткость источника излучения.

Формула (5) представляет собой дробно-линейную функцию, которая графически представляется гиперболой.

Анализа формулы (5) показывает, что увеличение любого из углов  $\varphi$  или  $\psi$  при фиксированном другом угле приводит к увеличению коэффициента контрастности. Можно ожидать, что  $dN_A/dC_A$  представляет собой овражную (правильнее следовало сказать хребетную) функцию двух переменных  $\varphi$  или  $\psi$ .

Для получения более точных сведений был выполнен численный эксперимент по модели, учитывающей полихроматический характер излучения рентгеновской трубки.

$$N_A = K_A \int_{\lambda_0}^{\lambda_{q_A}} \frac{C_i N(\lambda) \tau_A(\lambda) d\lambda}{\mu(\lambda) / \sin \varphi + \mu(\lambda_A) / \sin \psi}$$

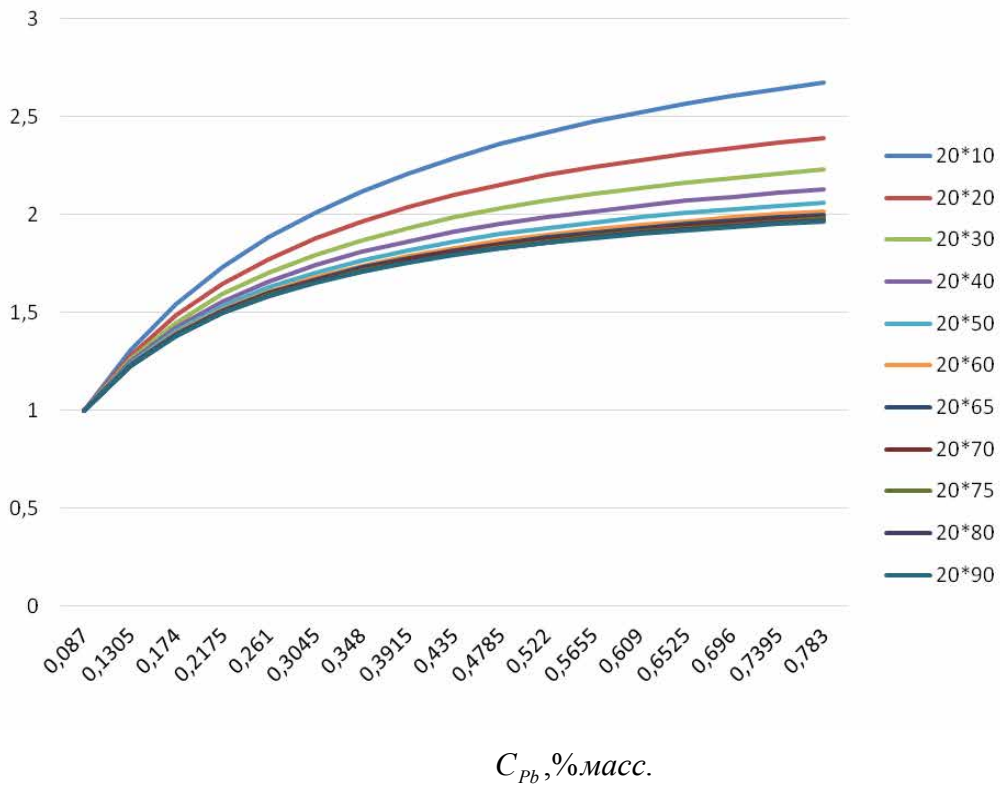
Здесь:  $\lambda_0$  – коротковолновая граница тормозного спектра;

$\lambda_{q_A}$  – длина волны края поглощения определяемого элемента;

$N(\lambda)$  – плотность спектрального распределения излучения рентгеновской трубки.

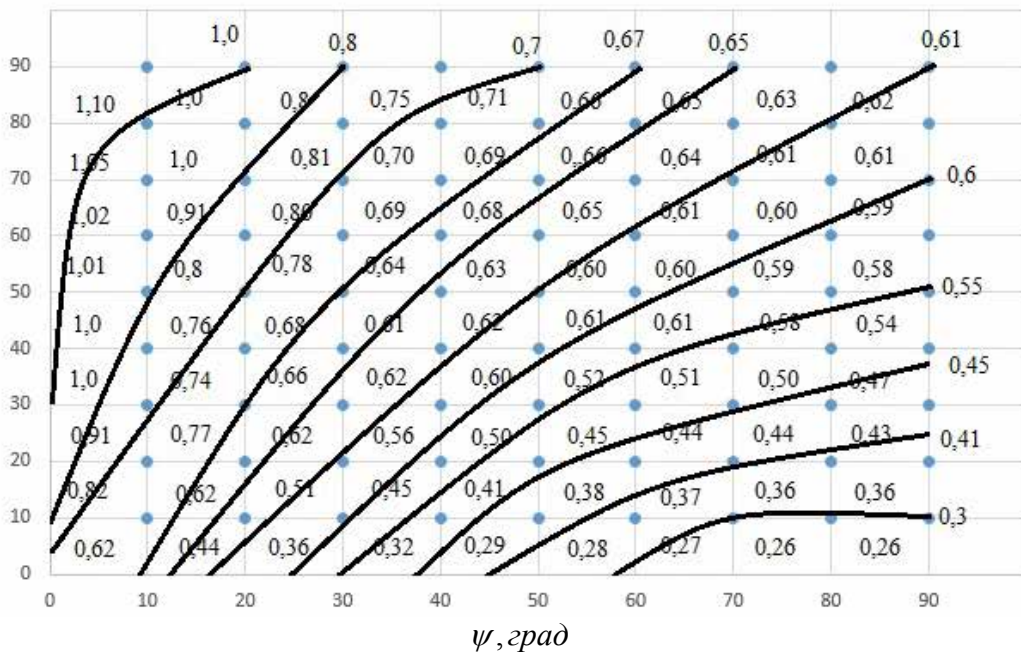
Для исследования зависимости коэффициента чувствительности от геометрии рентгеновского спектрометра был выбран один из самых неудобных для анализа минерал – галенит PbS, содержащий большое количество свинца, при определении которого коэффициент чувствительности очень мал. Часть результатов расчета приведена на рис. 1.

$N_{pb}, \text{отн.ед.}$



**Рис. 1. Зависимость аналитического сигнала от содержания свинца. В первой столбце приведены углы падения, во втором – углы выхода**

В полном объеме была исследована область высоких содержаний свинца  $C = 65 - 78\%$ .  
 $\varphi, \text{град}$



**Рис. 2. Линии одинаковой концентрационной чувствительности для всей области возможных углов падения и отбора**

На рис. 2 проведены изолинии соответствующие условиям эксперимента (углам  $\varphi$  и  $\psi$ ) при которых чувствительность  $S$  является одинаковой. Как следует из рис. 2 величина  $S$  не имеет локализованного максимума. Наибольшая чувствительность наблюдается на границе области переменных  $\varphi$  и  $\psi$ , то есть при  $\varphi \approx 90^\circ$  и  $\psi \approx 0^\circ$ .

Таким образом, результатом проведенных в работе исследований является доказательство того, что путем выбора угла падения первичного излучения на образец и угла отбора флуоресценции можно вывести спектрометр в режим измерения обеспечивающий максимальную из возможных чувствительность. Данные, полученные в настоящей могут быть использован в дальнейшем при конструировании рентгеновских спектрометров.

### **Библиографический список**

1. Афонин В.П., Гуничева Т.Н. Рентгеноспектральный флуоресцентный анализ горных пород и минералов // Издательство «Наука» Сибирское отделение Новосибирск. - 1977. –с. 26-30.

2. Блохин М.А. Физика рентгеновских лучей. М.: ЖГЛ. 1957. 518 с.

УДК: 62-868

*Е.И. Большакова, В.В. Туровская*

Иркутский государственный университет путей сообщения

## **ТКАЦКИЙ СТАНОК**

Историческая справка

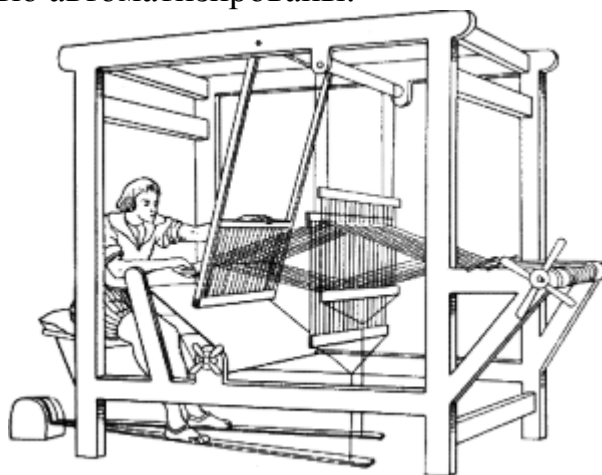
История создания ткацкого станка уходит в глубокую древность. Прежде чем научиться ткать, люди научились плести из веток и камыша простые циновки. И лишь освоив технику плетения, они задумались о возможности переплестать нити. Первые ткани из шерсти и льна начали изготавливать в эпоху неолита, более пяти тысяч лет назад до нашей эры. Согласно историческим сведениям в Египте и Месопотамии ткань изготавливалась на простых ткацких рамах. Рама представляла из себя два деревянных шеста, хорошо закрепленных в земле параллельно друг другу. На шестах натягивались нити, с помощью прута ткач приподнимал каждую вторую нить, тут же протягивал уток.

Около 3000 г. до н.э. появились первые ткацкие рамы, у которых нити основы свисали с поперечного бруса, так называемого навоя. Чтобы распрямить основу, внизу в качестве грузов прикреплялись камни. Около 1550 г. до н.э. в Египте был изобретен вертикальный ткацкий станок, за которым можно было работать сидя. Около 1000 г. до н.э. атоский ткацкий станок получил жесткую раму с навойным валиком и расположенным напротив товарным валиком, на котором закреплялись концы основы. Одновременно к некото-

рым нитям основы прикреплялся стержень с веревками, благодаря чему нити можно было приподнимать. Сквозь образовавшие промежутки легко было проталкивать челнок с нитью утка.

Благодаря техническому прогрессу в ткацком станке была изобретена ножная педаль, но до XVIII в. мастер по-прежнему проводил уток через основу вручную.

Лишь в 1733 году суконщик из Англии Джон Кей изобрел механический челнок для ткацкого станка, что стало революционным прорывом в истории развития текстильной промышленности (рис. 1). Пропала необходимость перебрасывать челнок вручную, появилась возможность выпускать широкие ткани. Ведь раньше ширина полотна была ограничена длиной руки мастера. В 1785 году Эдмунд Картрайт запатентовал свой механический ткацкий станок, оснащенный ножным приводом. несовершенство первых механических станков Картрайта до начала XIX века не представляло большой угрозы для ручного ткачества. Однако станок Картрайта стали улучшать и модифицировать и к 30-м годам XIX века число машин на фабриках увеличивалось, а число обслуживающих их работников стремительно уменьшалось. В 1879 году Вернер фон Сименс создает электрическую ткацкую машину. В 1890 году англичанин Нортроп изобрел автоматический способ зарядки челнока, а в 1896 году его фирма представила первый автоматический станок. Конкурентом этому станку стала ткацкая машина без челнока. Современные ткацкие станки полностью автоматизированы.



**Рис. 1. Ручной ткацкий станок**

Ткацкий станок – устройство и принцип работы

Настольный ткацкий станок бесчелночный (СТБ) предназначен для изготовления изделий из шерстяных, шелковых, льняных и хлопчатобумажных тканей. СТБ – станок отличается высокой производительностью и надежной работой всех узлов.



**Рис. 2. Настольный ткацкий станок**

Станок СТБ работает по принципу прокладки нитей посредством специального металлического прокладчика. Подача уточной пряжи в устройство СТБ может достигать 2-4 кг. Это позволяет ткацкому агрегату продолжительное время работать без остановок. На станках СТБ установлен зевообразовательный механизм. Он может быть:

- кулачковым;
- кареточным;
- жаккардовым.

Использование кулачкового механизма актуально при производстве тканей с несложными переплетениями, дополнительно он оснащается съемными кулачками с различными профилями. Благодаря разнообразию кулачков и возможности применения десяти разных ремизок, станок СТБ может производить большое количество тканей с различными рисунками плетения.

Эта деталь также существенно облегчает процесс перехода от рисунка к рисунку и перезаправку устройства нитями. Наиболее полноценно можно реализовать возможности СТБ-агрегата в том случае, если он оборудован жаккардовой машиной. Ткацкий станок своими руками, как технологичное устройство, позволяет производить полотно с крупноузорчатой текстурой.

Если на станке СТБ установить многоцветный уточный прибор, то в зев можно вводить не только цветные нити, но и нити с различным волокнистым составом и степенью плотности. Станки СТБ могут быть двух видов: узкие и широкие. Узкие устройства имеют ширину заправки в 220 см, а широкие – более 250 см.

На таких агрегатах можно одновременно производить несколько полотен. Нужная ширина изготавливаемого полотна регулируется при смещении приемной коробки и среднего кромкообразующего механизма.

В том случае, если станок СТБ вырабатывает полотна с нескольких отдельных навоев, его регулятор оснащается дополнительным дифференциальным механизмом. Устройство станка СТБ позволяет выполнять несколько циклических операций, которые связаны друг с другом. Это:

- зевообразование;
- введение утка в зев;

- прибор утка к опушке ткани;
- отпуск основания к зоне создания ткани;
- отведение готовой ткани из зоны создания.

Основными рабочими механизмами станка СТБ являются:

- зевообразовательные;
- механизмы введения утка в зев;
- прибора утки к опушке ткани;
- устройства отвода и перемещения готового полотна;
- механизмы, отпуска ткани с навоя.

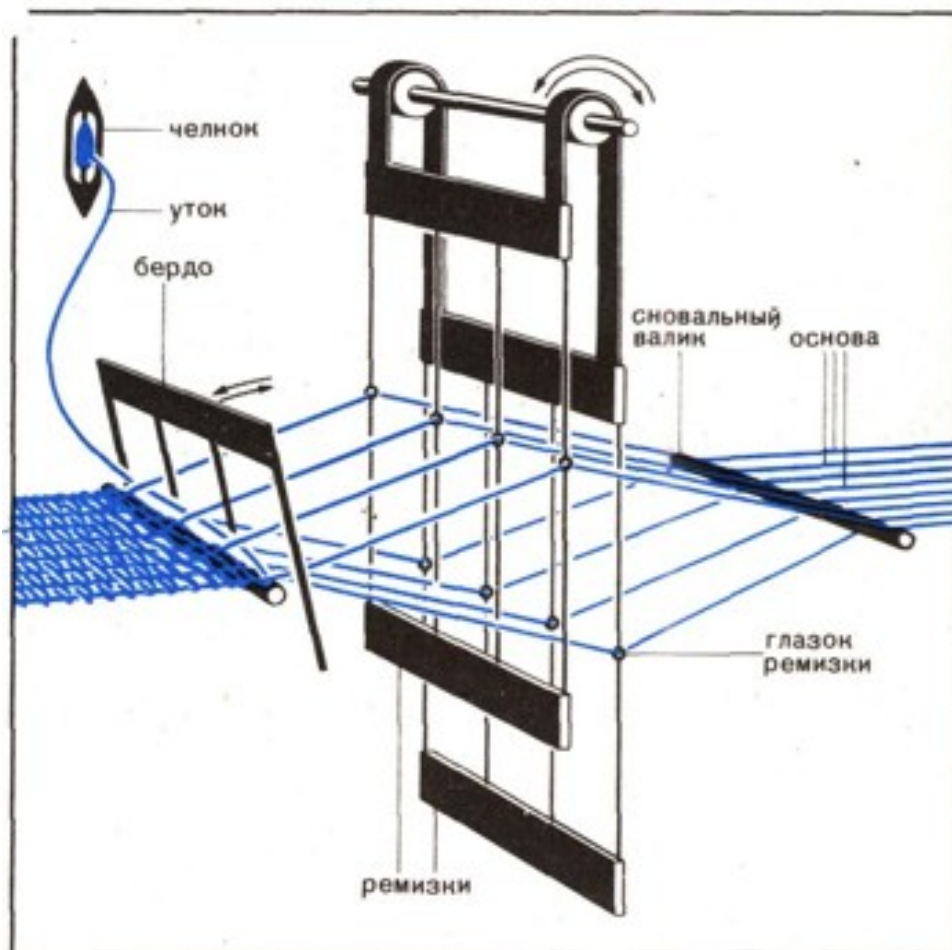
При производстве тканей основа станка и полотно, двигаясь в продольной плоскости, проходят через несколько направляющих органов.

В большинстве модификаций это скало, ценовые прутья, шпарутки и грудницы.

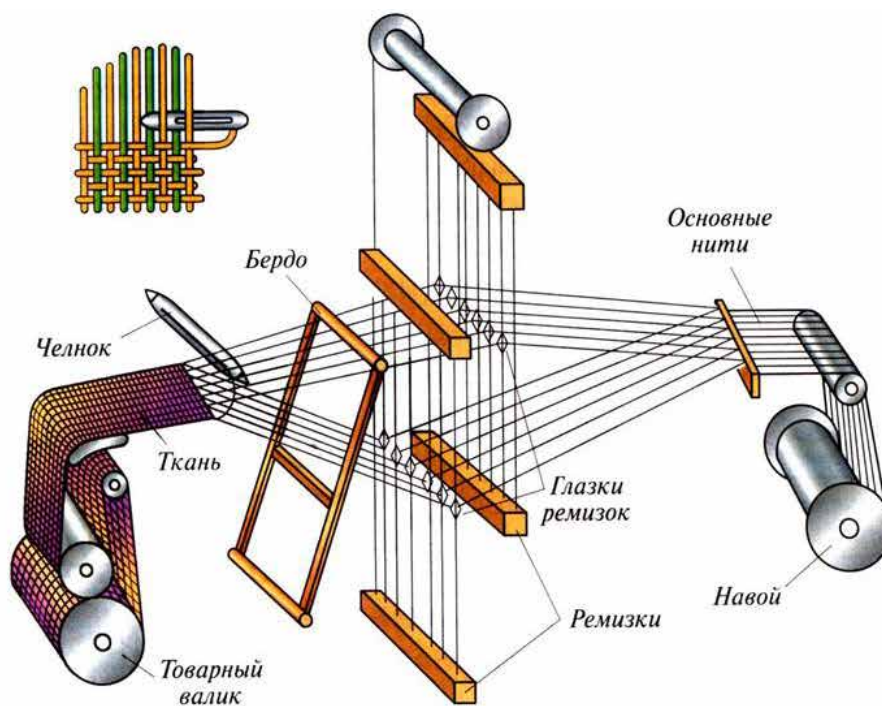
Для того чтобы передавать движение этим механизмам устройство оснащается приводом, а также механизмом пуска и остановки. В процессе работы от привода движение передается к центральному валу. От главного вала движение распространяется на все остальные подвижные части.

Для того чтобы избежать брака в производимой ткани, большей безопасности работы и облегчения труда оператора устройство оснащается предохранительными, контрольными и автоматизирующими механизмами. Все эти детали крепятся к основе, которая состоит из рам и ниточных связей.

Несмотря на консервативный подход к текстильному производству, участники данного сегмента используют множество вариаций данной машины. При этом все модели служат одной цели – формированию ткани. В результате взаимного переплетения нескольких нитей с определенной конфигурацией расположения относительно друг друга создается текстильное изделие с заданной структурой. В целом концепция несложная, поэтому ее истоки уходят в историю довольно глубоко.



**Рис. 3. Устройство ткацкого станка**

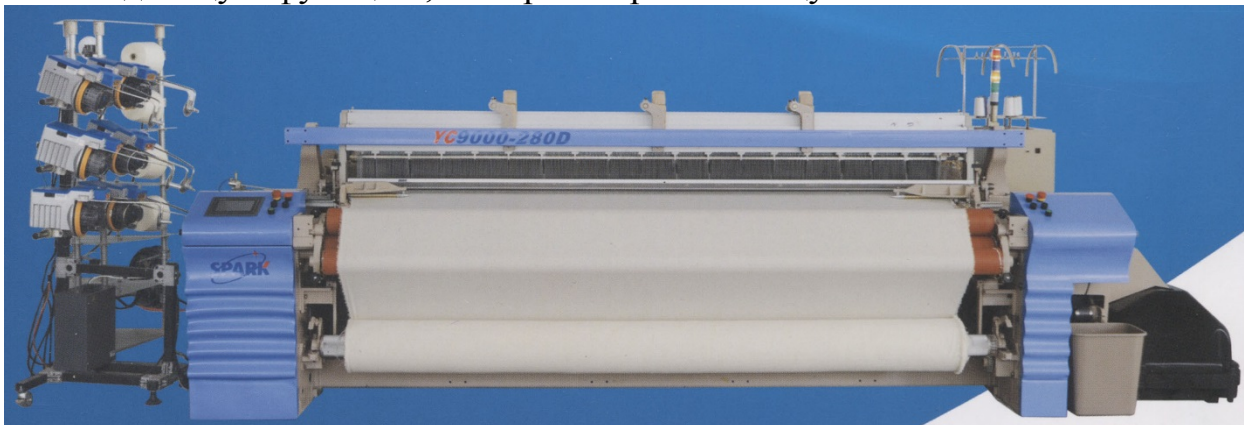


**Рис. 4. Устройство и принцип работы**



Например, первые находки, свидетельствующие об изготовлении ткани путем переплетения, насчитывают порядка 6 тыс. лет. Если же говорить о машинах, приближенных к современным техническим средствам, то первые ткацкие станки появились в 1785 году. Именно в это время был запатентован механический агрегат такого типа. В то же время нельзя сказать, что устройство было чем-то невиданным и революционным. К этому моменту ручные механизмы были весьма распространены в Европе почти сто лет.

По способу прокладки нитей выделяют пневматические и гидравлические устройства. Правда, существует и третья разновидность – рапирные машины. Что касается пневматических моделей, то они прокладывают нить в зеве при помощи воздушного потока. Для этого предназначено основное сопло, вмонтированное в конструкцию бедра. Важно отметить, что данная часть фиксируется к магистральной емкости, распределяющей сжатый воздух. Также распространены гидравлические и рапирные виды ткацких станков, которые задействуют в процессе прокладки воду и специальные подающие элементы. В первом случае нить проводится летящей водяной каплей. В целом устройство таких станков соответствует пневматическим аналогам, только вместо воздуха используется струя воды. Рапирные механизмы вводят нить в зев двумя металлическими стержнями, один из которых выполняет подающую функцию, а второй –принимающую.



**Рис. 5. Пневматический бесчелночный ткацкий станок модели 9000**



**Рис. 6. Рапирный ткацкий станок**

## Управление ткацким станком сегодня

Для управления ткацкими станками используются панели управления с выходами в Интернет и широкими коммуникационными возможностями, а также скоростной центральный процессор. Новейшая электроника и Интернет-технологии открывают перед ткацкими предприятиями путь в Интернет и к созданию информационно-управляющей системы, которая до сих пор была просто невозможна. Через эту систему пользователь может мгновенно проверить состояние своего предприятия из любой точки мира. Эта прогрессивная система обеспечивает общее управление производством, включая мониторинг станков, вызов статистических данных и управление всем процессом производства ткани. Пользователь может использовать панель управления ткацкого станка для обмена информацией как внутри предприятия, так и с внешними объектами. Благодаря применению системы мониторинга пользователь может получить доступ к различной информации, например, вызвать сменные отчеты, просто подключаясь к нескольким станкам. Пользователь может вывести изображение панели управления непосредственно на экран компьютера в бюро и проверить различные параметры станка, например, его настройки. Возможен обмен данными между ткацкими станками без использования карт памяти.

В последние годы тенденция совершенствования ткацких станков заключалась в отработке их конструкции с целью:

- 1) увеличения надежности работы; уменьшения расходов на двигательную энергию;
- 2) расширения ассортиментных возможностей;
- 3) уменьшения относительной цены;
- 4) повышения уровня автоматизации управления станком; уменьшения затрат при выработке тканей.

Наиболее перспективными с точки зрения производительности и ассортиментных возможностей являются рапирные ткацкие станки. Высокоскоростные пневматические ткацкие станки эффективны при выработке тканей полотняного и производного от него переплетений. Существует тенденция уменьшения областей использования ткацких станков с микропрокладчиками.

Несмотря на расширение производственных мощностей, лучшая текстильная продукция выпускается небольшими предприятиями, ориентирующимися на ручной труд. У такого подхода есть множество преимуществ, которые обеспечивают качественные изделия. Например, ткацкий станок с ручным принципом работы позволяет своевременно выполнить коррекцию формирования ткани, а также внести необходимые поправки в настройку подающих элементов. Кроме того, существует множество операций, которые не способны выполнить автоматизированные машины. В таких случаях, опять же, лучше всего справляются руки опытных ткачей.

### **Библиографический список**

1. История изобретения ткацкого станка. Великие открытия человечества. <http://mirnovogo.ru/tkackij-standok>.
2. Ткацкий станок: виды, описание, характеристики. <https://businessman.ru/new-tkackij-standok-vidy-opisanie-xarakteristiki.html>.
3. Устройство ткацкого станка. <https://ostanke.ru/proizv/tkackij-standok.html>.
4. Ткацкий станок: прадедушка компьютеров. <https://www.popmech.ru/technologies/12195-tkatskiy-standok-pradedushka-kompyuterov-programma/>.

УДК: 62-868

*Т.Д. Игнатенко*

Иркутский государственный университет путей сообщения

### **ИЗОБРЕТЕНИЕ ПЕРВОГО ПАРОВОЗА ОТЦОМ И СЫНОМ ЧЕРЕПАНОВЫМИ**

Кто и когда изобрел первый паровоз в мире?

История изобретения паровоза имеет много спорных моментов. Известно, что первые попытки создания паровых самоходных машин представляли собой тележку на деревянной раме. В движение ее приводили простейший паровой котел и двигатель с вертикальными цилиндрами, благодаря которым и вращались колеса. Несмотря на то, что автором первых машин считается Жозеф Кюньо, поставить свое изобретение на рельсы ему не пришлось.

Первым, кто изобрел паровоз, стал Ричард Тревитик, инженер из Англии, который в 1801 году сначала продумал конструкцию новых паровых котлов – легких и практичных, а затем запатентовал первый в мире паровоз «Puffing Devil». Отличительной особенностью данной модели были хорошие технические характеристики, но и ее производство было прекращено из-за нехватки стали, из которой приходилось делать рельсы, потому что чугунные рельсы попросту не справлялись с огромным весом транспортного средства и прогибались.

Спустя 7 лет Тревитик разработал более совершенную конструкцию машины, способную двигаться со скоростью до 30 км/ч. Название «Catch Me Who Can» было дано этой модели не случайно: в Лондоне устраивались целые соревнования в скорости машины с лошадьми.

Последователи Тревитика.

Первые паровозы в мире были тяжелыми, и не всегда могли перемещаться по слишком гладким рельсам. Поэтому изобретатели после Тревитика

стремились придумать различные средства, которые улучшили бы сцепление колес с рельсами. Так, в 1811 году Уильямом Бартоном была построена новая паровая машина уже с тремя парами колес. Инновацией его подхода стали зубцы, которыми оснащали средние колеса. Они были нужны для сцепления с зубьями рейки, проложенной вдоль путей. Конечно, средство двигалось по рельсам гладко, но создавало такой шум, что от него пришлось отказаться, а зубцы заменить рычагами на шарнирах. Однако такое решение тоже не прижилось.

Еще один вариант паровоза был создан механиком Форстером и кузнецом Хэкуортом – их машина получила название «Пыхтящий Билли», что объяснялось громким шумом при выпуске пара. Конструкция получилась удачной, так как большую часть элементов воссоздали по аналогии с первой моделью Тревитика.

В 1813 году был построен паровоз «Блюхер», который придумал Джордж Стефенсон. Правда, ему пришлось потрудиться, чтобы его транспортное средство стало совершенным, и совершенство оно обрело только к 1816 году, когда был выпущен третий вариант, способный везти поезда весом до 50 тонн, развивая скорость 10 км/ч.

В то время как в мире уже начинали ездить паровозы, в России перемещение людей между городами осуществлялось на конных дилижансах. Историю паровозостроения в нашей стране начали Ефим и Мирон Черепановы. Они построили первый в России паровоз в 1834 году, решив при этом несколько важных проблем. В частности, оказалось, что их первый вариант котла давал недостаточно пара, что делало весь агрегат маломощным. Черепановым пришлось увеличить количество трубок в своей емкости до 80 штук. А чтобы дать возможность новому паровозу двигаться и назад, изобретатели использовали эксцентрическое колесо, подающее пар в цилиндр по особой схеме.

Груженный паровоз Черепановых развивал скорость 15 км/ч, а на специальной тележке под названием тендер перевозили дополнительный запас воды и топлива. Первый русский паровой агрегат ездил по железной дороге длиной 835 метров, он возил медную руду на завод по чугунным рельсам. За такие заслуги Мирону Черепанову даже пожаловали вольную грамоту, в то время как его отец уже был освобожден от крепостной неволи за изготовление паровых механизмов.

Следующим шагом в усовершенствовании паровой машины и ее трансмиссии стал выпуск в марте 1835 года второго паровоза, который был по размеру больше первого. Черепановы модернизировали конструкцию колес, и теперь их новое детище перевозило 16 тонн груза, передвигаясь со скоростью 15 км/ч.

Черепановы стали первыми, кто создал паровоз в России, но их машина не оказалась востребована, а большинство моделей приобреталось за рубежом. Существует несколько мнений, почему удачные в целом изобретения

русских инженеров не поступили в серийное производство. Есть версия, что большое противодействие растущей популярности паровых машин оказывали объединения конных извозчиков, терявших свой доход. Но существовал и ряд более важных причин, по которым паровозы Черепановых остались в истории в качестве выставочных экспонатов. Топливом для новых паровых машин служил лес, который приходилось вырубать в окрестностях железной дороги в больших количествах. А придумать способы постоянного подвоза к паровозу дров Черепановым не удалось, для этого следовало разработать целую независимую инфраструктуру. Это и отличало их агрегаты от изобретений Стефенсона, использовавших как топливо уголь, который они постоянно и перевозили.

К 1880 году количество паровых агрегатов в нашей стране значительно увеличилось, хотя их производство занимало только треть рынка. Но считается, что именно наши инженеры смогли разрушить монополию Англии на их производство. Эра паровозов длилась до 50-х годов XX века, а созданные транспортные средства эксплуатировались еще в 70-е годы. Сегодня увидеть первые паровозы можно разве только в музеях.

Таким образом, отец и сын смогли преодолеть скептицизм коллег и руководства и создать первый «сухопутный пароход» в России. История этого изобретения заслуживает того, чтобы о ней помнили.

#### **Библиографический список**

1. <https://vseonauke.com/1152255165236775197/pervyj-parovoz-v-rossii-tvorenie-krepostnogo-mehnika/>(дата обращения 17.05.2019).
2. <https://rusplt.ru/sdelano-russkimi/v-evropu-so-svoim-parovozom-18166.html> (дата обращения 17.05.2019).

УДК: 62-868

*К.А. Рагузина*

Иркутский государственный университет путей сообщения

### **ИНЖЕНЕР ДРЕВНОСТИ ГЕРОН АЛЕКСАНДРИЙСКИЙ**

Герон Александрийский, греческий математик и механик, живший в 1 веке нашей эры, считается величайшим инженером за всю историю человечества.

Герон Александрийский был одержим страстью к различным приспособлениям и автоматическим механизмам. Кроме первого парового двигателя, Герон сконструировал механические кукольные театры, пожарную машину и множество других хитроумных приспособлений, описанных им подробно в серии учебников. Рассмотрим подробнее.

### Паровая реактивная турбина Герона

Это изобретение Герона Александрийского способно было заложить фундамент для научно-технической революции, но, к сожалению, оно не нашло себе должного применения. Речь идёт о предке парового двигателя — золипил. Герон был близок к тому, чтобы изобрести паровую машину.

Золипил был сконструирован следующим образом. В нижнюю ёмкость заливалась вода. Затем разводился костёр. Вода поднималась по трубкам (паропроводам) и выходила в виде пара, а заодно приводила в движение сам шар, который вращался с бешеной для того времени скоростью. К сожалению, золипил не получил должного признания и не был востребован ни в эпоху античности ни позже, хотя и производил огромное впечатление на всех, кто его видел. К этому изобретению относились лишь, как к забавной игрушке. Фактически золипил Герона является прототипом паровых турбин, появившихся лишь спустя два тысячелетия! Более того, золипил можно считать одним из первых реактивных двигателей. До открытия принципа реактивного движения остался один шаг: имея перед собой экспериментальную установку, требовалось сформулировать сам принцип. На этот шаг человечество затратило почти 2000 лет.

При сборке золипила ученые столкнулись с проблемой уплотнения в шарнирных соединениях шара и пароподающих трубок. При большом зазоре шар получал большую степень свободы вращения, но зато пар легко выходил через щели, и его давление быстро падало. Если зазор уменьшали, потеря пара исчезала, но и шар вращался труднее из-за возросшего трения. Нам неизвестно, как Герон решал эту проблему. Возможно, его золипил вращался не с такой большой скоростью, как современная модель.

### Одометр Герона

Одометр представлял собой небольшую тележку, установленную на двух колесах специально подобранного диаметра. Колеса поворачивались ровно 400 раз на миллиатрий (древняя мера длины, равная 1598 м). Посредством зубчатой передачи во вращение приводились многочисленные колеса и оси, а индикатором пройденного расстояния были камешки, выпадавшие в специальный лоток. Для того, чтобы узнать, какое расстояние было пройдено, нужно было лишь подсчитать количество камешков в лотке.

### Торговый автомат

Его работающий при опускании денег автомат, как и многое другие из его чудес, предназначался для использования в храмах. Идея механизма заключалась в том, что верующему следовало опустить 5-драхмовую бронзовую монету в щель и взамен получить немного воды для ритуального омовения лица и рук перед входом в храм. В конце дня жрицы могли забрать из автомата пожертвования. Нечто подобное делается в некоторых современных римских католических соборах, где люди опускают мелочь в автоматы, чтобы зажглись электрические свечи.

Древний аппарат работал следующим образом. Монетка падала в небольшую чашечку, которая подвешивалась к одному концу тщательно отбалансированного коромысла. Под её тяжестью поднимался другой конец коромысла, открывал клапан, и святая вода вытекала наружу. Как только чашечка опускалась, монетка соскальзывала вниз, край коромысла с чашечкой поднимался, а другой опускался, перекрывая клапан и отключая воду.

#### «О диоптре»

Важную роль отдают его работе «О диоптре», найденной лишь в 1814 году. В этом труде излагаются методы проведения различных геодезических работ, причем землемерная съемка производится с помощью изобретенного Героном прибора – диоптры.

Диоптра была прообразом современного теодолита. Главной ее частью служила линейка с укрепленными на ее концах визирами (наводить инструмент на какую-либо точку). Эта линейка вращалась по кругу, который мог занимать и горизонтальное, и вертикальное положение, что давало возможность намечать направления, как в горизонтальной, так и в вертикальной плоскости. Для правильности установки прибора к нему присоединялись отвес и уровень. Пользуясь этим прибором и вводя в употребление прямоугольные координаты, Герон мог решать на местности различные задачи: измерить расстояние между двумя точками, когда одна из них или обе они недоступны наблюдателю; провести прямую, перпендикулярную к недоступной прямой линии; найти разность уровней между двумя пунктами; измерить площадь простейшей фигуры, даже не вступая на измеряемую площадку.

Данный прибор (диоптра Герона) стал также одним из доказательств возможности постройки тоннеля для водопровода на острове Самос. До нашего времени дошли описания Геродота о существовании на острове Самос шедевра античной инженерии – водопровода, созданного по чертежам Эвпалина. Это сооружение помогало жителям города получать воду из источника, который находился с обратной стороны горы. Современные ученые не могли поверить, что тоннель построен без современных приборов, так как он копался с двух сторон и для этого нужна высокая точность, чтобы получить сбойку тоннелей. Они не верили до тех пор, что такой водопровод существовал, пока не увидели эскиз диоптры Герона. Только в конце XIX столетия, ученые-археологи нашли остатки легендарного тоннеля Эвпалина.

И в заключении хотелось бы обобщить, что Герон Александрийский практически положил начало промышленной революции 2 тысячи лет тому назад. Именно греки начали первую эпоху машин. Мы живём в эру механики и роботизации, но изобретения Герона Александрийского полностью переопределяют моё представление о Древнем мире, ведь 2000 лет назад он смог не просто мечтать о машинах, но и создавать их.

## Библиографический список

1. <http://rgo-sib.ru/news/53.htm>.
2. <https://notevilbird.livejournal.com/6965.html>.

УДК: 62-868

*Е.В. Азбергена, А.С. Фасенко*

Иркутский государственный университет путей сообщения

## УСТРОЙСТВО ГРАВИМЕТРА. ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ

### **Введение.**

Гравиметрические данные используются во многих сферах деятельности человека, как научных, так и практических. Так, например, на связи формы поверхности Земли с элементами гравитационного поля основан физический метод определения фигуры нашей планеты. Решение редуцированной задачи высшей геодезии, определение геодезических координат, высот практически невозможно без знания величин уклонения отвеса и аномалий высот, которые определяются по гравиметрическим данным.

Результаты измерения силы тяжести на поверхность Земли и фиксация ее изменения во времени позволяют изучать внутреннее строение Земли, определять ее физические параметры.

Все явления, происходящие на поверхности Земли, связаны с перемещением масс внутри нее. Эти явления можно фиксировать при постоянном мониторинге гравитационного поля в тектонически активных областях и тем самым делать прогноз возможных землетрясений или извержений вулканов.

### **Теоретическая часть**

#### *Понятие гравиметрии.*

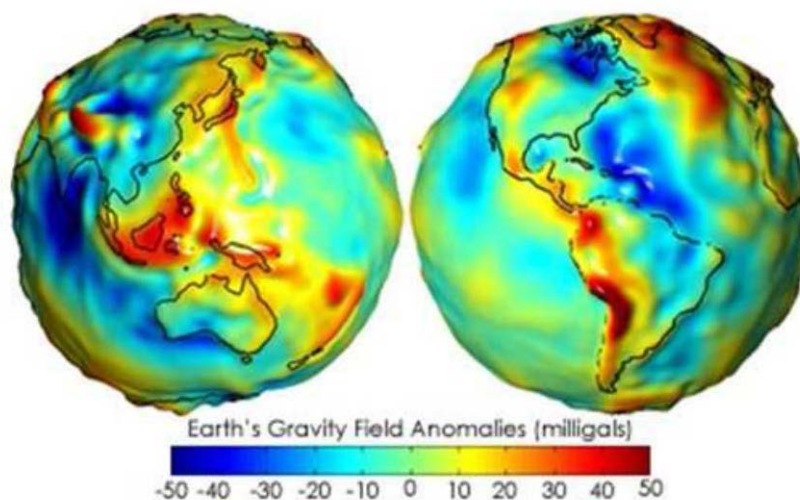
Гравиметрия – раздел геофизики – наука об измерении и изучении распределения силы тяжести и ее составляющих на земной поверхности. В предмет «Гравиметрия» входят вопросы использования результатов измерения силы тяжести для определения фигуры Земли и ее внутреннего строения, а также для изучения геологического строения ее верхних слоев: земной коры и мантии.

Задачей гравиметрии является определение гравитационного поля Земли и других небесных тел как функции местоположения и времени по измерениям силы тяжести и гравитационных градиентов на поверхности тела или вблизи него (рис. 1).

Гравиметр – прибор для измерения силы тяжести. Работа гравиметра основана на статическом методе, в котором наблюдают положение равновесия тела, находящегося под действием силы тяжести и силы, принятой за эталонную. За эталонную силу принимают упругую силу деформации пружин и нитей.



Устройство, с помощью которого компенсируется действие силы тяжести на тело постоянной массы и ее изменение преобразуется в перемещение тела, называется чувствительным элементом. Большинство современных гравиметров являются механическими. Чувствительный элемент такого гравиметра называется упругой системой, которая является главным узлом любого гравиметра.



**Рис.1. Возможности гравиметрии**

#### *Виды гравиметров.*

Существует много типов гравиметров. Первый отечественный кварцевый астазирванный гравиметр ГАК-3М был создан в 1953 г. во ВНИИ Геофизики группой специалистов, возглавляемой К.Е. Веселовым. В дальнейшем на его основе были разработаны гравиметры ГАК-ПТ, ГАК-7Т, ГАК-7Ш и др. Наиболее широкое применение на практике нашел гравиметр ГАК-7Т. Погрешность измерения силы тяжести этим гравиметром в зависимости от применяемой методики наблюдения составляет 0,03–0,06 мГал (миллигал).

Основные характеристики гравиметров приведены в стандарте ГОСТ 13017–83 «Гравиметры наземные. Общие технические условия» и в стандарте СЭВ 5578–86 «Общие технические требования и методы испытаний». Все типы гравиметров различаются конструктивными особенностями устройства упругих систем, что влияет на их точностные характеристики. Механическая часть у всех гравиметров остается практически неизменной, что упрощает процесс изготовления и наладки чувствительных систем.

#### **Практическая часть**

Рассмотрим устройство и работу гравиметра наземного узкодиапазонного кварцевого второго класса точности ГНУ-КВ. Этот гравиметр применяется для детальных разведочных работ. Погрешность измерения им силы тяжести в рейсах продолжительностью не более 4 часов составляет  $\pm 0,03$  мГал, порог чувствительности  $\pm 0,006$  мГал. Вес прибора 4,5 кг. Данный гравиметр представлен на рис. 2.

Средняя часть гравиметра (рис. 3) помещена во внешний кожух 1, который представляет собой полый цилиндр из листовой нержавеющей стали диаметром 132 мм с зеркальной внешней поверхностью.



**Рис. 2. Гравиметр: а) внутренняя часть прибора; б) общий вид прибора; в) транспортировочный футляр цилиндрической формы, изготовленный из жести**



**Рис.3. Составные части гравиметра**

Внутри кожуха помещен цилиндр из пенопласта 2, в который вставляется сосуд Дьюара 3, а в него плотно входит средняя часть гравиметра 5. Уплотнение достигается с помощью шерстяного чехла 4, одеваемого на среднюю часть. Шерстяной чехол выполняет также роль теплоизолятора и

предотвращает соприкосновение металла средней части гравиметра со стеклянными стенками сосуда Дьюара, предохраняя, тем самым, последний от разбивания. Нижний торец цилиндра внешнего кожуха соединен с массивным основанием из текстолита, на котором по окружности, через  $120^\circ$ , укреплены три установочных винта.

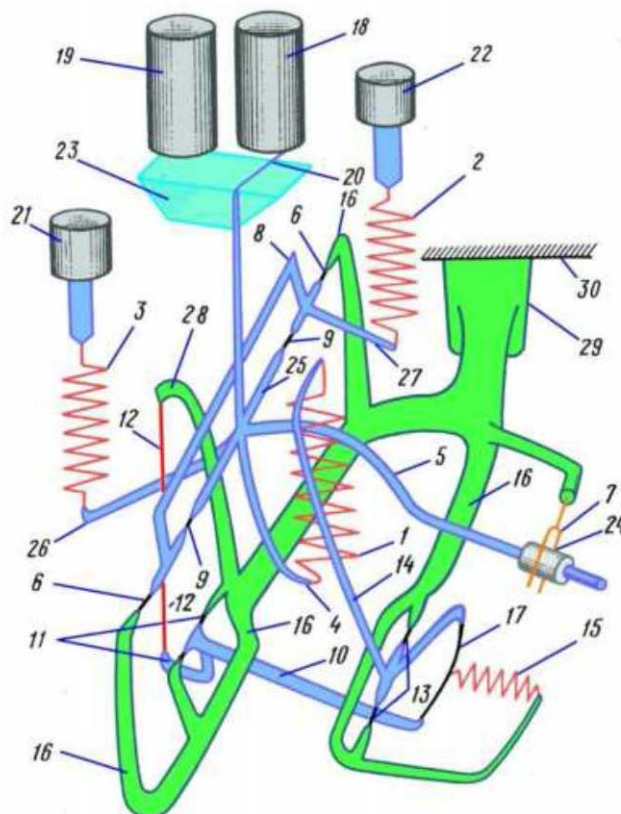
На нижней части подъемных винтов укреплены шарнирные круглые подпятники, которые увеличивают площадь опоры гравиметра на грунт.

На верхней части винтов находятся головки из эбонита, с помощью которых вращаются подъемные винты. Средняя часть прибора состоит из основания кварцевой системы, теплозащитного столба и верхней панели.

*Системы гравиметра.*

Кварцевая упругая система.

Главной частью прибора является упругая кварцевая система, изготовленная из чистого кварцевого стекла (плавленый кварц), которая изображена на рис. 4. Она состоит из следующих основных узлов: чувствительного элемента, представляющего собой вертикальный сейсмограф Голицина, трех пружин (главной 1, измерительной 2 и диапазонной 3), а также устройства для температурной компенсации 10–15,17. Все перечисленные элементы смонтированы на кварцевом каркасе 16, который посредством стойки 29 прикреплен к верхнему основанию корпуса гравиметра 30.



**Рис.4. Кварцевая упругая система гравиметра ГНУ-КВ**

Принцип действия системы заключается в следующем: при изменении силы тяжести маятник 5 будет отклоняться от первоначального положения

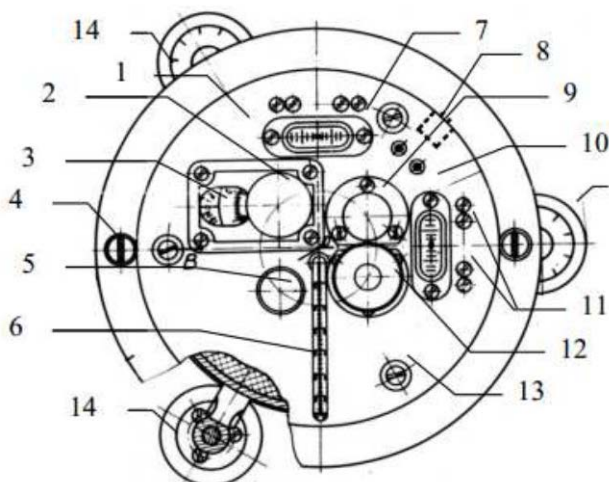
равновесия до тех пор, пока силы, вызванные деформацией главной пружины и нитей подвеса маятника 9, не уравновесят изменение силы тяжести. Главная пружина соединена с маятником таким образом, что при изменении силы тяжести возникает дополнительный упругий момент силы главной пружины, знак которого совпадает со знаком изменения силы тяжести.

Упругий момент, создаваемый главной пружиной 1 примерно в 100 раз больше остальных упругих моментов (диапазонной, измерительной и сил кручения нитей подвеса). Поэтому очень небольшие изменения силы тяжести вызывают большие деформации пружины и, следовательно, большие углы поворота маятника. Такие системы называются астазированными. При изменении наклона гравиметра изменяется его чувствительность.

Если гравиметр наклоняется так, что прибор со стороны груза маятника поднимается относительно горизонта, то чувствительность возрастает. При наклоне в обратную сторону чувствительность уменьшается. Нормальное рабочее положение системы соответствует такому наклону всего прибора, при котором ось вращения маятника и центр тяжести груза лежат в одной горизонтальной плоскости, которая называется главной плоскостью гравиметра. Это положение соответствует минимальной чувствительности гравиметра к наклону.

#### Система нивелирования.

Система нивелирования (рис. 5) состоит из трех подъемных винтов 14 и двух цилиндрических уровней 7 и 10, оси которых расположены во взаимно перпендикулярных плоскостях. Подъемные винты смонтированы на массивном основании из текстолита и расположены относительно друг друга, по окружности, через  $120^\circ$ . Уровень, ось которого параллельна линии соединяющей два подъемных винта, называется поперечным. Он контролирует горизонтальное положение нити подвеса маятника, которая параллельна оси поперечного уровня. Уровень, ось которого расположена по направлению третьего винта, называется продольным. Его ось расположена вдоль рычага маятника. Этот уровень контролирует горизонтальное положение маятника.



**Рис.5. Система нивелирования**

При высокоточных измерениях силы тяжести необходимо следить за тем, чтобы при нивелировании гравиметра его высота не менялась более чем на 3 мм, что соответствует изменению силы тяжести примерно на 1 мкГал. Обычно прибор нивелируют двумя подъемными винтами при неподвижном третьем.

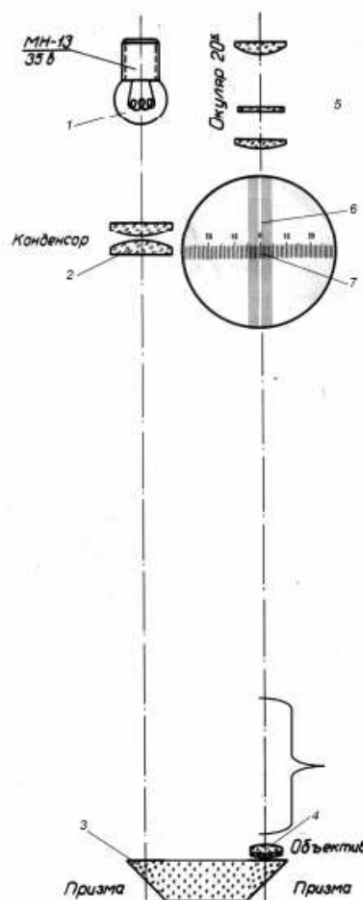
#### Электрическая система.

Система состоит из источника электропитания, электрической лампочки, электрического кабеля и системы подключения электроэнергии. В качестве источника электропитания используются или щелочные аккумуляторы типа СГД-5 емкостью 10 ампер-часов, или плоские батареи для карманного фонаря с выходным напряжением 4,5 В. Для увеличения емкости обычно составляют блок из двух-трех

батарей, соединенных параллельно. Источником света является электрическая лампочка напряжением 2,5 или 3,5 В и током 0,15–0,25 А.

#### Оптическая система.

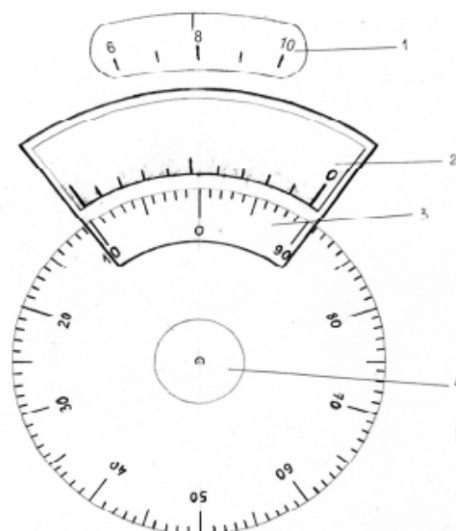
Оптическая система гравиметра (рис. 6) состоит из конденсора 2, создающего равномерное распределение светового потока от электрической лампочки 1, стеклянной призмы 3, обеспечивающей поворот светового луча на 180°, объектива 4 с фокусным расстоянием около 30 см и окуляра 5 с увеличением 20 крат, позволяющего рассматривать изображение индекса маятника 6 на окулярной шкале 7.



**Рис. 6. Оптическая схема гравиметра**

### Измерительная система.

Система предназначена для определения величины отклонения маятника от горизонтального положения под действием силы тяжести. Основной частью измерительного устройства является микрометрический винт 11 (рис. 5), который одним концом связан с подвижным штоком 38, а другим – с отсчетным устройством 7. С подвижным штоком микровинт связан через шарик 14. Постоянный контакт между ними обеспечивается люфтовывбирающей пружиной 42. Величина угла поворота микрометрического винта является мерой изменения силы тяжести, которая определяется счетчиком (рис. 7).



**Рис.7. Отсчетное устройство гравиметра**

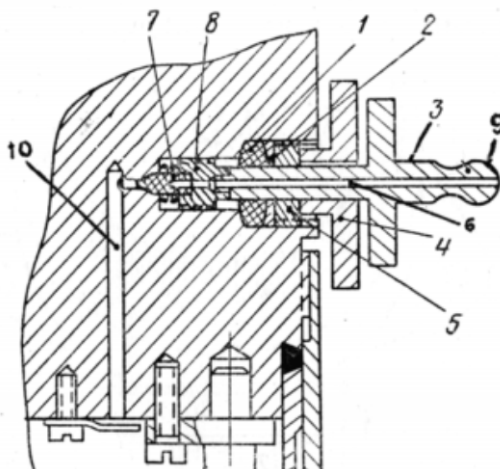
Микровинт имеет шаг (расстояние между витками резьбы) 0,5 мм. Погрешность микрометрического винта, как правило, не превышает 10 микрон ( $1 \text{ мк} = 1 \cdot 10^{-6} \text{ м}$ ). Жесткость измерительной пружины подбирается такая, чтобы один оборот микровинта, перемещающегося на 0,5 мм, соответствовал изменению силы тяжести на 6–8 мГал. Полный ход микровинта 7,5 мм (15 оборотов), что соответствует диапазону измерения силы тяжести без перестройки 90–120 мГал.

### Диапазонная система.

Система служит для перестройки диапазона измерения силы тяжести на другой интервал, допустим от 100 до 200 мГал. Устройство состоит из диапазонной пружины 3 (рис.4), нижний конец которой прикреплен к заднему отростку рычага маятника 26, а верхний приварен к подвижному штоку диапазонного винта 21. Жесткость диапазонной пружины в 50–80 раз больше жесткости измерительной. Она такова, что перемещение штока на 0,5 мм (на один оборот) соответствует изменению силы тяжести на 200–300 мГал. Полный ход винта 5–7 мм. Таким образом, изменение полного диапазона измерения силы тяжести будет составлять 2 000–3 000 мГал.

### Вакуумное устройство.

Для исключения влияния давления воздуха и температуры на показание гравиметра, из объема, в котором находится кварцевая чувствительная система, откачивается воздух. Откачивание воздуха производят вакуумным насосом через вакуумный кран (рис. 8).



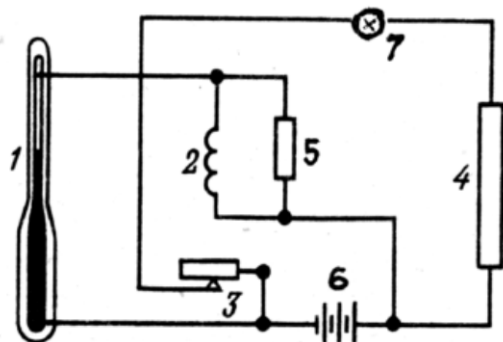
**Рис.8. Вакуумное устройство**

Остаточное давление в герметизированном корпусе составляет 1–3 мм рт. ст. (133,3–399,9 Па). Вакуумное устройство позволяет откачать воздух из герметичной камеры без разборки средней части гравиметра.

#### Термостатирование гравиметра.

Под действием температуры изменяются параметры пружин и нитей подвеса маятника, что приводит к кажущемуся изменению силы тяжести. Чтобы исключить влияние температуры на показания прибора, необходимо поместить упругую систему гравиметра в термостат-устройство, поддерживающее постоянную температуру в объеме, где находится чувствительная система. В практике гравиметрических работ применяют или активное, или пассивное термостатирование. Активное термостатирование применяется в маятниковых приборах, в гравиметре ГАГ-2, и обычно, в гравиметрах с металлической упругой системой. При этом увеличивается вес прибора.

В гравиметрах типа ГНУ выполняется пассивное термостатирование. В качестве пассивного термостата используется сосуд Дьюара – стеклянная колба с двойными стенками, из пространства между которыми откачан воздух (рис. 9).



**Рис.9. Схема активного термостата**

В качестве теплоизоляторов в гравиметре выступают также цилиндр из пенопласта и шерстяной чехол, одеваемый на внутренний корпус гравиметра.

Кроме того, верхний кожух гравиметра имеет зеркальную поверхность, которая отражает солнечные лучи. Внутренняя поверхность футляра транспортировочного ящика покрыта поролоном. Остаточный температурный эффект исключается температурным компенсатором чувствительной системы гравиметра. Изменение температуры внутри гравиметра фиксируют ртутным термометром с ценой деления 0,5 °С.

### **Библиографический список**

1. *Грушинский Н. П.* Основы гравиметрии. М.: «Наука», 1983. – 351 с.
2. *Грушинский Н.П., Сажина Н.Б.* Гравитационная разведка. – М.: Недра, 1988. – 364 с.
3. ГОСТ 13017-83 – Межгосударственный стандарт «Гравиметры наземные. Общие технические условия». – ИПК Издательство стандартов. – Москва.
4. *А.В. Ладынин, А.Н. Василевский, А.А. Попова.* Методическое пособие – Учебная полевая практика по гравиразведке и магниторазведке (на полигоне Шира). – Новосибирский государственный университет, 2000. – 69 с.
5. *Кузьмин В.И.* Гравиметрия: учеб. Пособие / В.И. Кузьмин. – Новосибирск: СГГА, 2011. – 193 с.

УДК: 62-868

*Р.О. Rogov, В.М. Крацова*

Иркутский государственный университет путей сообщения

## **ТЕОРИЯ ОТНОСИТЕЛЬНОСТИ ЭЙНШТЕЙНА**

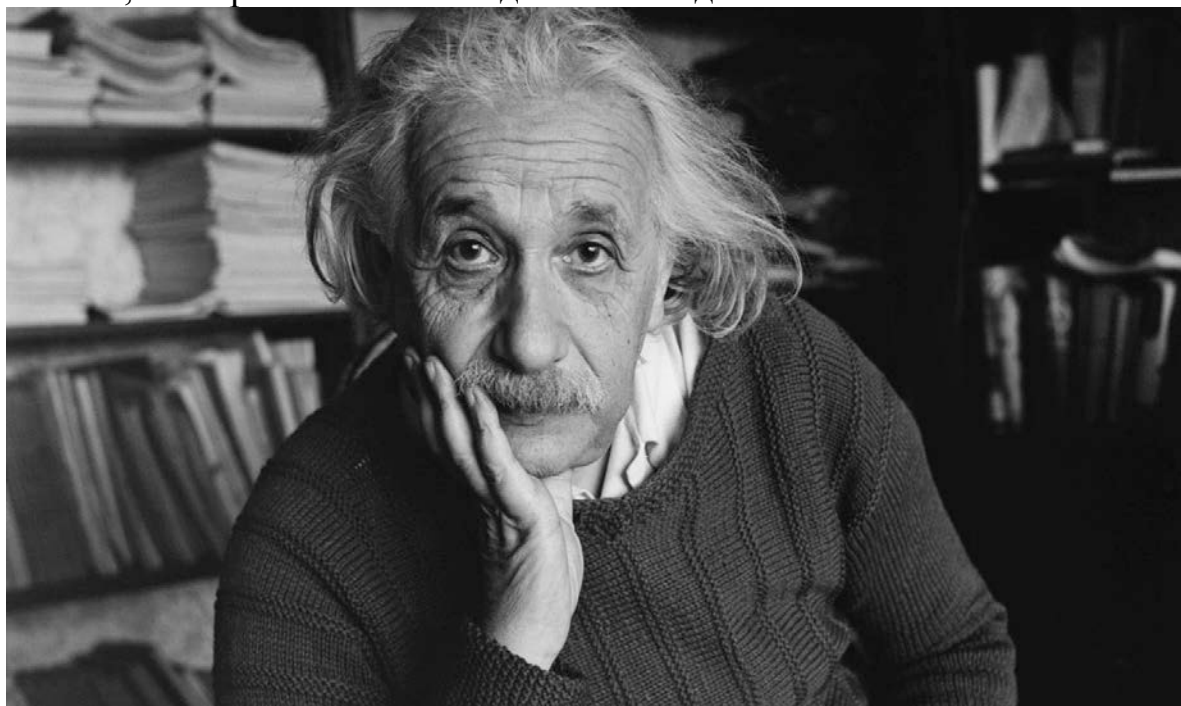
В статье описывается работа знаменитого ученого Альберта Эйнштейна «Теория относительности». Раскрываются основные особенности теории. Рассматривается Общая и Специальная теория относительности.

Альберт Эйнштейн (14 марта апреля 1955) – гениальный физик, положивший основу развития современной физики. Родился в Германии в 1879 году в небогатой семье (рис. 1). Замкнутый по характеру подросток был глубоко верующим, в школе не отличался успехами от остальных учеников. Познакомившись с философскими произведениями Канта, Эйнштейн увлекся математикой и физикой. Получил образование в Луитпольской гимназии, где стал выделяться хорошим знанием точных наук. Переехав в Италию, а затем в Швейцарию, Эйнштейн не поступил в Политехникум Цюриха. Однако получил аттестат в швейцарской школе Аарау, а затем с увлечением учился на педагогическом факультете Политехникума. По размышлениям Эйнштейна, для запоминания материала не нужно его заучивать, достаточно логически разобрать материал. Увлечения физикой и математикой, постоянные иссле-



дования приводят к публикации ряда статей по статической механике, физике молекул. Наиболее известным учением Эйнштейна является теория относительности. Эта теория была развита на основе геометрической теории относительности Лобачевского. К другим величайшим открытиям ученого относят работы по фотоэффекту, броуновскому движению. Используя квантовую статистику Эйнштейн вместе с физиком Бозе открыл пятое состояние вещества, названное в их честь конденсатом Бозе - Эйнштейна. Затем Эйнштейн переехал в США и стал преподавать физику в институте Принстона. Параллельно с преподавательской деятельностью ученый работал над теорией единого гравитационно - электромагнитного поля. Умер Эйнштейн в 1955, тело его было кремировано, а прах развеян.

Говорят, что прозрение пришло к Альберту Эйнштейну в одно мгновение. Ученый якобы ехал на трамвае по Берну (Швейцария), взглянул на уличные часы и внезапно осознал, что если бы трамвай сейчас разогнался до скорости света, то в его восприятии эти часы остановились бы и времени бы вокруг не стало. Это и привело его к формулировке одного из центральных постулатов относительности что различные наблюдатели по - разному воспринимают действительность, включая столь фундаментальные величины, как расстояние и время. Говоря научным языком, в тот день Эйнштейн осознал, что описание любого физического события или явления зависит от системы отсчета, в которой находится наблюдатель. Если пассажирка трамвая, например, уронит очки, то для нее они упадут вертикально вниз, а для пешехода, стоящего на улице, очки будут падать по параболе, поскольку трамвай движется, в то время как очки падают. У каждого своя система отсчета.



**Рис. 1. Альберт Эйнштейн**

Но хотя описания событий при переходе из одной системы отсчета в другую меняются, есть и универсальные вещи, остающиеся неизменными.

Если вместо описания падения очков задаться вопросом о законе природы, вызывающем их падение, то ответ на него будет один и тот же и для наблюдателя в неподвижной системе координат, и для наблюдателя в движущейся системе координат. Закон распределенного движения в равной мере действует и на улице, и в трамвае. Иными словами, в то время как описание событий зависит от наблюдателя, законы природы от него не зависят, то есть, как принято говорить на научном языке, являются инвариантными. В этом и заключается принцип относительности. Как любую гипотезу, принцип относительности нужно было проверить путем соотнесения его с реальными природными явлениями. Из принципа относительности Эйнштейн вывел две отдельные теории. Специальная, или частная, теория относительности исходит из положения, что законы природы одни и те же для всех систем отсчета, движущихся с постоянной скоростью. Общая теория относительности распространяет этот принцип на любые системы отсчета, включая те, что движутся с ускорением. Специальная теория относительности была опубликована в 1905 году, а более сложная с точки зрения математического аппарата общая теория относительности была завершена Эйнштейном к 1916 году.

Большинство парадоксальных и противоречащих интуитивным представлениям о мире эффектов, возникающих при движении со скоростью, близкой к скорости света, предсказывается именно специальной теорией относительности. Самый известный из них эффект замедления хода часов, или эффект замедления времени. Часы, движущиеся относительно наблюдателя, идут для него медленнее, чем точно такие же часы у него в руках. Время в системе координат, движущейся со скоростями, близкими к скорости света, относительно наблюдателя растягивается, а пространственная протяженность (длина) объектов вдоль оси направления движения напротив, сжимается. Этот эффект, известный как сокращение Лоренца Фицджеральда, был описан в 1889 году ирландским физиком Джорджем Фицджеральдом и дополнен в 1892 году нидерландцем Хендриком Лоренцем. Так, при скорости км/с (87% от скорости света) масса объекта с точки зрения наблюдателя, находящегося в покоящейся системе отсчета, удвоится.

Со времени Эйнштейна все эти предсказания, сколь бы противоречащими здравому смыслу они ни казались, находят полное и прямое экспериментальное подтверждение. В одном из самых показательных опытов ученые Мичиганского университета поместили сверхточные атомные часы на борт авиалайнера, совершавшего регулярные трансатлантические рейсы, и после каждого его возвращения в аэропорт приписки сверяли их показания с контрольными часами. Выяснилось, что часы на самолете постепенно отставали от контрольных все больше и больше (если так можно выразиться, когда речь идет о долях секунды).

Последние полвека ученые исследуют элементарные частицы на огромных аппаратных комплексах (одним из которых является Большой адронный коллайдер). В них пучки заряженных субатомных частиц (таких как протоны

и электроны) разгоняются до скоростей, близких к скорости света, затем ими обстреливаются различные ядерные мишени. И в этом смысле специальная теория относительности давно перешла из разряда гипотетических теорий в область инструментов прикладной инженерии, где используется наравне с законами механики Ньютона.

Но нужно отметить, что специальная теория относительности, хотя она внешне и противоречит законам классической ньютоновской механики, на самом деле практически в точности воспроизводит все обычные уравнения законов Ньютона, если ее применить для описания тел, движущихся со скоростью значительно меньше, чем скорость света. То есть, специальная теория относительности не отменяет ньютоновской физики, а расширяет и дополняет ее. Принцип относительности помогает также понять, почему именно скорость света, а не какая-нибудь другая, играет столь важную роль в этой модели строения мира. Этот вопрос задают многие из тех, кто впервые столкнулся с теорией относительности. Скорость света выделяется и играет особую роль универсальной константы, потому что она определена естественнонаучным законом. В силу принципа относительности скорость света в вакууме одинакова в любой системе отсчета. Это, казалось бы, противоречит здравому смыслу, поскольку получается, что свет от движущегося источника (с какой бы скоростью он ни двигался) и от неподвижного доходит до наблюдателя одновременно. Однако это так. Благодаря своей особой роли в законах природы скорость света занимает центральное место и в общей теории относительности.

Общая теория относительности применяется уже ко всем системам отсчета (а не только к движущимся с постоянной скоростью друг относительно друга) и выглядит математически гораздо сложнее, чем специальная (чем и объясняется разрыв в одиннадцать лет между их публикацией). Она включает в себя как частный случай специальную теорию относительности (и, следовательно, законы Ньютона). При этом общая теория относительности идет значительно дальше всех своих предшественниц. В частности, она дает новую интерпретацию гравитации. Общая теория относительности делает мир четырехмерным: к трем пространственным измерениям добавляется время. Все четыре измерения неразрывны, поэтому речь идет уже не о пространственном расстоянии между двумя объектами, как это имеет место в трехмерном мире, а о пространственно-временных интервалах между событиями, которые объединяют их удаленность друг от друга как по времени, так и в пространстве. То есть пространство и время рассматриваются как четырехмерный пространственно-временной континуум или, попросту, пространство-время.

Закон всемирного тяготения Ньютона говорит нам, что между любыми двумя телами во Вселенной существует сила взаимного притяжения. С этой точки зрения Земля вращается вокруг Солнца, поскольку между ними действуют силы взаимного притяжения. Общая теория относительности, однако,

заставляет нас взглянуть на это явление иначе. Согласно этой теории, гравитация - это следствие деформации («искривления») упругой ткани пространства - времени под воздействием массы (при этом чем тяжелее тело, например, Солнце, тем сильнее пространство - время «прогибается» под ним и тем, соответственно, сильнее его гравитационное поле). Представьте себе туго натянутое полотно (своего рода батут), на которое помещен массивный шар. Полотно деформируется под тяжестью шара, и вокруг него образуется впадина в форме воронки. Согласно общей теории относительности, Земля обращается вокруг Солнца подобно маленькому шарик, пущенному кататься вокруг конуса воронки, образованной в результате «продавливания» пространства - времени тяжелым шаром Солнцем. А то, что нам кажется силой тяжести, на самом деле является, по сути чисто внешним проявлением искривления пространства - времени, а вовсе не силой в ньютоновском понимании. На сегодняшний день лучшего объяснения природы гравитации, чем дает нам общая теория относительности, не найдено.

Проверить общую теорию относительности трудно, поскольку в обычных лабораторных условиях ее результаты практически полностью совпадают с тем, что предсказывает закон всемирного тяготения Ньютона. Тем не менее несколько важных экспериментов были произведены, и их результаты позволяют считать теорию подтвержденной. Кроме того, общая теория относительности помогает объяснить явления, которые мы наблюдаем в космосе, например, незначительные отклонения Меркурия от стационарной орбиты, необъяснимые с точки зрения классической механики Ньютона, или искривление электромагнитного излучения далеких звезд при его прохождении в непосредственной близости от Солнца.

На самом деле результаты, которые предсказывает общая теория относительности, заметно отличаются от результатов, предсказанных законами Ньютона, только при наличии сверхсильных гравитационных полей. Это значит, что для полноценной проверки общей теории относительности нужны либо сверхточные измерения очень массивных объектов, либо черные дыры, к которым никакие наши привычные интуитивные представления неприменимы. Так что разработка новых экспериментальных методов проверки теории относительности остается одной из важнейших задач экспериментальной физики.

#### **Библиографический список**

1. <https://oldinvent.ru/teoriya-otnositelnosti-ejnshtejna-ob/>.
2. <http://fb.ru/article/311376/teoriya-otnositelnosti-prostyim-yazyikom-teoriya-otnositelnosti-ejnshteyna>.
3. Мир по Эйнштейну. От теории относительности до теории струн.
4. Теория относительности Эйнштейна за 1 час (Н. П. Сердцева, 2017).

## **МЕХАНИКА БУДУЩЕГО. ИННОВАЦИИ В АВТОМОБИЛЕСТРОЕНИИ**

В статье представлены некоторые из современных инноваций в автомобилестроении. Подробнее рассмотрены электромобили, их достоинства, недостатки и перспективы развития.

Наш мир стремительно развивается, появляются новые технологии, которые значительно облегчают человеку жизнь. Например, еще лет 20 назад никто не смог бы себе представить, что люди смогут расплачиваться с помощью телефонов. Какие новые изобретения внедрятся в нашу жизнь в ближайшем будущем – можно только предполагать.

Среди задач, стоящих перед автомобилестроением сегодня, – соблюдение нормативов по защите окружающей среды. Российские и зарубежные производители ставят перед собой цель сократить выбросы и расход топлива вдвое. Для этого необходимо улучшить технические характеристики автомобилей в несколько раз по сравнению с прошлыми показателями. Популярность в автомобилестроении набирает разработка умных автомобилей. С каждым годом машины все больше похожи на персональные компьютеры на колесах. Ведь каждому владельцу хочется чувствовать себя в машине максимально комфортно. А начинающему водителю необходим помощник, который всегда будет рядом и сможет подсказать, куда ехать. Неограниченные потребности человека и его стремление к комфорту заставляют внедрять всё новые и новые технологии, облегчающие человеку эксплуатацию автомобиля.

Некоторые из инноваций в автомобилестроении, которые до недавних пор считались фантастикой. Например, автопилот. Многие компании занимаются производством и тестированием систем автономного управления автомобилем. Их работа обеспечивается разнообразными датчиками, которые посылают сообщения о препятствиях на дорогах.

Следующее интересное внедрение – дисплей на лобовом стекле. Данная технология увеличивает безопасность водителя, так как ему теперь не требуется отвлекаться во время движения на уровень топлива, температуру двигателя или скорость движения. В настоящий момент эта технология уже применяется на автомобилях премиум класса, в качестве дополнительной опции. Но в скором времени, эта функция появится в стандартных комплектациях на многих автомобилях среднего класса, а в последующем и в более дешевых автомобилях.

Только представьте себе: понятие «электричество» появилось в 1600 году, более, чем через 200 лет появилась лампа накаливания, еще через 50 лет

были построены крупные электростанции – тогда свет стал проникать в жилые дома. В 1956 году было принято решение о начале электрификации железных дорог в России. То есть только через 300 лет после открытия такого понятия, как «электричество», оно появилось в домах. А еще через 100 лет люди уже настолько освоили электричество, что разрабатывают машины, которые будут работать от того же самого электричества.

Электромобиль – автомобиль, приводимый в движение одним или несколькими электродвигателями с питанием от автономного источника электроэнергии.

На самом деле электромобиль появился раньше, чем двигатель внутреннего сгорания. Ещё в 1828 году венгерский изобретатель Аньош Джедлик смастерил передвигающуюся на электрической энергии тележку. Главным минусом электромобилей была сложная система подзарядки. Поскольку тогда ещё не существовало усовершенствованных преобразователей переменного тока в постоянный, зарядка осуществлялась крайне сложным способом. Для подзарядки использовался электромотор, работавший от переменного тока. Он вращал вал генератора, к которому были подсоединены батареи электромобиля. В 1906 году был изобретён сравнительно простой в эксплуатации выпрямитель тока, но это существенно проблему подзарядки не решило.

Достоинства электромобилей очевидны. Это, прежде всего, экологичность (нет выбросов вредных веществ в атмосферу), высокий коэффициент полезного действия (до 95 %), простое устройство не требует столь тщательного ухода, как обычное авто: меньше регулировок, не потребляет много масла, проще система охлаждения, а топливная вообще отсутствует.

Недостатки электромобилей тоже очевидны. Главный недостаток — малая энергоёмкость аккумуляторных батарей, большой вес батарей ограниченный пробег без подзарядки. Сравним с бензиновым ДВС: бак с бензином малолитражки весит около 50 кг, обеспечивая запас хода более полутысячи километров, а батареи электромобиля весят больше 100 кг, обеспечивая при этом пробег до 100 км, причём при движении с небольшой скоростью. К недостаткам можно отнести неразвитую сеть зарядных станций и высокую цену электромобилей.

Так, например, ознакомившись с предложениями о продаже электромобилей в России, можно узнать, что электромобиль обойдётся минимум в один миллион одну тысячу двести рублей. По такой стоимости можно приобрести электромобиль Nissan Leaf, на одной подзарядке такой автомобиль проедет не более 172 -х километров. За шесть миллионов предлагают Jaguar I-pace, у которого дальность пробега на одной подзарядке составляет уже 470 км.

При всей перспективности электромобилей реальное замещение традиционных автомобилей на авто с электрической тягой займет много лет, считает директор Института экономики транспорта и транспортной политики

ВШЭ Михаил Блинкин. Основные причины, по его мнению, - высокая цена электромобиля и его недоступность для массового сегмента автолюбителей.

Такого же мнения придерживаются и производители традиционных автомобилей. Директор по корпоративным коммуникациям "BMW Group Россия" Василий Мельников пояснил, что продажи электромобилей в России носят штучный характер и позволить себе эксплуатацию такого автомобиля может далеко не каждый.

По словам представителя российского производителя грузовых автомобилей "КамАЗ", переход на электромобили в России возможен не менее чем через 50 лет, но развивать эти технологии необходимо уже сейчас, поскольку в мегаполисах с населением более миллиона человек 80% вредных выбросов производит транспорт.

Многие в России против электромобилей, если, конечно, не будет серьезного технологического рывка, например, какая-то из компаний не сделает, наконец-то, ёмкий аккумулятор, который бы был при этом ещё и не дорогим, и обеспечивал при этом запас хода на 1 тыс. км, и заряжался бы за пять минут

Таким образом, инновации в автомобилестроении изменят у людей представления о том, каким должен быть хороший автомобиль. Изменения в сфере автомобилестроения отразятся как на безопасности движения автомобильного транспорта, так и на его влияние, на окружающую среду.

#### **Библиографический список**

1. Электромобили. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://zen.yandex.ru/media/id/5b85942147174c00aab196c3/elektromobili-nastoiascee-i-buduscee-5bc7548a2fd38b00acdd2b16>.

2. Инновации в автомобилестроении. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://viafuture.ru/katalog-idej/innovatsii-v-avtomobilestroenii>.

*А.С. Нестер*

Иркутский государственный университет путей и сообщения

#### **АНАЛИЗ СЛУЧАЕВ ОТКАЗОВ ТЭД НА ВСЖД**

В данной статье произведен статистический анализ отказов тяговых электродвигателей за период с 2012 по 2017 год на Восточно-Сибирской железной дороге.

Анализ отказов и повреждений оборудования электровозов показывает, что в группу наиболее уязвимых объектов входят тяговые электродвигатели (ТЭД). В процессе эксплуатации на тяговые электродвигатели воздействует одновременно целый ряд факторов, снижающих электрическую прочность электрической изоляции, происходит ее старение, ухудшение физико-

механических свойств. В основном оказывают воздействие факторы механической природы (вибрация); электродинамической природы (броски тока, токи короткого замыкания); электрической природы (перенапряжение) и тепловой фактор, вызванный нагревом и местным перегревом обмоток при больших токовых нагрузках. [1]

Для анализа случаев отказов тяговых электродвигателей рассмотрены данные о локомотивном парке депо на 10.04.2019, и отчет ВСЖД дирекции Т за период 2012-2017 года.

По данным отчета высчитано число отказов ТЭД по типу тока. Результаты представлены в таблице 1.

**Таблица 1**

**Число отказов ТЭД**

	Число отказов						ИТОГО
	2012	2013	2014	2015	2016	2017	
ТЭД постоянного тока	8	36	79	149	121	103	496
ТЭД пульсирующего тока	3	9	17	43	68	158	298
ТЭД переменного тока	0	1	6	15	12	1	35
ИТОГО	11	46	102	207	201	262	829

По результатам таблицы 1 рассчитаем вероятность отказа двигателей. Вероятность отказа определяется формулой (1) [2]:

$$Q = \frac{N}{N_0}, \quad (1)$$

где  $N$  – число отказов конкретного типа;

$N_0$  – общее число отказов.

Рассчитанная вероятность отказов ТЭД представлена в таблице 2.

**Таблица 2**

**Вероятность отказов ТЭД**

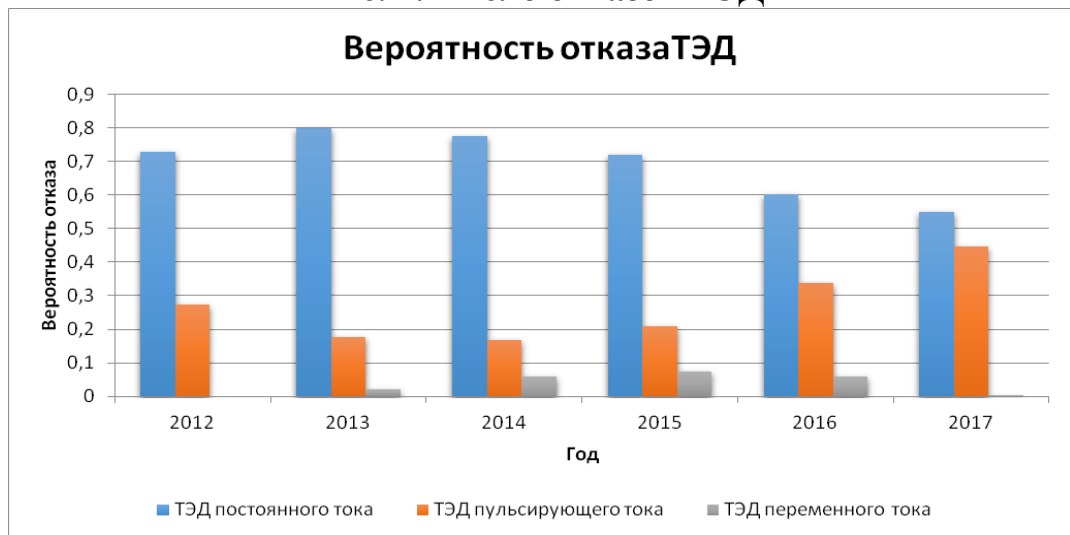
	Вероятность отказа					
	2012	2013	2014	2015	2016	2017
ТЭД постоянного тока	0,727	0,8	0,774	0,719	0,601	0,549
ТЭД пульсирующего тока	0,272	0,177	0,166	0,207	0,338	0,447
ТЭД переменного тока	0	0,022	0,058	0,072	0,059	0,002

По данным таблиц построены диаграммы числа и вероятности отказов, представленные на рисунке 1 и 2.



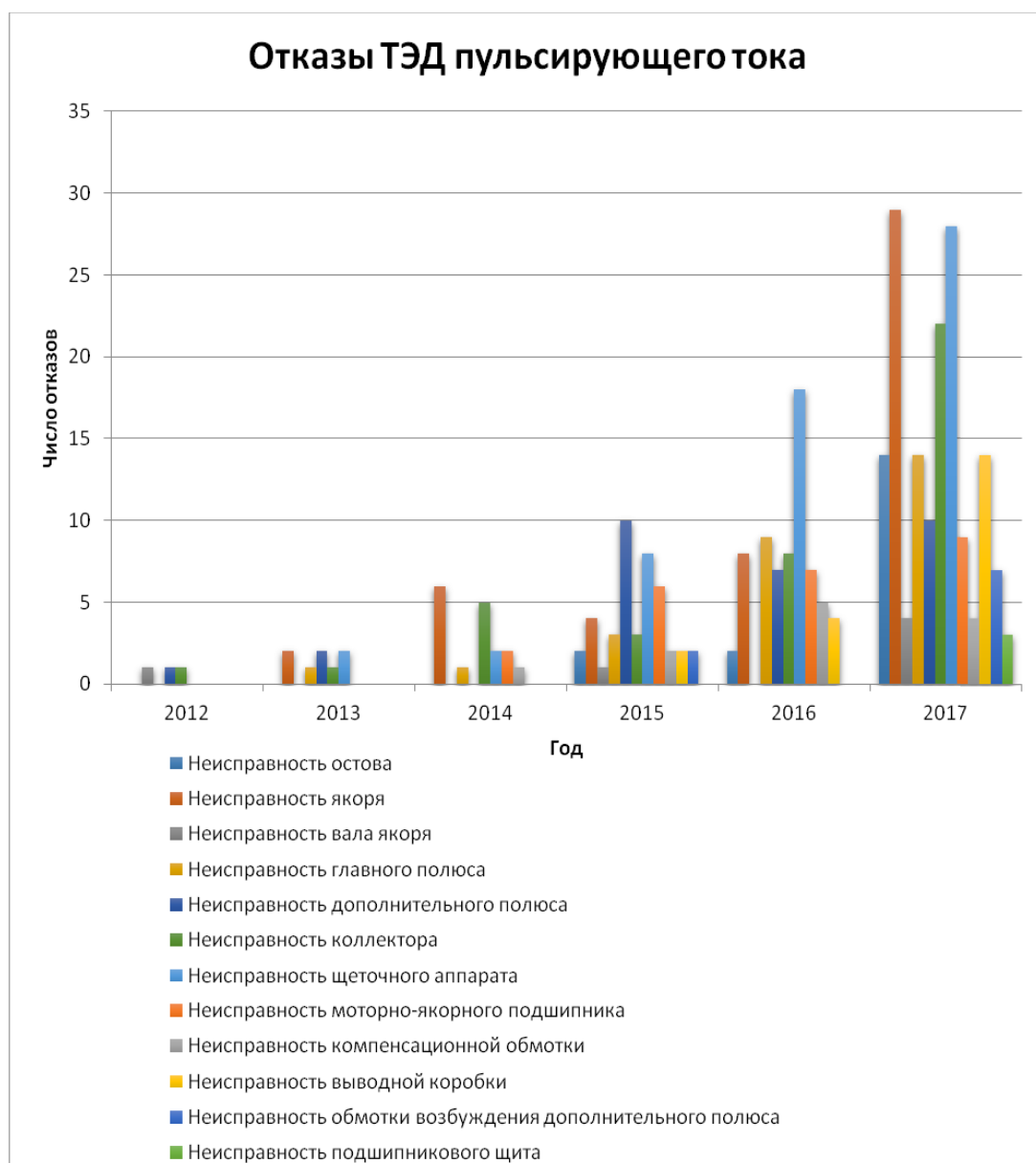


**Рис. 1. Число отказов ТЭД**



**Рис. 2. Вероятность отказов ТЭД за период 2012-2017**

Как видно из приведённых данных, наименьшее число отказов приходится на ТЭД переменного тока. Отказы двигателей постоянного тока составляют более 50%, однако в период с 2012 по 2017 года число отказов уменьшилось на 20%. Число отказов двигателей пульсирующего тока на протяжении всего периода возрастает. Это объясняется эксплуатацией локомотивов серии ВЛ (Владимир Ленин) и ЭС5К (Ермак) с ТЭД пульсирующего тока. Данные отказов двигателей пульсирующего тока приведены на рисунке 3.



**Рис. 3. Данные отказов двигателей пульсирующего тока**

Из приведенной диаграммы можно увидеть, что наибольший число отказов приходится на якорь двигателя пульсирующего тока и на щеточный аппарат.

### Библиографический список

Статистический анализ повреждений тягового подвижного состава на примере железных дорог сибирского региона / А.И. Орленко [и др.]; под ред. Проф. М.Н. Петрова – Красноярск : КриЖТ ИрГУПС, 2014. – 128 с. ISBN 978–5–90710–264–0

Горелик А.В., Ермакова О.П. Основы теории надежности в примерах и задачах / А.В. Горелик, О.П. Ермакова; – М.: МИИТ, 2009. – 98с. ISBN 978–5–7473–0438–3

*А.И. Гильманов, Е.В. Дорогайкина, Р. С. Большаков*  
Иркутский государственный университет путей сообщения

## **ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ МЕРОПРИЯТИЙ ПО РЕКОНСТРУКЦИИ ПУТЕВОГО РАЗВИТИЯ В ПОДГОРОЧНОМ ПАРКЕ СОРТИРОВОЧНОЙ СТАНЦИИ**

*Аннотация.* На примере станции Красноярск-Восточный рассматривается влияние недостаточного количества путей сортировочного парка на показатели работы станции. На основе анализа эффективности реконструкции подгорочного парка выявлена связность сверхнормативного простоя транзитных вагонов с переработкой в парке приема с проведёнными мероприятиями, связанными с увеличением числа путей. Для приведения данного показателя к нормативному значению предложена схема реконструкции горловины сортировочного парка, которая предполагает укладку дополнительного пучка сортировочных путей и пути надвига. Для оценки результативности данной схемы реконструкции произведен расчет экономических затрат и срока окупаемости проекта.

*Ключевые слова:* сортировочная станция, реконструкция, подгорочный парк, показатели работы, простой вагона.

### **Введение**

Сортировочные станции на сети железных дорог являются важнейшими элементом перевозочного процесса. С их помощью перерабатывается разнородный и формируется единый поток грузов, имеющий общее назначение [1], [2].

С увеличением объемов перевозки нагрузка на сортировочные станции возрастает. Для успешного функционирования сети железных дорог необходимо постоянно совершенствовать уже имеющиеся отдельные пункты переработки, а также осуществлять строительство новых современных сортировочных комплексов. Все это позволит увеличить скорость и уменьшить время доставки грузов.

На данный момент блок сортировочных станций представлен проектами, которые были реализованы еще до 1950-х годов. Их путевое развитие и оснащение не позволяет обеспечивать необходимую перерабатывающую и пропускную способность станций. Главной проблемой «старых проектов» сортировочных станций является недостаток сортировочных путей. Проанализировав ряд сортировочных станций по назначениям и количеству путей, было обнаружено, что на данных станциях производится накопление вагонопотоков нескольких направлений на одном сортировочном пути, что в свою

очередь несет уменьшения эффективности работы станции, а также снижение основного показателя – простоя транзитного вагона с переработкой [3].

В предлагаемой статье рассматривается влияние реконструкционных мероприятий, направленных на увеличение числа путей в сортировочном парке, на показатели эксплуатационной работы станции.

## I. Общие положения. Постановка задачи

Данная проблема была рассмотрена на примере сортировочной станции Красноярск-Восточный. Существующая схема горловины сортировочного парка станции представлена 3-мя путями надвига, 1 путем роспуска и 24-мя сортировочными путями (рис.1).

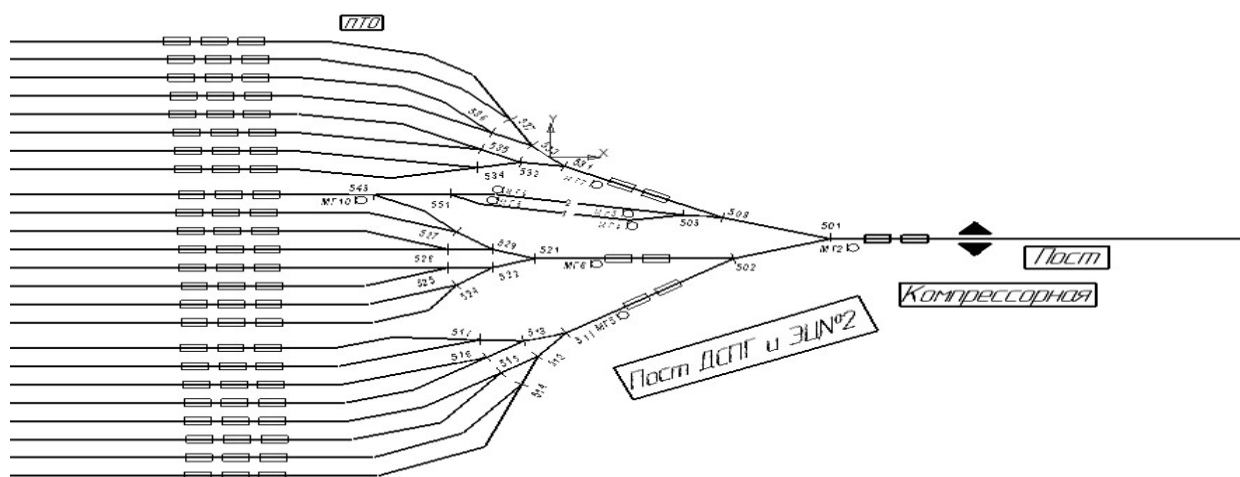


Рис. 1. Горловина сортировочного парка

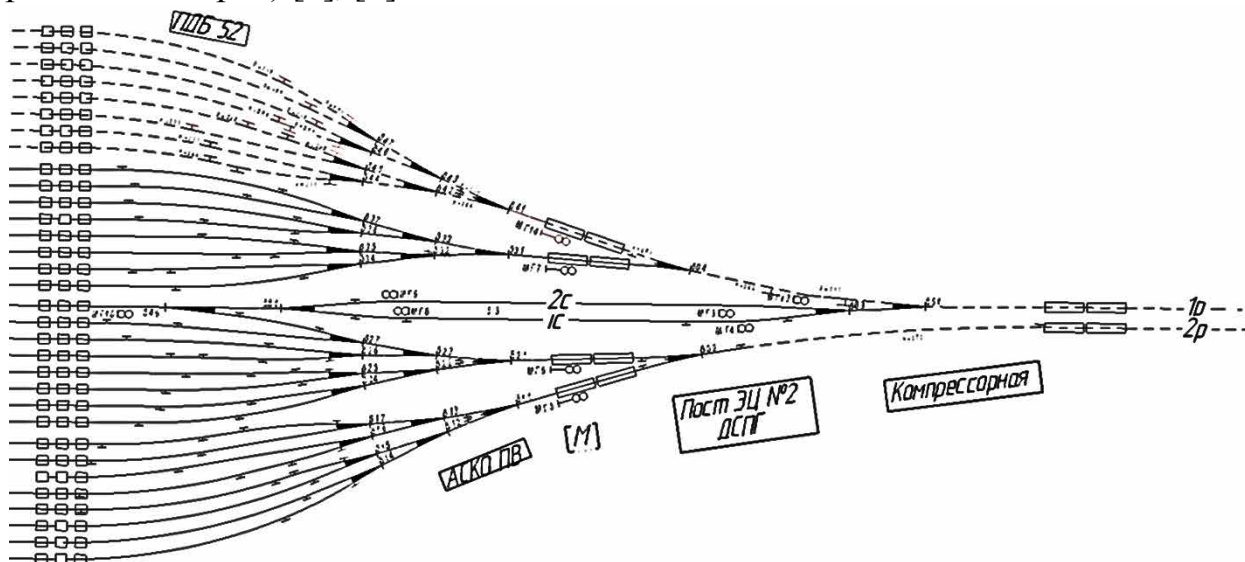
Увеличенный простой в парке приема объясняется недостатком путей в подгорочном парке: 27 назначений обеспечиваются только 24 путями, из них 3 пути являются отсевными, а на 9-и из них производят накопление на два назначения. Таким образом, на путях с двумя назначениями повторную переработку осуществляют с одним или с двумя составами, что составит 5 - 10 составов из накопленных 27 и приведет к увеличению на 18 - 36 % числа роспусков.

При обработке статистических данных за 2019 год было выявлено, что простой транзитного вагона с переработкой увеличился на 7,38 ч относительно нормативного (норматив – 10 ч, фактический простой – 17,38 ч). Одной из причин сверхнормативного простоя является ожидание вагонов в расформирование, которое составляет 2,46 ч при плановом 1,20 ч [4].

Задачей исследования является оценка эффективности мероприятий по изменению числа путей в сортировочном парке и влияние такой реконструкции на простой транзитного вагона с переработкой.

## II. Оценка возможностей реконструкционных мероприятий по увеличению числа путей сортировочного парка

Для снижения фактического простоя транзитного вагона с переработкой и приведения его к нормативным значениям предлагается произвести реконструкцию данного сортировочного комплекса. Планируется уложить дополнительный пучок, состоящий из 8 сортировочных путей и второй путь роспуска. На рисунке 2 представлен проект горловины сортировочного парка после реконструкции (пунктирной линией показаны изменения схемы сортировочного парка) [5], [6].



**Рис. 2. Горловина сортировочной станции после реконструкции**

Эффективность проведенной реконструкции оценивается по показателям работы станции, расчеты которых выполняются по плану-графику работы станции до и после реконструкции. В таблице 1 приведены сравнительные показатели работы станции.

**Таблица 1**

**Сравнительная таблица показателей работы станции**

Показатели станции	Единицы измерения	Значение показателей		+ (-) к показателю
		Существующее	После модернизации	
Средний простой транзитного вагона без переработки	час	0,875	0,875	0
Средний простой транзитного вагона с переработкой	час	17,38	16,22	-1,16
Вагоно-часы простоя транзитного вагона с переработкой в парке прибытия	ваг-часы	3056,31	2162,4	-893,91
Время расформирования	час	0,3	0,3	0
Средний простой в парке приема	час	4,01	2,85	-1,16

При анализе данной таблицы видно, что вагоно-часы простоя в парке приема уменьшились на 29%, что привело к уменьшению простоя транзитного вагона с переработкой на 1,16 часов [7].

Кроме того, оценка результативности данного проекта оценивается по технико-экономическим расчетам. Для этого по формулам (1) – (3) определяются следующие показатели экономической эффективности: капитальные вложения, экономический эффект и коэффициент эффективности [8], [9]..

$$, \text{ тыс. руб} \tag{1}$$

где – затраты на выполнение земляных работ, тыс. руб;

– стоимость на укладки новых путей и стрелочных переводов, тыс. руб;

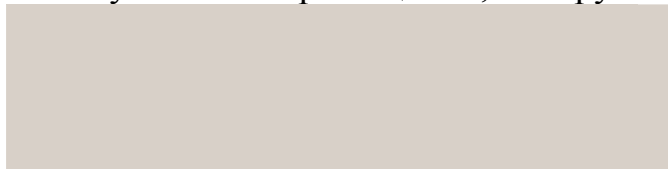
– затраты на автоматизацию и централизацию проектируемых средств, тыс. руб;

– стоимость установки дополнительных сигналов, тыс. руб;

– расходы на дополнительную прокладку кабеля, тыс. руб;

– стоимость установки вагонных замедлителей, тыс. руб;

– затраты на перемещение служебных перемещений, тыс. руб.



(2)

(3)


где – эффект от сокращения простоев вагонов, тыс. руб./год;

– эффект от сокращения маневровой работы, тыс. руб./год;

Результат проведенных расчетов показал, что для реализации данной реконструкции необходимы экономические затраты в сумме  $\sum \text{КВ} = 205425,11$  тыс. руб; ежегодная прибыль от сокращения простоя транзит-

Ээф 29072,36

ного вагона с переработкой будет равна  тыс. руб/год; коэффи-

циент эффективности составит . Капитальных вложений в реконструкционные мероприятия станции Красноярск-Восточный окупятся в течение семи лет.

### Заключение

Таким образом, приведенные исследования показывают, что увеличение перерабатывающей и пропускной способности станции, за счет проведения реконструкции в сортировочном парке, является актуальной проблемой. Реализация данного мероприятия на сортировочных станциях «старых проектов» позволяет сократить простой транзитного вагона с переработкой и уве-

личить скорость доставки груза по сети железных дорог. Реконструкция подгорочного парка сортировочной станции Красноярск-Восточный позволяет уменьшить вагоны-часы простоя транзитного вагона с переработкой в парке прибытия на 893,91 ваг-час, что в свою очередь приводит к сокращению простоя транзитного вагона с переработкой на 1,16 часов и экономии средств в размере 29072,361 тыс. руб/год.

### **Библиографический список**

1. Залогова О. И. Сортировочные станции в современных условиях / О.И. Залогова // Транспортная инфраструктура Сибирского региона – 2012. – №1. – С. 11-14.
2. Железнодорожные станции и узлы: учебник / В.И. Апатцев и др.; под ред. В.И. Апатцева и Ю. И. Ефименко – М.: ФГБОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2014. – 855 с.
3. Ганеева О. П. Отсутствие реконструктивных мероприятий по строительству и техническому оснащению станции, как фактора ухудшения показателей при росте объемов перевозке // О.П. Ганеева, В.А. Оленцевич // Транспортная инфраструктура Сибирского региона – 2013. – №1 – С. 115-119.
4. Гильманов А. И. Исследование факторов, влияющих на простой транзитных вагонов с переработкой на сортировочных станциях [Электронный ресурс] / А. И. Гильманов, Е. В. Дорогайкина, О. И. Залогова // Молодая наука Сибири : электрон. научн. журн. – 2019 - №1 - Режим доступа: <http://mnv.irknps.ru/toma/22-2018> (26.05.2019).
5. Железные дороги колеи 1520 мм: СП 119.13330.2017 – Введ. 2018. 06. 13 – М. 2017 – 41с.
6. Кабанов А. В. Исследование организационно-технологических моделей переустройства железнодорожных сортировочных станций / А.В. Кабанов, Н.А. Жемчугова // Известия Петербургского университета путей сообщения – 2016. – №3. – С. 293-301.
7. Червотенко Е. Э. Анализ решений по развитию станции Комсомольск-сортировочный / Е.Э. Червотенко, А.Р. Калинина, В.С. Шварцфельд // Проектирование развития региональной сети железных дорог – 2018. – №6. – С. 151-161.
8. Организация работы сортировочной станции. Методические указания к курсовому проектированию / Корешков А. Н., Киселев А. Н., Сапежинский Ф. Н. и др. – М: МИИТ, 2008. – 88 с.
9. Оленцевич, В.А. Экономика транспорта: методические указания для выполнения курсовой работы / В. А. Оленцевич. - Иркутск: ИрГУПС, 2012. - 44 с.

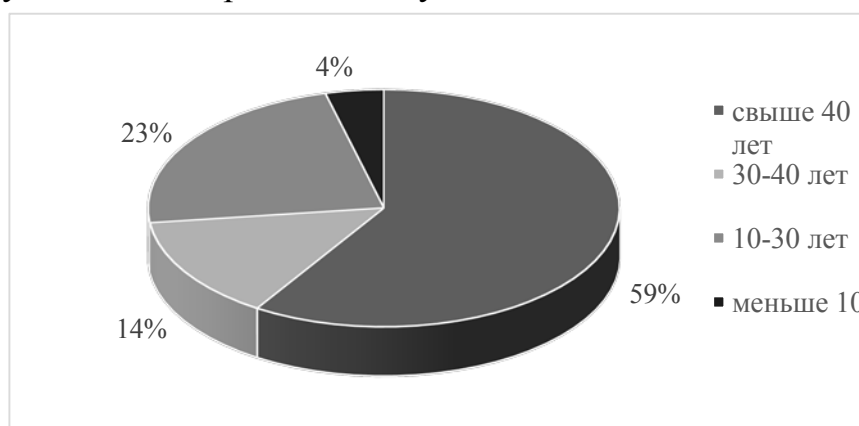
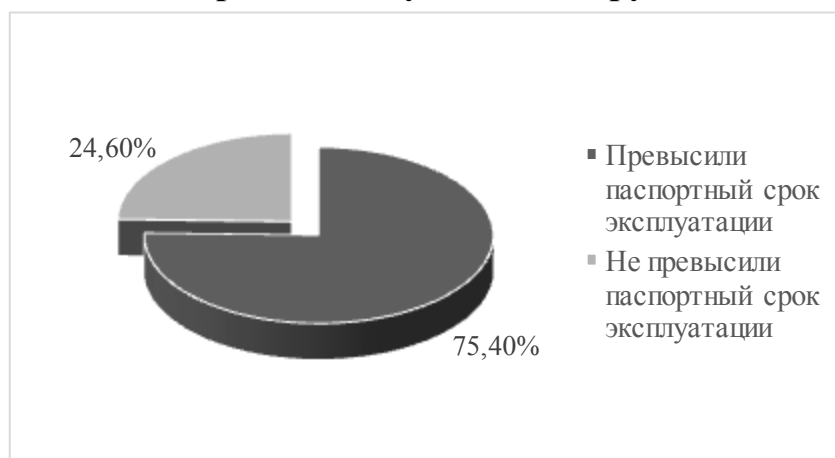
**ОБОСНОВАНИЕ РЕКОНСТРУКЦИИ ЭЧЭ-58 ЗАУДИНСК**

*В статье обоснована необходимость реконструкции тяговой подстанции ЭЧЭ-58 Заудинск Улан-Удэнской дистанции электроснабжения Восточно-сибирской железной дороги с учетом срока эксплуатации её оборудования, анализа отказов оборудования тяговых подстанции на всей ВСЖД за 2001-2018 годы и эксплуатационных расходов.*

Тяговая подстанция переменного тока ЭЧЭ-58 Заудинск на Улан-Удэнской дистанции электроснабжения Восточно-Сибирской железной дороги была введена в эксплуатацию 31 декабря 1970 года.

Данная тяговая подстанция состоит из ОРУ-110, ОРУ-27,5 и ЗРУ-10 кВ, а также КРУН-6 и КРУН-10.

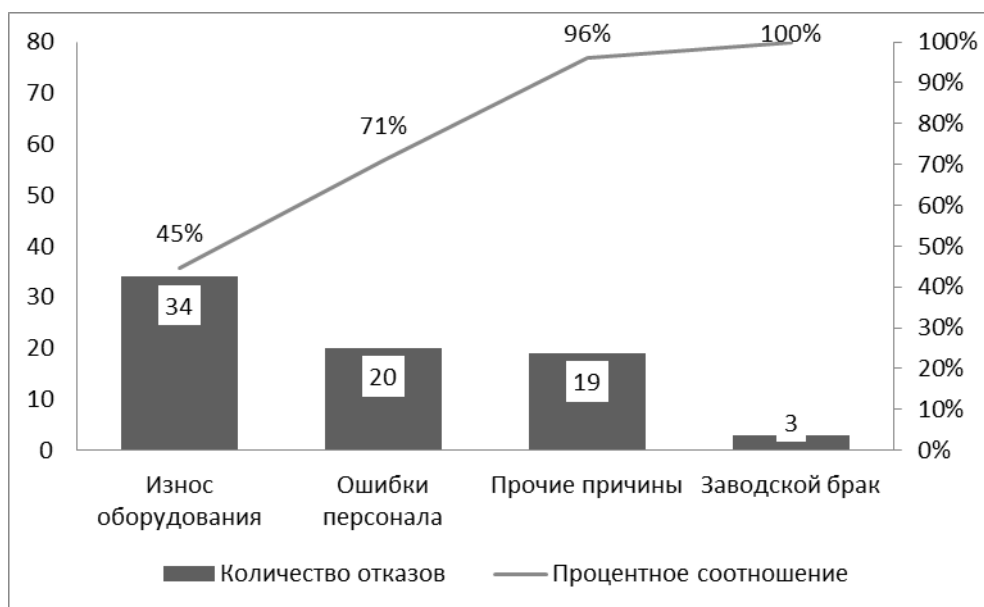
ЭЧЭ-58 Заудинск находится в эксплуатации с 1970 года, и большая часть оборудования на данной тяговой подстанции уже выработало свой эксплуатационный ресурс. На рисунках 1 и 2 представлено процентное соотношение оборудования по срокам эксплуатации.

**Рис. 1. Сроки эксплуатации оборудования****Рис. 2. Сроки эксплуатации оборудования**



Из проведенного анализа видно, что 59% оборудования тяговой подстанции Заудинск находится в эксплуатации уже более 40 лет, а также, что 75,4% этого оборудования превысило эксплуатационный ресурс, прописанный в паспорте, что и представлено на круговых диаграммах выше.

Согласно собранной статистике по отказам оборудования на тяговых подстанциях дистанций ВСЖД за 2001-2018 годы, построена диаграмма Парето, представленная на рис. 3.



**Рис. 3. Диаграмма Парето отказов оборудования ТП ВСЖД за 2001-2018 годы**

Из диаграммы Парето видно, что основной причиной отказов оборудования ТП на ВСЖД с 2001 по 2018 годы является износ оборудования (45% от всего количества отказов). Также по данным анализа сроков эксплуатации оборудования ТП Заудинск, представленным выше, можно сделать вывод о том, что главной причиной возникновения отказов на ТП ВСЖД является большой эксплуатационный срок оборудования – оборудование ТП Заудинск находится в эксплуатации свыше 40 лет. Этим подтверждается необходимость замены оборудования данной подстанции.

Также одной из причин необходимости реконструкции являются высокие эксплуатационные затраты, равные 11300249 руб. в год.

Перед выполнением реконструкции тяговой подстанции необходимо проверить потребную мощность силовых трансформаторов, учитывая при этом перспективные нагрузки [1].

Проверка выполнялась для перспективных размеров движения на 2025 год: в четном направлении пропускаются 1 поезд массой 6000 тонн, 13 поездов массой 4200 тонн, 12 поездов массой 3000 тонн и 57 поездов массой 1700 тонн.

В нечетном направлении пропускаются 30 поездов массой 7100 тонн, 16 поездов массой 6000 тонн, 27 поездов массой 4200 тонн и 12 поездов массой 1700 тонн.

Расчет нагрузок и пропускной способности системы электроснабжения с существующими силовыми трансформаторами ТДТНЖ-40000 для перспективных размеров движения с минимальным интервалом 10 минут проведен в программном комплексе КОРТЭС.

При расчетном режиме А работа проходит при фактических условиях (один трансформатор в работе), идет чередование поездов средней и наибольшей массы, результаты представлены в табл. 1.

**Таблица 1**

**Основные характеристики расчетного режима А на участке**

Температура воздуха, °С		20
Использованы графики движения путей		1-го, 2-го
Расход энергии:	активной, кВт·ч	66907
	реактивной, квар·ч	56224
Потери в тяговой сети, кВт·ч		1784 (2.7%)
Ограничив. коэфф. нагрузки		1,39
Температура трансформаторного масла, °С		73
Минимальное напряжение в контактной сети, кВ:		21,67
Огр. темпер., °С:	в контактной сети	48
	в отсасывающей линии	54

Татаурово-Заиграево

Из таблицы 1 видно, что обеспечиваются все необходимые условия для пропуска поездов.

При расчетном режиме Б работа проходит в интенсивном режиме (два трансформатора в работе, ПС и ППС включены), в четном и нечетном направлении идут поезда наибольшей массы (табл. 2).

**Таблица 2**

**Основные характеристики расчетного режима Б**

Температура воздуха, °С		20
Использованы графики движения путей		1-го, 2-го
Расход энергии:	активной, кВт·ч	91243
	реактивной, квар·ч	79479
Потери в тяговой сети, кВт·ч		3144 (3,4%)
Ограничив. коэфф. нагрузки		1,03
Температура трансформаторного масла, °С		81
Минимальное напряжение в контактной сети, кВ		20,75
Огр. темпер., °С:	в контактной сети	31
	в отсасывающей линии	46

Из таблицы 2 видно, что обеспечиваются не все необходимые условия для пропуска поездов: минимальное напряжение на токоприемнике – 20,75 кВ

Работа проходит в технологическое «окно» (два трансформатора в работе, ПС и ППС отключены). В направлении наибольшего токопотребления идут поезда наибольшей массы, по второму пути поезда отсутствуют (табл. 3).

**Таблица 3**

**Расчетный режим В для участка Татаурово-Заиграево**

Температура воздуха, °С		20
Использованы графики движения путей		1-го, 2-го
Расход энергии:	активной, кВт·ч	33889
	реактивной, квар·ч	32611
Потери в тяговой сети, кВт·ч		688 (2 %)
Ограничив. коэфф. нагрузки		0,54
Температура трансформаторного масла, °С		65
Минимальное напряжение в контактной сети, кВ:		23,41
Огр. темпер., °С:	в контактной сети	20
	в отсасывающей линии	24

Из таблицы 3 видно, что обеспечиваются все необходимые условия для пропуска поездов.

Для обеспечения необходимых условий в режиме Б для пропуска поездов рассмотрим такие варианты [2], как установка УПК на ЭЧЭ-58 Заудинск, установка КУ на правое плечо тяговой подстанции Заудинск и левое плечо тяговой подстанции Заиграево, а также на установку КУ на два плеча и применение усиливающего провода. Все расчеты проведены в программном комплексе КОРТЭС и сведены в таблицы 4-5.

По полученным результатам расчетов, представленным в табл. 4, можно сделать вывод, что наиболее эффективным способом усиления исследуемого участка является внедрение УПК на ТП Заудинск, либо внедрение КУ на двух плечах, на правом плече ТП Заудинск и на левом ТП Заиграево. Так как монтаж УПК на ЭЧЭ Заудинск был начат ранее и приостановлен, то экономически более выгодно завершить монтаж, чем устанавливать КУ.

Таблица 4 Расчетный режим Б

Характеристики режима Б	Способы усиления					
	Без усиления	УПК на ТП Заудинск	С КУ на правом плече Заудинска	С КУ на левом плече Заиграево	С КУ на двух плечах	Усил. провод
Расход активной энергии, кВт*ч	91243	92461	92684	92541	93914	91764
Расход реактивной энергии, квар*ч	79479	80939	63482	64362	49842	78971
Потери в тяговой сети, кВт*ч	3144 (3,4%)	3168 (3,4%)	3382 (3,6%)	3489 (3,8%)	3678 (3,9%)	2877 (3,2%)
Ограничив.коэфф.нагрузки	1,03	1,06	0,96	0,94	0,82	1,03
Температура трансформаторного масла, °С	81	82	79	77	73	81
Минимальное напряжение в контактной сети, кВ	20,75	21,66	21,38	21,17	21,82	20,78
Огр.темпер. в КС, °С	31	30	30	31	30	31
Огр. темпер. в отсасывающей линии, °С	46	49	36	44	34	46

### Библиографический список

1. Марквардт К.Г. Электроснабжение электрических железных дорог. – М.: Транспорт, 1982. – 528 с.
2. Левин Д.Ю., Павлов В.Л. Расчет и использование пропускной способности железных дорог: монография. — М.: ФГОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2011. — 364 с. ISBN 978-5-9994-0083-3.

УДК 621.331:621.311:621.314

*К.С. Пятова, Е. Ю. Пузина*

Иркутский государственный университет путей сообщения, Россия

### «УЗКИЕ МЕСТА» В СИСТЕМЕ ТЯГОВОГО ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ ВСЖД

В статье рассматриваются особо острые участки железнодорожного пути ВСЖД с точки зрения низкой пропускной способности. Предлагаются меры по преодолению «узких мест» в системе тягового электроснабжения для данных участков.

За последние годы наблюдается значительный рост грузопотока в дальневосточные порты и страны АТР. Тем самым загруженность железно-

дорожной магистрали увеличивается и, соответственно, пропускная способность железнодорожной линии снижается. Это приводит к уменьшению объема грузовых перевозок, что, безусловно, отрицательно сказывается на экономике страны.

Цель данной работы – определить факторы, наиболее остро влияющие на пропускную способность «узких мест» ВСЖД [1, 2], а также предложить меры по преодолению данной проблемы.

В табл. 1 указаны участки Восточно-Сибирской железной дороги, которые условно могут быть названы «узкими местами», поскольку в силу профиля пути или имеющихся параметров системы тягового электроснабжения они ограничивают пропускную способность железнодорожной линии.

**Таблица 1**

**«Узкие места» ВСЖД на 2019 год**

Транссибирская магистраль	Северо-Восточная магистраль
Тайшет – Облепиха	Кежемская – Видим
Замзор – Ук	Ния – Киренга
Нижнеудинск – Худоеланская	
Подкаменная – Адриановская	
Заудинск – Заиграево	
Новоильинск – Кижя	

На сегодняшний день на тяговых подстанциях вышеуказанных участков Транссибирской магистрали установлено по 2 силовых трансформатора мощностью 40 МВА. На подстанциях Кежемская – Видим установлено также по 2 силовых трансформатора мощностью 40 МВА, а на подстанциях участка Ния – Киренга по 3 силовых трансформатора мощностью 25 МВА.

Все приведенные участки ВСЖД являются перевальными [3, 4], характеризующиеся большими продольными уклонами местности. Затяжные подъёмы и спуски, а также кривые малого радиуса приводят к снижению пропускной способности железнодорожной линии. Мощности подстанций не хватает для преодоления тяжеловесным поездом сложного горного участка. Это приводит к задержке поездов в обоих направлениях. Кроме этого, на вышеуказанных участках Северо-Восточной магистрали напряжение на токоприёмнике порядка 19 кВ, тогда как минимально допустимый уровень напряжения равен 21 кВ. Это также отрицательно сказывается на пропускной способности железнодорожной линии, так как падение напряжения на токоприёмнике приводит к уменьшению скорости ЭПС.

Проанализируем потенциальные меры по преодолению «узких мест» на примере участка Подкаменная-Адриановская с ее основной проблемой - нехватка мощности тяговых подстанций. Для преодоления данной проблемы есть два пути решения: параллельное включение двух силовых трансформаторов мощностью 40 МВА, либо замена трансформатора мощностью 40 МВА на трансформатор мощностью 63 МВА.

Для того чтобы иметь представление, какой из путей решения проблемы будет наиболее эффективным, произведено моделирование данного участка в программном комплексе КОРТЭС. Для этого рассмотрен пакет из 10 пар поездов (рис. 1).

В нечетном направлении организовано движение поезда массой 3000 т, в четном – поезда массой 3600 т, 7500 т и один сдвоенный поезд. Минимальный межпоездной интервал задан равным 8 мин. Полученные результаты сведены в табл. 2.

Станция БАЙКАЛЬСК 1-й путь					
Усл. номер	Категория поезда	Станция назначения	Масса поезда, т	Прибытие, мин	Отправл., мин
1	Грузовой	СУХОВСКАЯ	3288	-	0
3	Грузовой	СУХОВСКАЯ	3288	-	8
5	Грузовой	СУХОВСКАЯ	3288	-	16
7	Грузовой	СУХОВСКАЯ	3288	-	24
9	Грузовой	СУХОВСКАЯ	3288	-	32
11	Грузовой	СУХОВСКАЯ	3288	-	40
13	Грузовой	СУХОВСКАЯ	3288	-	48
15	Грузовой	СУХОВСКАЯ	3288	-	56
17	Грузовой	СУХОВСКАЯ	3288	-	64
19	Грузовой	СУХОВСКАЯ	3288	-	72

Станция СУХОВСКАЯ 2-й путь					
Усл. номер	Категория поезда	Станция назначения	Масса поезда, т	Прибытие, мин	Отправл., мин
2	Грузовой	БАЙКАЛЬСК	4272	-	0
4	Грузовой	БАЙКАЛЬСК	8172	-	8
6	Грузовой	БАЙКАЛЬСК	4272	-	16
8	Грузовой	БАЙКАЛЬСК	8172	-	24
10	Грузовой	БАЙКАЛЬСК	4272	-	32
12	Грузовой	БАЙКАЛЬСК	13272	-	40
14	Грузовой	БАЙКАЛЬСК	8172	-	48
16	Грузовой	БАЙКАЛЬСК	4272	-	56
18	Грузовой	БАЙКАЛЬСК	8172	-	64
20	Грузовой	БАЙКАЛЬСК	4272	-	72

**Рис. 1 – Расписание движения поездов в нечетном и четном направлениях**

Как видно, при номинальном режиме коэффициент нагрузки трансформатора составил 1,51 и превысил допустимое значение, которое равно 1,3. То есть мощность трансформатора не выдерживает нагрузки. При включении в параллель двух трансформаторов мощностью по 40 МВА, коэффициент нагрузки снизился до оптимального значения. Кроме этого, замена одного трансформатора на трансформатор мощностью 63 МВА также улучшила показатели, однако полученные значения несколько хуже значений предыдущего способа усиления. Поэтому эффективнее будет первый вариант решения проблемы.

**Таблица 1**

**Результаты моделирования № 1**

Параметр	Ограничив. коэффициент нагрузки трансформаторов (доп. 1,30, 60 мин)	Минимальное напряжение на токоприёмнике локомотивов $U_{\Sigma}$ , В	
		1-й путь	2-й путь
Номинальный режим	1,51*	23,36	22,99

Параллельное включение 2-х трансформаторов мощностью 40 МВА	0,92	25,08	24,71
Замена одного трансформатора на трансформатор мощностью 63 МВА	1,10	24,60	24,24

Далее выполнено моделирование для более тяжелого режима. То есть по четному направлению организовано движение 8 пар поездов массой 7500 т и 2 сдвоенных поездов массой 12600 т, при этом минимальный интервал так же 8 мин (рис. 3).

Станция СУХОВСКАЯ 2-й путь Интервалы между отправлениями

Усл. номер	Категория поезда	Станция назначения	Масса поезда, т	Прибытие, мин	Отправл., мин
2	Грузовой	БАЙКАЛЬСК	8172	-	0
4	Грузовой	БАЙКАЛЬСК	8172	-	8
6	Грузовой	БАЙКАЛЬСК	8172	-	16
8	Грузовой	БАЙКАЛЬСК	8172	-	24
10	Грузовой	БАЙКАЛЬСК	13272	-	32
12	Грузовой	БАЙКАЛЬСК	8172	-	40
14	Грузовой	БАЙКАЛЬСК	8172	-	48
16	Грузовой	БАЙКАЛЬСК	8172	-	56
18	Грузовой	БАЙКАЛЬСК	8172	-	64
20	Грузовой	БАЙКАЛЬСК	13272	-	72

**Рис. 3. Расписание движения поездов в нечетном четном направлениях**  
Полученные результаты сведены в таблицу 2.

Для номинального режима коэффициент нагрузки трансформатора так же превышает допустимое значение. При включении в параллель двух трансформаторов коэффициент нагрузки снизился до оптимального значения. А вот при замене трансформатора на трансформатор мощностью 63 МВА коэффициент нагрузки превышает допустимый. Поэтому, исходя из анализа двух составленных графиков движения, можно сделать вывод, что наиболее эффективным будет введение в параллель двух трансформаторов мощностью 40 МВА с увеличением общего числа силовых трансформаторов до 3-х.

Кроме этого, в последнее время больше внимания стали уделять строительству обходного пути по долине реки Иркут с выходом на станцию Култук.

Здесь нет крутых подъемов, большого числа кривых малого радиуса, что позволит существенно снизить эксплуатационные затраты. Вероятно, в перспективе это решение будет наиболее эффективным. Так как будет возможно еще большее увеличение массы поездов, запуск большего числа сдвоенных поездов, сокращение интервалов между отправлениями, отсутствие больших затрат на подталкивающие локомотивы.

Таблица 2

## Результаты моделирования № 2

Параметр	Ограничив. коэффициент нагрузки трансформаторов (доп. 1,30, 60 мин)	Минимальное напряжение на токоприёмнике локомотивов $U_{\Sigma}$ , В	
		1-й путь	2-й путь
Номинальный режим	1,98*	23,46	22,71
Параллельное включение 2-х трансформаторов мощностью 40 МВА	0,92	25,56	24,75
Замена одного трансформатора на трансформатор мощностью 63 МВА	1,46*	25,07	24,19

Что же касается Северо-Восточной магистрали, то здесь основной проблемой является низкий уровень напряжения на токоприемнике. Для преодоления этой проблемы строят дополнительные тяговые подстанции. Эффективным будет и введение системы «контактная сеть с ЭУП» (экранирующим и усиливающим проводами). А также введение поперечной и продольной компенсаций, увеличение сечения провода.

Таким образом, анализ особо «узких мест» в системе тягового электропитания ВСЖД позволяет определить основные проблемы участков и предложить наиболее эффективные меры по их преодолению.

## Библиографический список

1. Кокурин И.М., Тимченко В.С. Методы определения «узких мест», ограничивающих пропускную способность железнодорожных направлений нко // Институт проблем транспорта РАН им. Н.С. Соломенко.
2. Дейнега Н.С, Сарана А.А. Рациональные способы увеличения пропускной способности // Железнодорожный транспорт, 1972. – № 12. – С. 58-61.
3. Баранов А.Л. Управление тяговыми ресурсами на Восточном полигоне // Железнодорожный транспорт, 2014. – № 6. – С. 25-31.
4. Модернизация БАМа и Транссиба. – [Электронный ресурс] – Режим доступа: [http://www.rzd.ru/static/public/ru?STRUCTURE\\_ID=5232&layer\\_id=3290&id=4085](http://www.rzd.ru/static/public/ru?STRUCTURE_ID=5232&layer_id=3290&id=4085) – Дата доступа: 30.04.2019.



## **ВЫБОР ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ЦИФРОВОЙ ПОДСТАНЦИИ**

*В статье приведены результаты анализа информации о новейшем оборудовании, которое может быть использовано для цифровых подстанций в целом, а в перспективе и для тяговых подстанций электрифицированных железных дорог.*

Переход к качественно новым системам автоматизации и управления возможен при использовании стандартов и технологий цифровой подстанции, к которым относятся:

- цифровые (оптические) трансформаторы тока и напряжения;
- аналоговые мультиплексоры (Merging Units);
- выносные модули УСО (устройства сопряжения с объектом) (Micro RTU);
- интеллектуальные электронные устройства (ИЭУ).

Рассмотрим поэтапно перечисленные выше виды оборудования для цифровой подстанции.

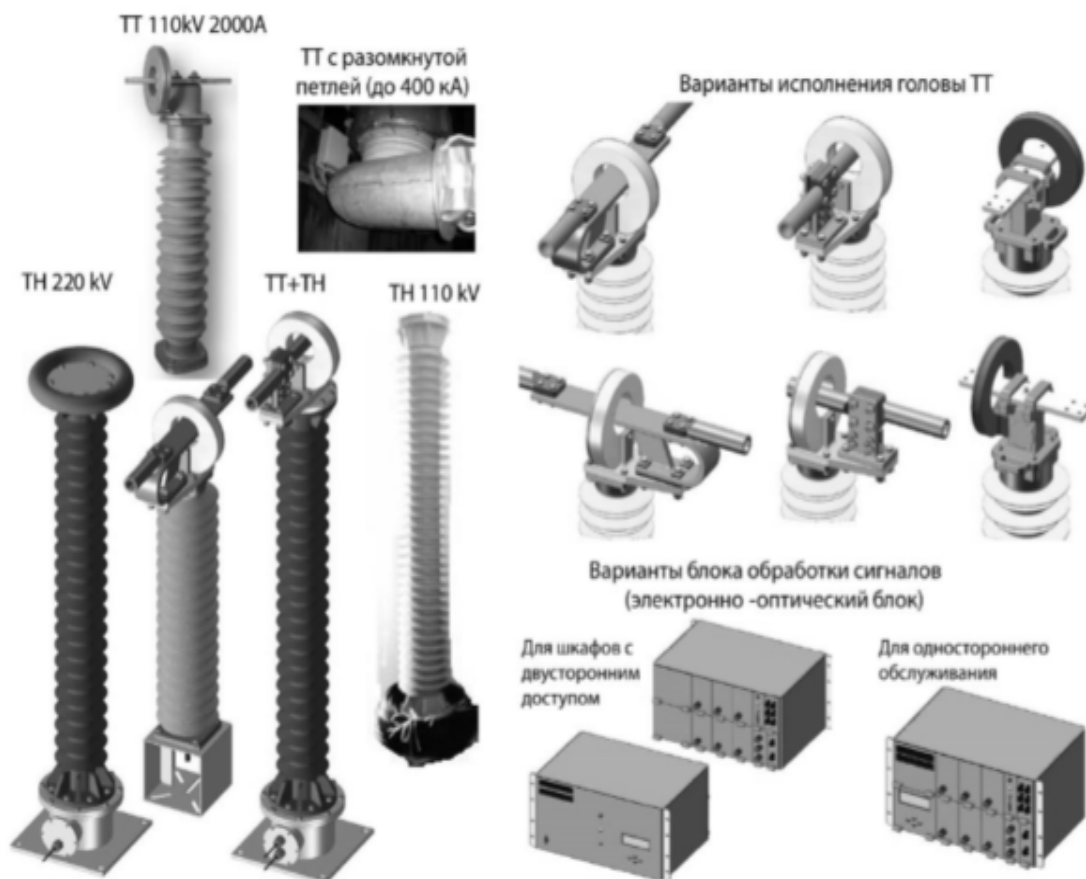
Одно из необходимых видов оборудования – это *оптоволоконные измерительные трансформаторы*, работа которых основана на эффекте Фарадея, эффекте, открытом в одно время с законом электромагнитной индукции, но ожидавшим, когда появятся технологии, способные его эффективно использовать.

На рис. 1 представлены варианты цифровых измерительных трансформаторов.

Использование оптических методов измерения тока позволяет получать измеренные значения сразу в цифровом виде, а примененная схема измерения напряжений дает возможность значительно повысить точность измерений и снизить погрешности. Внедрение на энергетических объектах этих электронных трансформаторов обеспечит технологию измерений на качественно новом уровне, приблизив такие объекты к полноценному переходу к цифровой подстанции и технологии Smart Grid.

Одним из немногих отечественных производителей оптических трансформаторов является АО «Профотек».

Производимое АО «Профотек» специальное термостабильное оптическое волокно, используемое в измерительных элементах оптических трансформаторов, обеспечивает высокую стабильность свойств в диапазоне изменения температур до 100°C (интегральный разброс показаний в этом диапазоне температур составляет около 1%), а это при реальном диапазоне температур от -60 до +60°C обеспечивает погрешность измерений согласно требованиям к измерительным приборам класса точности 1.



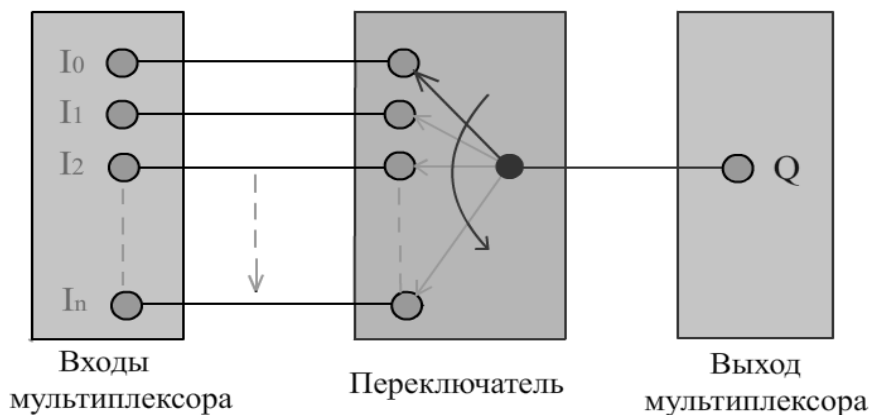
**Рис. 1. Варианты цифровых измерительных трансформаторов**

Для обеспечения точности измерений в соответствии с требованиями класса точности измерений 0,2s (расширенный диапазон в области малых погрешностей) в приборах АО «Профотек» применен метод цифровой компенсации температурной погрешности при малых значениях токов. С этой целью программой для расчета тока учитывается температурная зависимость чувствительности. Сигнальный процессор ежесекундно в on-line режиме считывает сигнал, пропорциональный температуре, измеренной оптоволоконным термометром, который расположен рядом с основным чувствительным волокном. На основе считанных сигналов процессор вычисляет значение силы тока в шине с учетом влияния температуры на чувствительный элемент. Надежность вышеописанной компенсации обусловлена тем, что температурная зависимость чувствительности носит фундаментальный физический характер и не может изменяться с течением времени.

Использование цифрового кодирования позволяет:

- уменьшить количество проводов в сети связи;
- реализовать функции проверки и исправления ошибок;
- исключить появление дополнительных погрешностей;
- повысить ЭМС оборудования (электромагнитная совместимость).

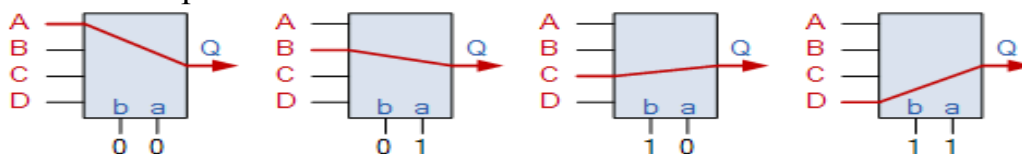
*Мультиплексор* представляет собой переключатель, который соединяет множество входов с одним выходом, согласно заданному цифровому коду. На самом деле мультиплексоры бывают двух видов: аналоговые и цифровые, аналоговые строятся на полевых транзисторах и пропускают сигнал в обе стороны, цифровые же с выбранного входа дублируют сигнал на выход. Далее речь будет идти об аналоговом мультиплексоре (рис. 2).



HUBSTUB  
ПОРТАЛ О НАУКЕ И ТЕХНИКЕ

**Рис. 2. Структурная схема мультиплексора**

Выбор канала осуществляется согласно заданному цифровому коду, как показано на рис. 3.



**Рис. 3. Выбор канала**

Допустим у нас есть АЦП (аналого–цифровой преобразователь) и несколько аналоговых датчиков, информацию с которых оно должно обрабатывать. Так как АЦП только одно, а датчиков много, обслуживать их, он может только по очереди, а поможет ему в этом мультиплексор.

Используя обычный делитель напряжения и мультиплексор можно ослабить сигнал в нужное количество раз. А добавив мультиплексор и несколько резисторов в обратную связь усилителя, построенного на ОУ можно усилить сигнал в нужное количество раз.

Для связи с удаленными объектами в системе применяются *выносные УСО (ВУСО)*, которые строятся на базе контроллеров 750-312...316 и модулей ввода-вывода серии I/O-SYSTEM 750 производства фирмы WAGO.

Данные о положении коммутационных аппаратов и другая дискретная информация (положение ключей режима управления, состояние цепей обогрева приводов и др.) собираются с использованием выносных модулей УСО, устанавливаемых в непосредственной близости от коммутационных аппаратов. Выносные модули УСО имеют релейные выходы для управления коммутационными аппаратами.

Передача данных от выносных модулей УСО осуществляется по оптоволоконной связи, являющейся частью шины процесса по протоколу МЭК 61850-8-1 (GOOSE). Передача команд управления на коммутационные аппараты также осуществляется через выносные модули УСО с использованием протокола МЭК 61850-8-1 (GOOSE)[15].

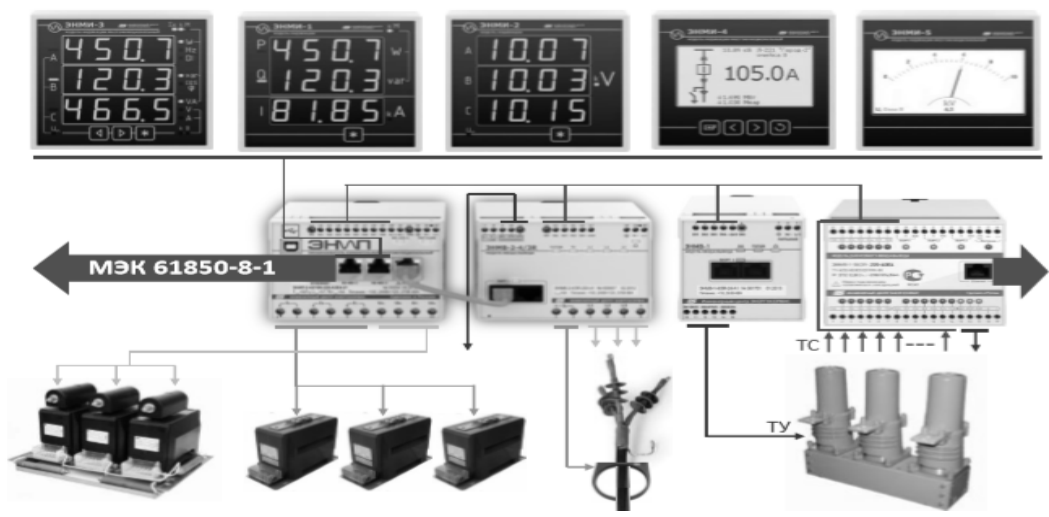
Максимальное количество сигналов 64...480, в зависимости от схемы подключения. Подключение сигнальных проводников производится к клеммам CAGE CLAMP® проводом 0.08...1.5 кв. мм.

Обмен информацией между выносными УСО и основным комплексом может осуществляться по витой паре или по оптоволоконному каналу по протоколу RS-485. Скорость передачи данных до 115 Кбит/сек.

Под *интеллектуальными электронными устройствами (ИЭУ)* понимаются устройства защиты, автоматики, телемеханики, измерительные устройства и др. обеспечивающие реализацию стандартов цифровой подстанции согласно МЭК 61850.

Принципиальное отличие интеллектуальных устройств различного функционального назначения от традиционных связано с применением более скоростных коммуникаций на основе промышленного Ethernet с поддержкой технологий резервирования и безопасности, возможностью реализации так называемых горизонтальных связей между ИЭУ для обмена дискретной и аналоговой информацией. Организация горизонтальных связей между ИЭУ позволяет реализовать надежную систему оперативных блокировок на подстанции, обеспечить реализацию более эффективных алгоритмов устройств защиты и автоматики, систем регулирования напряжения на подстанции и т.д.

Новые модификации многофункциональных измерительных преобразователей телемеханики ЭНИП-2 (рис. 4) обладают улучшенными метрологическими характеристиками и расширенными функциональными возможностями. Одно из важнейших достоинств ЭНИП-2 связано с возможностью реализации доступных по стоимости решений для цифровых подстанций. В ЭНИП-2 реализованы функции телемеханики (ТИ, ТУ, ТС), мониторинг качества электроэнергии, технический учет электроэнергии, замещения щитового измерительного прибора.



**Рис. 4. Применение ЭНИП-2 и модулей расширения**

Метрологические характеристики ИЭУ с шиной процесса во многом определяются метрологическими характеристиками устройствами сопряжения с шиной процесса (MU, Merging Unit). Разработка устройств сопряжения с шиной процесса ENMU ведется специалистами ЗАО “Инженерный центр ”Энергосервис” с 2011 года. Устройства имеют модульную структуру. Основные модули: модуль тока для подключения к измерительной и релейной обмоткам трансформатора тока, модуль напряжения, процессорный модуль, модуль дискретного ввода-вывода, модуль питания.

Разрабатываемые устройства сопряжения с шиной процесса ENMU предназначены для применения не только в распределительных устройствах 110 кВ и выше, но и для применения в распределительных устройствах 6-10 кВ. Габаритные размеры и вес устройств позволяют их установить в релейные отсеки высоковольтных ячеек. В рамках совместного проекта ЗАО “ГК ”Электроцит” - ”ТМ Самара” по разработке цифровой ячейки на базе СЭЩ-70 на базе контроллера присоединения ENBC разрабатывается совместное устройство сопряжения с шиной процесса с реализацией дополнительных функциональных возможностей.

Реализация внедрения инновационного решения «Цифровой подстанции» приводит к сокращению затрат на кабельную продукцию на 50%. В связи с сокращением кабельной продукции сокращаются трудозатраты на монтажные работы, которые в свою очередь составляют порядка 50% от бюджета при реализации традиционных решений. Таким образом, приходим к выводу о целесообразности разработки проектов и внедрения цифровых подстанций.

#### **Библиографический список**

1. Цифровая подстанция. МЭК 61850. – [Электронный ресурс] – Режим доступа: [http://etz-vektor.ru/products/buklet\\_MEK\\_61850.pdf](http://etz-vektor.ru/products/buklet_MEK_61850.pdf) – Дата доступа: 13. 03.2019.

2. Структура цифровой подстанции. Особенности построения и надежность. – [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.mrsksevzap.ru> – Дата доступа: 13.03.2019.

3. Цифровая подстанция «под ключ». Международный сертификат соответствия протокола IEC 61850. – [Электронный ресурс] – Режим доступа: [digitalsubstation.com/blog/2017/12/26/zapushhena-podstantsiya-imeni-m-nbsp-p-nbsp-smorgunova](http://digitalsubstation.com/blog/2017/12/26/zapushhena-podstantsiya-imeni-m-nbsp-p-nbsp-smorgunova) – Дата доступа: 16.03.2019.

4. Гринберг-Басин М.М. Тяговые подстанции: пособие по дипломному проектированию. – М.: Транспорт, 1986 г. – 168 с.

УДК 656.211.5

*М.В. Скроба, И.А. Чубарова,*

Иркутский государственный университет путей сообщения

## **УЛУЧШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ИНФРАСТРУКТУРЫ И ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ ВОКЗАЛЬНОГО КОМПЛЕКСА**

Статья посвящена проблеме инновационного развития железнодорожных вокзальных комплексов в России. Описана система «умный вокзал». С целью выявления эффективности работы вокзального Иркутск-Пассажиры и необходимости внедрения АСДКУ проведен опрос его посетителей. Представлено описание изменения в инженерных системах вокзального комплекса после внедрения автоматизированной системы диспетчеризации контроля и управления (АСДКУ).

Железнодорожный транспорт является одним из основных видов транспорта в сфере пассажирских перевозок.

Для модернизации развития вокзальных комплексов в 2008 году ОАО «РЖД» разработало и утвердило концепцию эффективного использования и развития вокзалов до 2015 года. [1] В 2014 году концепция была актуализирована до 2030 года. На основе данной концепции была создана Долгосрочная программа развития железнодорожных вокзалов на период до 2025 года (далее Программа). [2]

Программа объединяет различные взгляды на перспективы развития железнодорожных вокзалов. Одним из таких взглядов является инновационное развитие вокзальных комплексов, а именно оптимизация работы инженерных систем. В Программе содержатся предложения по системному и комплексному развитию железнодорожных вокзалов, внедрению новых автоматизированных систем с целью дальнейшей цифровизации всей системы.

Инновационное развитие железнодорожных вокзалов в России началось с вокзала Анапы в 2010 году, где был реализован пилотный проект, получивший название «умный вокзал».

«Умный вокзал» – это комплекс систем, позволяющих максимально увеличить эффективность функционирования инфраструктуры и технических средств вокзала, при котором все технические, технологические и организационные процессы реализуются при минимальном участии человека. Объектом внедрения технологий «умного вокзала» является весь вокзальный комплекс, включающий в себя здание вокзала и примыкающую к нему инфраструктуру.

Цели создания «умного вокзала»:

1. Повышение качества обслуживания и уровня комфорта для посетителей;
2. Обеспечение требуемого уровня санитарно-гигиенических условий;
3. Обеспечение комплексной безопасности на территории вокзала с учетом реального расчета риска;
4. Сокращение эксплуатационных расходов путём внедрения новейших технологий;
5. Повышение доходов от подсобно-вспомогательной деятельности вокзалов;
6. Улучшение экологической обстановки на территории вокзала, минимизация негативного воздействия инфраструктуры и технических средств вокзала на окружающую среду.

В ходе реконструкции все технические решения были разделены на несколько направлений:

- минимизация энергопотребления, которая происходит за счёт использования светодиодных ламп и оптических датчиков;
- максимальное использование локальных источников энергии – за счет системы солнечных модулей;
- гибкость работы вокзала в зависимости от пассажиропотока;
- оптимизация пассажиропотока;
- диспетчеризация и автоматизация управления системами жизнеобеспечения.

Главной задачей при вводе в эксплуатацию проекта было использование его в качестве типового при реконструкции других вокзалов России.

Внедрение такого масштабного проекта показало, что за счет использования новейших технических средств и автоматизированных систем, улучшается комфортабельность вокзального помещения, а также происходит существенная экономия денежных средств на подсобно-вспомогательной деятельности вокзала.

В связи с успешной реализацией проекта «умный вокзал» в Анапе технологии и системы, используемые в проекте, установлены на многих железнодорожных вокзалах. К примеру, на пяти вокзалах Московской железной дороги внедрили автоматизированную энергосберегающую систему с функциями диспетчерского контроля, которая позволяет организовывать дистанционное управление вентиляционной системой, освещением, отопительным

оборудованием и водоснабжением, а также бесперебойную работу систем безопасности и пожаротушения. Такие же системы используются на железнодорожных вокзалах следующих городов: Тюмень, Сочи, Адлер, Казань, Калининград, Санкт-Петербург, Волгоград, Нижний Новгород, Самара, Саранск, Ростов-на-Дону, Екатеринбург, Красноярск.

Одной из основополагающих систем «умного вокзала», которую устанавливают на всех вокзалах, является автоматизированная система диспетчеризации контроля и управления (далее АСДКУ).

АСДКУ – человеко-машинная система, обеспечивающая автоматизированный сбор, обработку информации и управление технологическими объектами в соответствии с принятыми критериями.

В автоматизированную систему могут быть включены следующие подсистемы: электроснабжение и освещение; газоснабжение; водоснабжение; отопление; охранно-пожарная сигнализация и система дымоудаления; вентиляция и кондиционирование; видеонаблюдение; лифтовое хозяйство и другие.

Чтобы автоматизировать вышеперечисленные системы, необходимо установить комплекс оборудования. Для удобства структура работы АСДКУ представлена в виде 3-х уровней:

- Нижний уровень включает в себя измерительные приборы и исполнительные механизмы, такие как датчики, теплосчетчики.

- Средний уровень предназначен для контроля состояния системы, сбора необходимой информации о работе оборудования и передачи ее на верхний уровень. Устройствами являются контроллеры, предназначенные для управления измерительными приборами путем получения информации в виде цифровых данных или аналого-дискретного сигнала.

- Верхний уровень является уровнем управления. К нему относится оборудование и программное обеспечение центральной диспетчерской. На данном уровне осуществляется дистанционное управление оборудованием, диагностика состояния технических средств, сбор и обработка информации с измерительных приборов.

АСДКУ обеспечивает:

- устойчивую и надёжную работу всех инженерных систем благодаря оперативному информированию о рабочих параметрах оборудования и контролю текущего состояния технического оборудования;

- создание комфортных условий работы операторов и диспетчеров автоматизированной системы с применением современных программных и технических комплексов;

- круглосуточный контроль состояния всех инженерных систем;

- автоматизированную обработку и хранение информации;

- сигнализацию о выходе контролируемых величин из допустимого диапазона значений;

- экономию затрат на электроэнергию и водоснабжение;



- снижение эксплуатационных и ремонтных затрат;
- подробный анализ работы оборудования;
- автоматический запуск системы пожаротушения и дымоудаления в случае возникновения пожара.

Одними из главных преимуществ АСДКУ является снижение, вплоть до полного исключения, человеческого фактора на управляемом объекте, минимизация расходов на содержание оборудования, круглосуточный контроль за состоянием всех инженерных систем и в конечном итоге существенное повышение эффективности производства.

Внедрение данной системы показало положительный результат во многих крупных вокзалах России, как со стороны создания благоприятных климатических условий внутри вокзалов, так и со стороны удобства обслуживания инженерных систем работниками вокзальных помещений. В связи с этим рассмотрена возможность применения инновационных технологий на вокзальном комплексе Иркутск-Пассажирский. Для выявления причин недовольства качеством обслуживания пассажиров, было проведено анкетирование среди ста посетителей вокзала. Основные причины недовольства пассажиров услугами вокзального комплекса, представлены в таблице 1.

**Таблица 1**

**Основные причины недовольства пассажиров услугами вокзального комплекса Иркутск-Пассажирский**

Причина недовольства пассажиров	Количество недовольных пассажиров, %
Недостаточно комфортные условия	30
Отсутствие туалета внутри вокзального помещения	59
Сложность покупки билетов	11
Неудобное перемещение с багажом по вокзалу	39
Холодное вокзальное помещение	85
Отсутствие современных камер хранения	32
Отсутствие цифровых услуг	47
Нехватка сидячих мест	60
Отсутствие парковочных мест	26
Неудобство передвижения маломобильных пассажиров	68

Анализ результатов опроса позволил сделать вывод, что большое количество пассажиров, а именно 85%, жалуются на холодное вокзальное помещение. Кроме того, пассажирам не хватает мест в залах ожидания и специ-

альных сооружений для инвалидов и маломобильного населения, таких как лифты, пандусы.

Таким образом, подводя итоги опроса, можно сделать вывод, что людям не совсем комфортно на территории вокзала из-за климатических условий внутри помещения. Существующая проблема решается путем внедрения автоматизированной системы диспетчеризации управления и контроля вокзальным комплексом, а именно АСДКУ. Данная система поможет регулировать подачу горячей воды в отопительную систему, включать систему вентиляции в режиме холодного или горячего воздуха в зависимости от температуры внутри вокзала, изменять освещение в зависимости от времени суток и нахождения людей в каждом помещении вокзала.

При внедрении АСДКУ на железнодорожный вокзал Иркутск-Пассажирский необходимо автоматизировать систему приточно-вытяжной вентиляции воздуха, систему регулирования водо- и теплоснабжения и систему освещения.

Для автоматизации системы водоснабжения и отопления необходимо установить датчики температуры наружного воздуха, погружные датчики температуры жидкости, датчики давления в трубах, запорно-регулирующую, теплосчетчики непосредственно на трубы отопления и водоснабжения. Далее с помощью кабелей все измерительные приборы подключаются к модулям входов и выходов или напрямую к контроллерам. В конечном итоге все контроллеры подключаются к преобразователю интерфейсов, который выводит всю информацию на автоматизированное рабочее место дежурного помощника начальника вокзала.

Система освещения контролирует уровень освещенности в помещении, в том числе для экономии электроэнергии за счет рационального использования естественного освещения. На каждую линию освещения устанавливается реле контроля, обеспечивающее диагностику неисправности на всем каскаде. Реле подключаются к контакторам, предназначенным для частых дистанционных включений и выключений силовых электрических цепей в нормальном режиме работы. Затем контакторы подключаются к электросчетчикам и далее к контроллеру. При первом запуске системы контроллер запоминает номинальные значения при полной нагрузке и при полном отключении различных каскадов. И далее автоматически он будет посылать сигналы на контакторы с целью изменения освещенности в зависимости от времени суток. Показатели с электросчетчиков через преобразователь будут передаваться дежурному помощнику начальника вокзала.

Система вентиляции, как и все предыдущие системы, включает в себя: датчики температуры и влажности, электроприводы противопожарных и воздушных клапанов и реле контроля перепадов давления в системе. Все системы посредством кабелей будут подключаться к контроллерам и управляться с помощью автоматизированного рабочего места.

Подводя итог, можно сделать вывод, что система «умный вокзал», а в частности АСДКУ, удобна в использовании и обслуживании работниками вокзального комплекса. Интегрирование данной системы на вокзал Иркутск-Пассажирский может стать началом цифровизации вокзальных комплексов Восточно-Сибирской железной дороги, что приведет к формированию единого центра контроля и управления вокзалами.

### **Библиографический список**

1. Долгосрочная программа развития (концепция эффективного использования) железнодорожных вокзалов Дирекции железнодорожных вокзалов – филиала ОАО «РЖД» на период до 2025 года — Москва, 2018 г. — 170 с.
2. Концепция эффективного использования и развития железнодорожных вокзалов Дирекции железнодорожных вокзалов - филиала ОАО "РЖД" до 2015 года [Электронный ресурс] — Москва, 2008 г.
3. «Умный вокзал» Анапа с интеллектуальным потенциалом [Электронный ресурс] / Инновация: общенациональная газета железнодорожников «Гудок» – 2015 г. — № 23. – Режим доступа: <https://www.gudok.ru/>.
4. Попова Е.П Автоматизированные системы управления технологическими процессами: Методическое пособие. – Краснодар: ГБПОУ КК КТК , 2015. - 44с.

*А.А.Рындина*

Иркутский государственный университет путей сообщения

## **АКТУАЛИЗАЦИЯ ДОКУМЕНТИРОВАННОЙ ИНФОРМАЦИИ СИСТЕМЫ МЕНЕДЖМЕНТА ИСПЫТАТЕЛЬНОЙ ЛАБОРАТОРИИ**

*Аннотация.* В статье рассмотрены вопросы перехода испытательных лабораторий на новую версию стандарта ИСО/МЭК 17025:2017 «Общие требования к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий».

*Ключевые слова:* испытательная лаборатория, документированная информация, документация лаборатории.

Основным «продуктом» работы лаборатории является информация. Она представляется в виде данных и документов. Документы и данные – это элементы системы качества, за счет которых осуществляется коммуникация как внутри лаборатории, так и за ее пределами.

Документированная информация может быть представлена на различных носителях и в разных видах: бумажные документы, компьютерные файлы, программы, графики, схемы, видеозаписи и пр. В лабораторной практике,

по отношению к этим элементам, чаще применяется термин – «документация лаборатории».

Чтобы обеспечить доступность, достоверность, своевременность и надежность результатов работы, документация лаборатории должна быть под строгим контролем и всегда находиться в актуальном состоянии.

Все лаборатории на протяжении 12 лет применяли стандарт ИСО/МЭК 17025:2005 «Общие требования к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий». За это время значительно изменились рыночные условия, технологии, методики, нормативная база, сместился подход с технологического оснащения лабораторий на менеджмент. А значит – пересмотр стандарта в 2017 году был закономерен.

На данный момент, стандарт ИСО/МЭК 17025:2017 не переведён в ранг межгосударственного стандарта – ГОСТ. Полный переход к новой версии стандарта, как и во всем мире, должен быть совершен за 3 года с даты опубликования.

В новой версии стандарта ИСО/МЭК 17025:2017 «Общие требования к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий» отмечены значительные изменения в введении, в его структуре и области применения.

Во введении изложен подход, основанный на оценке рисков. Здесь вносятся требования к лабораториям в планировании и осуществлении действий по оценке рисков и возможностей. Также говорится о том, что лаборатория несет ответственность за принятие решения о том, над какими рисками и возможностями нужно провести работу.

Прежняя структура стандарта состояла из двух основных глав, которые были посвящены требованиям к системе менеджмента и техническим требованиям. В новом издании стандарта для согласованности с остальными частями документа, структура выстроена согласно руководящим принципам CASCO в рамках стандартов оценки соответствия и ориентирована больше на сам процесс.

В частности, все требования разделены на четыре группы:

- а) требования к структуре;
- б) требования к ресурсам;
- в) требования к процессу;
- г) требования к системе менеджмента.

Также, в сравнение с предыдущей редакцией стандарта были внесены два приложения:

- а) информационное Приложение А, связанное с метрологической прослеживаемостью;
- б) информационное Приложение В, касающееся различных вариантов системы менеджмента лаборатории.

Область применения стандарта также подверглась некоторым изменениям. В новой редакции стандарта, было внесено новое определение термина «лаборатория» и ее деятельности. Так лаборатория здесь определена как ор-

ганизация, которая может выполнять одну или несколько видов деятельности, таких как тестирование, калибровка, отбор образцов, связанных с последующим тестированием или калибровкой.

Разберем поподробнее каждый раздел стандарта ИСО/МЭК 17025:2017 «Общие требования к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий» и определим, какие изменения и нововведения были внесены в новой редакции.

Раздел общие требования. Беспристрастность и конфиденциальность.

В новой редакции стандарта отдельно выделены пункты, связанные с непристрастностью и конфиденциальностью. В новой версии говорится о том, что лаборатория должна прослеживать риски, связанные с непристрастностью, и что, если данный риск был обнаружен, лаборатория должна показать, что данный риск был устранен или минимизирован.

Требования к структуре.

Наиболее важными изменениям, которые внесены в данный раздел стандарта, является то, что понятие «менеджер по качеству» не используется, но его функции остались и описаны в пункте 5.6 данного стандарта; виды деятельности, выполняемые субподрядчиками, не входят в область деятельности лаборатории; теперь не нужно иметь заместителей на ключевых должностях; также должно быть обеспечено то, что эффективность системы менеджмента и удовлетворенность требований клиента должны быть связаны.

В новой версии стандарта раздел «Требования к ресурсам» выделил требования к пяти группам ресурсов, таким как:

а) Персонал

В данном разделе существенных изменений зафиксировано не было, но были внесены такие изменения как:

– потребность в процедурах, которые будут оценивать и контролировать деятельность персонала до подтверждения полномочий (подготовка персонала) и после подтверждения полномочий (компетентность персонала);

– описание должностных обязанностей, зафиксированных документально, не обязательно.

б) Лабораторные помещения и условия окружающей среды

В данном разделе важных изменений не внесено. Из новых требований только то, что лаборатория, проводя испытания на объектах, которые находятся вне ее постоянного контроля, обязана обеспечить и соблюдать производственные условия (соответствие помещений в наличии необходимых оборудования).

в) Оборудование

В новой версии стандарта к понятию «оборудование» относятся стандарты, справочные материалы, реактивы и программное обеспечение.

г) Метрологическая прослеживаемость

Существенное изменение в новой редакции, это то, что большое количество примечаний исключено, и было создано информативное приложение по метрологической прослеживаемости.

#### д) Внешние поставки продукции и услуг

В новой версии стандарта заключение субподрядов на проведение испытаний, приобретение услуг и запасов объединены в один раздел. Также говорится о том, что лаборатория должна обеспечить пригодность всей приобретенной продукции и услуг, влияющих на деятельность лаборатории. В лаборатории должны быть процедуры для отбора, оценки деятельности и переоценки поставщиков.

Раздел «Требования к процессу» выделяет одиннадцать подразделов.

Первый пункт – Рассмотрение запросов, тендеров и контрактов.

Новые требованиями являются:

- обеспечение того, что будут выбраны методы и процедуры, которые одобрены заказчиком;

- при требовании заказчика заявления о соответствии спецификации или стандарту на испытания или калибровку (годен/ не годен), правила принятия решения должно быть четко определено с ознакомлением заказчика.

Второй – Выбор, верификация и валидация методов.

В данном разделе включается понятие «верификация методов», которое описывает, что лаборатория до того, как внедрит метод в работу, должна подтвердить, что она имеет необходимые характеристики.

Теперь, если необходима разработка нового метода, то должен быть составлен план работ компетентным персоналом, имеющим необходимые ресурсы. Что касается собственных разработанных методик и не стандартизированных методик, в данной версии стандарта о них не упоминается.

В новой версии стандарта разработан новый способ подтверждения соответствия методик, такой как проверка путем изменения контролируемых параметров, таких как температура в термостате, дозируемый объём.

Третий пункт – Отбор образцов.

Теперь же отбор образцов стоит на равне с тестированием и калибровкой, и выделен как отдельная деятельность лаборатории.

Четвертым пунктом данного раздела является – Обращение с объектами испытаний или калибровки.

В новой версии стандарта сказано, что, если заказчик просит проверить/ откалибровать объект и в нем имеются отклонения параметров от заданных, то должны быть зарегистрированы их переговоры и должно быть подписано заявление об отказе от ответственности, указывающее, на то что данное отклонение может повлиять на результаты.

Пятый подраздел – Технические записи.

В новой редакции стандарта процедура обработки и записи изменений и ошибок изменена. Но в данной редакции повторяется требование о том, что изменения технических записей должны быть отслежены до предыдущих

версий и до исходных наблюдений, необходимо отмечать какие именно были изменения и кто их внес.

Шестой пункт – Оценка неопределенности измерений.

В данном пункте особых изменений не внесено.

Седьмой подраздел – Обеспечение достоверности результатов.

Появилось новое требование, в котором описано то, что лаборатория должна иметь планируемую процедуру для мониторинга достоверности результатов. Добавлен новый подраздел с требованием проводить мониторинг качества своей работы сравнивая с результатами других лабораторий, если это возможно и применимо.

Восьмым пунктом данного раздела является – Отчет о результатах.

В новом стандарте теперь если клиент (любой заказчик, а не как в предыдущей версии – внутренний заказчик) согласен, то результаты могут быть представлены в упрощенном виде. Теперь в отчете должны быть указаны дата составления отчета и идентификация лица, утвердившего отчет.

Также уделено большое внимание подразделу о мнении и интерпретации в отчетах. В нем говорится о том, что утверждается специально уполномоченный персонал, который основывается итогами, полученными в результате тестирования. Если вносятся изменения в отчет, то они должны быть четко определены и идентифицированы.

Девятый подраздел – Жалобы (претензии).

Данный раздел был изменен и включает в себя новые требования. Каждое заинтересованное лицо должно быть ознакомлено с процедурой подачи претензий по первому запросу. Также описана процедура подачи претензий. Теперь лаборатория должна уведомить заявителя о том, что получило жалобу, и в дальнейшем должно сообщать о ходе ее рассмотрения, а также сообщить об окончании рассмотрения претензии.

Десятый пункт – Управление несоответствующей работой.

Данный подраздел в новой версии стандарта описан более подробно. В нем говорится, что должна быть процедура, которая обеспечивает соответствие действий (включая прекращение/ повторение работы, приостановку выдачи отчетов) уровням риска, установленным лабораторией; должна быть проведена оценка значимости несоответствующей работы, последствий предыдущих результатов.

Одиннадцатый пункт – Управление данными и информационный менеджмент – является заключительным в данном разделе.

В данном пункте были внесены существенные изменения, в основном касающиеся обработки данных электронной информации.

Следующий раздел стандарта «Требования к системе менеджмента» включает в себя девять подразделов, касающихся различных групп требований.

а) Варианты

Данная глава в стандарте появилась впервые, и предполагает два варианта:

– вариант А прописывает минимальные требования к системе менеджмента, которые прописаны в данном разделе;

– вариант В говорит о том, что лаборатория выполнила требования к системе менеджмента, если они соответствуют стандарту ИСО 9001, а также отвечает требованиям предыдущих разделов данного стандарта.

б) Документация системы менеджмента (Вариант А)

Требования к документации системы менеджмента в сравнении с предыдущей версией стандарта были смягчены.

в) Управление документами системы менеджмента (Вариант А)

В данной версии стандарта требования не изменились и остались прежними, но данная глава дана более в упрощённом виде.

г) Управление записями (Вариант А)

Также, как и в предыдущем пункте данная статья написана более упрощена, несмотря на то, что требования не изменились.

д) Действия, связанные с рисками и возможностями (Вариант А)

Данная глава в стандарте появилась впервые. Здесь описаны требования к лаборатории, которая должна учитывать риски и возможности, для того чтобы она могла гарантировать, что система менеджмента достигает намеченных результатов; расширять возможности для достижения целей и задач; предотвращать или уменьшить нежелательные воздействия; добиться улучшения.

е) Улучшение (Вариант А)

В новой редакции стандарта список требований для повышения эффективности был сокращен. Теперь нет необходимости в наличии процедуры или оценки эффективности.

ж) Корректирующие действия (Вариант А)

Требования были изменены и добавлены новые дополнительные элементы, такие как определение наличия имеющихся или потенциальных несоответствий, а также при необходимости, проводить новый анализ рисков и возможностей на стадии планирования.

з) Внутренние аудиты (Вариант А)

Были пересмотрены некоторые требования такие как:

– теперь не нужно проводить внутренние аудиты каждый год, но они должны быть с запланированными интервалами;

– в программе аудита, должны быть учтены уместность проведения мероприятий, изменений в лаборатории и результатов предыдущих проверок.

е) Анализ со стороны руководства (Вариант А)

Были внесены изменения в рекомендации по проведению анализа системы менеджмента, теперь не нужно проводить контроль каждые 12 месяцев. Добавлены новые пункты во входные данные для анализа со стороны руководства, теперь они должны содержать информацию об изменении внут-



ренных и внешних вопросов; выполнении задач; статусе действий от предыдущего анализа системы менеджмента; достаточности ресурсов; результатах идентификации риска.

Проанализировав новую версию стандарта можно увидеть, что структура довольно сильно была изменена. В связи с этим было много устранено требований, а также добавлены новые. Теперь стандарт также более направлен на электронные данные, также, как и на обычные. Новая редакция предполагает снижение числа документов, непосредственно требуемых стандартом. Исключено требование в части распределения ответственности, что позволит организации самой решать, каким образом распределять ответственность, связанную с выполнением требований стандарта.

### **Библиографический список**

1. ГОСТ ИСО/МЭК 17025-2009 «Общие требования к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий».
2. ИСО/МЭК 17025-2017 «Общие требования к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий».

*А.Д. Зелинская*

Иркутский государственный университет путей сообщения

## **АНАЛИЗ СОВМЕСТИМОСТИ ТРЕБОВАНИЙ ОТРАСЛЕВОГО СТАНДАРТА GMP И ГОСТ Р ИСО 9001 – 2015**

***Аннотация.** На предприятиях фармацевтической промышленности должна быть разработана и внедрена система менеджмента, в основе которой лежат требования «Правил надлежащей производственной практики (GMP) Евразийского экономического союза». В статье проведён анализ совместимости требований «Правил надлежащей производственной практики (GMP) Евразийского экономического союза» и ГОСТ Р ИСО 9001-2015 для создания интегрированной системы менеджмента.*

***Ключевые слова:** надлежащая производственная практика, gmp, good manufacturing practice, СМК, системы менеджмента качества, интеграция, интегрированная система менеджмента, фармацевтическая промышленность.*

Правила GMP (Good Manufacturing Practice – Надлежащая производственная практика) — правила, которые устанавливают требования к организации производства и контроля качества лекарственных средств, медицинских устройств, изделий диагностического назначения и активных фармацевтических субстанций.

Лекарственные средства – это особый вид продукции, так как они имеют три специфических свойства, которые отличают их от других видов продукции:

- лекарственные средства должны полностью соответствовать своему назначению, быть безопасными и эффективными;
- дефекты лекарственных средств являются скрытыми;
- лекарственные средства нельзя проверить неразрушающими видами контроля, то есть сплошной контроль невозможен.

Исходя из вышеперечисленного, можно сформулировать цель GMP: «Продукт должен всегда производиться одинаково и с одинаковыми, заранее заданными свойствами». Таким образом, утверждается, что контроль готового продукта не является гарантией качества, которое, в свою очередь, обеспечивается технологией и организацией производства.

Правила надлежащей производственной практики и контроля качества применяются ко всем стадиям жизненного цикла лекарственных средств: производству лекарственных препаратов для клинических исследований, переносу технологии, промышленному производству, прекращению производства лекарственных средств.

Стандарт ГОСТ Р ИСО 9001 – 2015 «Системы менеджмента качества. Требования» может применяться в любых организациях, независимо от её размера, сложности, отраслевой принадлежности. Целью разработки и внедрения системы менеджмента качества в организации является достижение устойчивого успеха организации через достижение установленных ей целей путём приверженности удовлетворению потребностей и ожиданий потребителей и заинтересованных сторон.

В соответствии с концепцией систем менеджмента качества организации высокое качество продукции должно достигаться не за счет постоянного контроля каждой единицы продукции, а вследствие устранения факторов, которые могут повлечь за собой появление нежелательных выходов.

Таким образом, можно сделать вывод о том, что правила надлежащей производственной практики являются более узконаправленными и соответственно более конкретизированными и подробными для фармацевтической промышленности, чем стандарт ГОСТ Р ИСО 9001 – 2015 «Системы менеджмента качества. Требования». При этом сущность подходов данных стандартов идентична: создать такие условия протекания процессов производства, которые обеспечат соответствие качества выпускаемой продукции установленным требованиям.

При сопоставлении требований стандартов ГОСТ Р ИСО 9001 – 2015 «Системы менеджмента качества. Требования» и «Правил надлежащей производственной практики (GMP) Евразийского экономического союза» были выявлены общие для данных стандартов требования, часть из которых представлена в таблице 1.

**Таблица 1**

**Сравнительный анализ требований стандартов ГОСТ Р ИСО 9001 – 2015 и «Правил надлежащей производственной практики (GMP) Евразийского экономического союза»**

Раздел стандарта ГОСТ Р ИСО 9001 – 2015 «Системы менеджмента качества. Требования»	Пункт стандарта «Правил надлежащей производственной практики (GMP) Евразийского экономического союза»
4.1 Понимание организации и ее среды	Часть III, гл. 3, п. 4.2 Мониторинг внутренних и внешних факторов, которые влияют на фармацевтическую систему качества
4.2 Понимание потребностей и ожиданий заинтересованных сторон	Часть I, гл. 1, Принцип Части I, гл. 1. п. 1.2
4.3 Определение области применения системы менеджмента качества	Часть III, гл. 3, п. 1.2 Область применения Часть III, гл. 3, п. 2.4
4.4 Система менеджмента качества и ее процессы	Часть I, гл. 1. п. 1.5 Часть I, гл. 4. Принцип Часть III, гл. 3. п. 2.4

При этом требования данных стандартов имеют значительные различия, характеризующие специфичность применения правил надлежащей производственной практики. Основными различиями «Правил надлежащей производственной практики (GMP) Евразийского экономического союза» от ГОСТ Р ИСО 9001 – 2015 «Системы менеджмента качества. Требования» можно назвать:

— однозначное определение структуры документации в правилах надлежащей производственной практики, то есть обозначение конкретных документов, которые должны присутствовать в фармацевтической системе качества (ФСК) организации: регистрационное досье лекарственного средства, сертификат серии, досье на серию, досье производственной площадки и др.;

— более конкретные требования, предъявляемые к ресурсам организации: человеческим ресурсам, инфраструктуре, среде для функционирования процессов, ресурсам для мониторинга и измерения, знаниям организации;

— указание элементов ФСК, необходимых для её существования: система мониторинга эффективности процесса и качества продукции, система корректирующих и предупреждающих действий (САРА), система управления изменениями, проверка со стороны руководства эффективности процесса и качества продукции;

— обязательная система самоинспекций – тщательных проверок специально назначенным квалифицированным лицом (лицами), состоящим в штате предприятия;

— однозначное определение должностных лиц, являющихся обязательными элементами ФСК, например, уполномоченное лицо, удостоверяющее, что каждая серия продукции была произведена и проконтролирована в соответствии с требованиями регистрационного досье и «Правил надлежащей производственной практики (GMP) Евразийского экономического союза»;

— приведены методы управления рисками, используемые в рамках ФСК и др.

Также следует добавить, что «Правила надлежащей производственной практики (GMP) Евразийского экономического союза» содержат в себе требования, предъявляемые к конкретным областям фармацевтической промышленности таким как: производство стерильных лекарственных средств (Приложение № 1); производство радиофармацевтических лекарственных препаратов (Приложение № 3); производство лекарственных препаратов для клинических исследований (Приложение № 13) и др. При этом нельзя не упомянуть, что требования стандарта ГОСТ Р ИСО 9001 также конкретизированы для отдельных отраслей промышленности и видов деятельности, таких как: разработка программных продуктов (ГОСТ Р ИСО/МЭК 90003-2014); системы менеджмента качества программного обеспечения авиационной, космической и оборонной промышленности (ГОСТ Р 56569-2015) и др. Исходя из этого, необходимо подчеркнуть, что одним из главных отличий «Правил надлежащей производственной практики (GMP) Евразийского экономического союза» от стандарта ГОСТ Р ИСО 9001–2015 является конкретизация отдельных видов деятельности именно в рамках одного нормативного документа, что обеспечивается, главным образом, узконаправленностью «Правил надлежащей производственной практики (GMP) Евразийского экономического союза».

Таким образом, можно сделать вывод о том, что управление качеством и надлежащая производственная практика не существуют отдельно и не дублируют друг друга, так как управление качеством включает в себя надлежащую производственную практику.

Для предприятий фармацевтической промышленности заключение о соответствии производителя лекарственных средств требованиям «Правил надлежащей производственной практики (GMP) Евразийского экономического союза», выданное уполномоченным федеральным органом исполнительной власти, является обязательным условием получения лицензии для осуществления деятельности. Подтверждение соответствия требованиям стандарта ГОСТ Р ИСО 9001–2015 является добровольным и проводится органом по сертификации, аккредитованным в данной области. Следовательно, на предприятии фармацевтической промышленности нет необходимости в создании интегрированной системы менеджмента на основе требований

стандартов ГОСТ Р ИСО 9001–2015 и «Правил надлежащей производственной практики (GMP) Евразийского экономического союза». При этом требования данных стандартов могут быть удовлетворены в рамках внутренней документации организации, что позволит не дублировать документированную информацию, эффективно использовать временные, человеческие, финансовые ресурсы, повысить конкурентоспособность выпускаемых лекарственных средств

### **Библиографический список**

1. Решение Совета Евразийской экономической комиссии от 03.11.2016 № 77 "Об утверждении Правил надлежащей производственной практики Евразийского экономического союза"
2. "ГОСТ Р ИСО 9001-2015. Национальный стандарт Российской Федерации. Системы менеджмента качества. Требования" (утв. Приказом Росстандарта от 28.09.2015 N 1391-ст)
3. Федеральный закон "Об обращении лекарственных средств" от 12.04.2010 № 61-ФЗ
4. Приказ Министерства промышленности и торговли Российской Федерации от 09.08.2016 г. № 1714 "Об утверждении Административного регламента Министерства промышленности и торговли Российской Федерации по предоставлению государственной услуги по выдаче заключений о соответствии производителей лекарственных средств для медицинского применения требованиям Правил надлежащей производственной практики"
5. Смалева П. Г. Преимущества интегрированных систем менеджмента в условиях перехода организаций к устойчивому развитию // Молодой ученый. — 2009. — №7. — С. 30-33. — URL <https://moluch.ru/archive/7/522/> (25.04.2019).
6. Основы GMP/ Федотов А.Е.; М.: Асинком, 2010 г. – 576 с. : ил. – ISBN 978-5-9903456-1-4
7. Приказ Министерства промышленности и торговли РФ от 26 мая 2016 г. N 1714 "Об утверждении Административного регламента Министерства промышленности и торговли Российской Федерации по предоставлению государственной услуги по выдаче заключений о соответствии производителей лекарственных средств для медицинского применения требованиям Правил надлежащей производственной практики"

## **РАЗРАБОТКА МЕТОДИЧЕСКОГО ПОДХОДА К ИЗУЧЕНИЮ СРЕДЫ ОРГАНИЗАЦИИ**

*Аннотация.* В статье рассматриваются новые требования стандарта ГОСТ Р ИСО 9001-2015, соответствие этим требованиям подразделений ВСЖД, проведен анализ выявленных проблем и предложены мероприятия по их устранению.

**Ключевые слова:** среда организации, SWOT-анализ, заинтересованные стороны, стандарт ГОСТ Р ИСО 9001-2015.

Стандарты серии ISO 9000, содержащие требования к системе менеджмента качества, в настоящее время являются наиболее популярными. Это обусловлено тем, что их можно применить к любому типу производства продукции или предоставления услуг, внедряющего и совершенствующего систему менеджмента качества (далее – СМК). Внедрение СМК является стратегическим решением для организации, которое может помочь улучшить результаты ее деятельности и обеспечить прочную основу для инициатив, ориентированных на устойчивое развитие [1].

В связи с выходом новой версии стандарта ГОСТ Р ИСО 9001-2015 требования изменились. Добавлен новый пункт 4 «Среда организации» и введены понятия «контекст организации» и «заинтересованные стороны». Согласно стандарту, контекст организации – это сочетание внутренних и внешних факторов, которое может оказывать влияние на подход организации к постановке и достижению ее целей. Цели организации могут быть связаны с продукцией и услугами, инвестициями и поведением по отношению к своим заинтересованным сторонам.

Заинтересованные стороны - это отдельные лица или группы лиц, которые имеют возможность влиять на достижение ожидаемых результатов СМК. Данное определение также распространяется на тех, кто воспринимает себя находящимся под влиянием организации [2].

В результате аудитов, проведенных на ВСЖД, в подразделениях были выявлены несоответствия в отношении данного пункта. И для того, чтобы понять, насколько подразделения, прошедшие процедуру сертификации, а именно служба технической политики (далее – НТП), служба охраны труда и промышленной безопасности (далее - НБТ), технологическая служба (далее - ТС) и служба управления персоналом (далее - НОК), соответствуют новым требованиям, необходимо провести анализ. Необходимая информация для анализа была собрана методом опроса. По результатам проведенного анализа были сделаны выводы по каждому пункту.

По пункту 4.1 «Понимание организации и ее среды» выявлены несоответствия в НТП, НБТ и ТС, а именно отсутствие документа, содержащего информацию о внешних и внутренних факторах, которые могут влиять на деятельность подразделений. В отношении НОК требование выполнено, имеется стратегия управления кадровым потенциалом ОАО «РЖД», в которой представлен SWOT-анализ внешних и внутренних факторов, а также проводится мониторинг и анализ по этим факторам, который отражается в отчетах, например, в ежегодном отчете по программе «Молодежь ОАО «РЖД».

Пункт 4.2 «Понимание потребностей и ожиданий заинтересованных сторон» имеет несоответствие, связанное с тем, что в Стратегии управления качеством холдинга «РЖД» заинтересованные стороны ОАО «РЖД» прописаны только с точки зрения потребителя. Также стандарт по качеству СТК 1.10.012 «Корпоративная интегрированная система менеджмента качества ОАО «РЖД». Модель основных процессов», который содержал информацию о заинтересованных сторонах, потерял актуальность в связи с изданием приказа ОАО «РЖД» от 12.05.2017 г. №57. Информация о заинтересованных сторонах стала неприменима и требует обновления.

Требования, прописанные в пункте 4.3 «Определение области применения системы менеджмента качества», выполняются всеми службами в полной мере. Область применения СМК прописана в распоряжении №ВСЖД-531/р от 15.06.2017 г. «Об определении области применения системы менеджмента качества ВСЖД». Также информация о них доступна и на данный момент является актуальной.

По пункту 4.4 «Система менеджмента качества и ее процессы» все требования выполнены в полном объеме. СМК внедрена, поддерживается и постоянно улучшается, о чем свидетельствует Сертификат соответствия СМК ВСЖД требованиям стандарта ИСО 9001:2015 №16.1028.026 от 05.08.2016 г., распоряжение №ВСЖД-531/р от 15.06.2017 г. «Об определении области применения СМК ВСЖД», распоряжение №ВСЖД-63/р от 25.01.18 г. «Об утверждении политики и целей в области качества ВСЖД на 2018 год», распоряжение №ВСЖД-1183/р от 29.12.17 г. «О реализации требований нормативной документации в области качества и подготовки подразделений к надзорному аудиту».

Для улучшения действующей СМК проводятся корректирующие мероприятия, Дни качества, слеты, совместные совещания, обучающие семинары по различным направлениям деятельности.

Процессы, необходимые для функционирования СМК, определены в каждой службе и разработаны их регламенты. В данных регламентах имеется информация о входах и выходах этих процессов, определена последовательность и ресурсы, необходимые для их функционирования. Также проводится их мониторинг и оценка, результаты отражаются в годовых отчетах о работе по каждой службе. Пересмотр процессов производится по мере необходимости, вносятся изменения.

Все документы, относящиеся к СМК и ее процессам, хранятся в электронном и бумажном виде, а также в ЕАСД.

В целом по пункту 4 «Среда организации» выявлены несоответствия в отношении пунктов 4.1 «Понимание организации и ее среды» и 4.2 «Понимание потребностей и ожиданий заинтересованных сторон». Для устранения несоответствий были предложены мероприятия в отношении:

- разработки методических рекомендаций по проведению SWOT- анализа;
- проведения SWOT- анализа ВСЖД;
- разработки перечня заинтересованных сторон.

Выявление и анализ внутренних и внешних факторов проводится в форме SWOT-анализа (анализа сильных и слабых сторон подразделения, возможностей и угроз), поэтому для его составления необходимо разработать методические рекомендации. После разработки данных методических рекомендаций, на их основе был проведен SWOT-анализ ВСЖД, который приводится в таблице 1.

**Таблица 1**

**SWOT-анализ (выявление факторов внутренней и внешней среды)  
Восточно-Сибирской железной дороги**

	<b><i>Сильные стороны (S)</i></b>	<b><i>Слабые стороны (W)</i></b>
<b><i>Внутренняя среда</i></b>	1. Профессиональный, квалифицированный кадровый ресурс 2. Лидерство руководства 3. Внедрение системы менеджмента качества в соответствии с требованиями стандарта ИСО 9001:2015 4. Статус крупного предприятия Иркутской области и Республики Бурятия 5. Возможность перевозки большого объема грузов разной номенклатуры, всесезонность перевозок 6. Клиентоориентированность, социальнонаправленность 7. Постоянные улучшения, поиск путей повышения уровня безопасности и качества услуг, приверженность инновациям 8. Взаимодействие с региональными органами исполнительной власти	1. Несогласованность (противоречивость требований) в нормативной документации, несвоевременная актуализация документов 2. Отсутствие внутренней клиентоориентированности 3. Излишняя централизованность управления



	<b>Внешние возможности (О)</b>	<b>Угрозы(Т)</b>
<b>Внешняя среда</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Реформирование Холдинга «РЖД»</li> <li>2. Финансирование проектов по улучшению состояния основных производственных фондов и транспортной инфраструктуры</li> <li>3. Постоянное расширение портфеля продуктов и услуг в интересах потребителей</li> <li>4. Участие Правительства РФ в проектах реконструкции объектов инфраструктуры и т.д.</li> <li>5. Развитие информационных ресурсов</li> <li>6. Изменение законодательной базы, требований к рынку транспортных услуг</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Изменение законодательной базы, которые, так или иначе ограничивают права и полномочия предприятий железнодорожного транспорта</li> <li>2. Снижение конкурентоспособности железнодорожного транспорта по сравнению с другими видами транспорта.</li> <li>3. Международная нестабильность, нестабильность в обществе</li> <li>4. Снижение темпов роста промышленного производства</li> </ol>

В ходе анализа была проанализирована внешняя и внутренняя среда ВСЖД, определены слабые и сильные стороны, а также возможности и угрозы. После того, как SWOT-таблица со слабыми и сильными сторонами сформирована, можно перейти к формулировке выводов. Для этого необходимо соотнести «силы» и возможности, «силы» и угрозы, «слабости» и возможности, «слабости» и угрозы. Это необходимо для того, чтобы определить, как опираясь на сильные стороны подразделения, развить его возможности, а также за их счет обойти угрозы и слабые стороны, сведя к минимуму нежелательные последствия.

На такую слабую сторону, как несогласованность (противоречивость требований) в нормативной документации и несвоевременная актуализация документов можно повлиять, используя возможности развития информационных ресурсов. За счет применения принципов СМК, соответствия требованиям ISO, постоянного улучшения, поиска путей повышения качества услуг и роста эффективности, приверженности инновациям, высокой безопасности всех процессов, клиентоориентированности можно избежать снижения конкурентоспособности железнодорожного транспорта по сравнению с другими видами транспорта, и тогда увеличение на транспортном рынке числа компаний, оказывающих транспортные услуги и соответствующих международным стандартам ISO, тоже не будет так опасно. Большое влияние на деятельность ВСЖД оказывает государство, за счет издания законов, касающихся этой отрасли, а ухудшение демографической ситуации в стране неизбежно приведет к борьбе за квалифицированные кадры.

SWOT - анализ помог выявить угрозы, которые могут повлиять на эффективность деятельности ВСЖД. Так, рост конкуренции на рынке предоставления услуг, увеличение числа компаний, предоставляющих транспортные услуги, и как следствие возможный переход грузовладельцев к этим компаниям, может вызвать снижение общей прибыли организации, но как было сказано выше, этого можно избежать за счет использования сильных сторон.

В отношении слабых сторон и угроз предложены мероприятия, направленные на избежание негативных последствий:

- при составлении регламентов взаимодействия служб, дирекций особое внимание уделить процессам взаимодействия, информации, документам и записям, передаваемым при взаимодействии подразделений. А также представление процессов в виде графических схем;

- для поддержания конкурентоспособности необходимо увеличение скорости грузовых и пассажирских перевозок, пропускной способности, внедрение новых технологий и реализация новых проектов;

- выстраивание долгосрочных отношений с грузоотправителями, развитие обратной связи с потребителями и оценка удовлетворенности внутренних потребителей, за счет их анкетирования и опросов;

- привлечение научного потенциала ВУЗов для получения новых решений и проектов по улучшению деятельности ВСЖД. Анализ и мониторинг перспективных проектов по улучшению деятельности и транспортной инфраструктуры, их реализация.

Т.к. в ОАО «РЖД» был отменен стандарт по качеству СТК 1.10.012 «Корпоративная интегрированная система менеджмента качества ОАО «РЖД». Модель основных процессов», в котором были прописаны заинтересованные стороны, появилась необходимость в разработке документа, содержащего информацию о заинтересованных сторонах и их требованиях. Разработанный перечень заинтересованных сторон ВСЖД, а также их требования и документы, содержащие эти требования, представлены ниже:

1. Федеральные органы исполнительной власти.

Требования: участие в совместных проектах, предоставление информации по развитию транспортной отрасли, предложений в концепцию развития субъектов РФ, согласование программ развития (письма, запросы, законодательные акты).

2. Филиалы ОАО «РЖД», подразделения, осуществляющие свою деятельность в границах Восточно-Сибирской железной дороги.

Требования: соблюдение требований организационно-распорядительных и нормативных документов, координация деятельности подразделений, осуществляющих свою деятельность в границах Восточно-Сибирской железной дороги, по вопросам, входящим в компетенцию службы (организационно-распорядительные, нормативные документы, письма, телеграммы, распоряжения, регламенты взаимодействия, стандарты и т.д.).

### 3. Руководство ОАО «РЖД», Восточно-Сибирской железной дороги.

Требования: качественное и своевременное выполнение поручений (указаний) руководства ОАО «РЖД», Восточно-Сибирской железной дороги, подготовка материалов к совещаниям (организационно-распорядительные, нормативные документы, телеграммы, поручения, протоколы, стандарты, регламенты взаимодействия и т.д.).

### 4. Руководители и специалисты службы технической политики.

Требования: достойная заработная плата, социальная защищенность, безопасные условия труда, возможность повышения квалификации, развития профессиональных компетенций, карьерный рост, работа в стабильной, крупной компании (трудовой кодекс Российской Федерации, СНИПы, коллективный договор, правила внутреннего трудового распорядка).

### 5. Учебные заведения.

Требования: повышение квалификации сотрудников дороги по вопросам, входящим в компетенцию службы, реализация совместных проектов, предоставление рабочих мест студентам для прохождения практики (договоры, соглашения о сотрудничестве).

### 6. Поставщики услуг.

Требования: постоянное сотрудничество с Восточно-Сибирской железной дорогой, соблюдение требований законодательных актов, нормативной документации, договора (договоры, соглашения о сотрудничестве, законодательные акты, нормативные документы (стандарты, положения).

7. Заявители на примыкание железнодорожных путей, пересечение с железнодорожными путями и размещение на земельных участках Восточно-Сибирской железной дороги инженерных коммуникаций и сооружений.

Требования: оказание своевременной и качественной услуги по выдаче технических условий, согласованию проектно-сметной документации и ППР, соблюдение требований законодательных актов, требований договора (письма, договоры, законодательные акты).

Итак, в ходе работы был проведен анализ выполнения требований пункта 4 «Среда организации» стандарта ГОСТ Р ИСО 9001-2015, выявлены несоответствия и предложены мероприятия по их устранению. Были разработаны методические рекомендации по проведению SWOT-анализа, составлен перечень заинтересованных сторон и проведен SWOT-анализ ВСЖД.

### **Библиографический список**

1. ГОСТ Р ИСО 9001-2015. Системы менеджмента качества. Требования. – Введ. 2015 – 09 – 28. - №1391-ст.

2. ГОСТ Р ИСО 9000-2015. Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь. – Введ. 2015 – 09 – 28. – №1390-ст.

## **АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ОЦЕНКИ КУЛЬТУРЫ БЕЗОПАСНОСТИ НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ ТРАНСПОРТЕ**

Аннотация. В работе представлена оценка нормативных документов в области развития культуры безопасности (КБ) движения на железнодорожном транспорте. Проведен анализ определения КБ в научной литературе и нормативах ОАО «РЖД». Сделан вывод о взаимосвязи оценки КБ и других оценочных процедур в области СМБД.

Предметом исследования является станция Иркутск-Сортировочный Иркутского региона Восточно-Сибирской железной дороги; объектом – процедура оценки культуры безопасности. С каждым годом все больше и больше российских, и зарубежных ученых обращаются к понятию «культура безопасности». В таблице 1 представлены разные трактовки данного понятия.

**Таблица 1**

### **Сравнение определений культуры безопасности**

Автор	Определение
В.И. Полищук	Содержанием культуры становится все содержание человеческой деятельности
В. Мошкин	Культура представляет собой определенный уровень развития творческих сил и способностей человека
Распоряжение ОАО «РЖД» № 1660р от 03.07.15 (отменено)	Совокупность заинтересованного отношения персонала к безопасности движения, понимания им проблем в этой области и ответственного поведения работников при обеспечении безопасности
Распоряжением ОАО «РЖД» №2625/р от 07.12.2018	Результат осознания важности и социальной ответственности работников железнодорожного транспорта в обеспечении безопасности движения, достижение которого является приоритетной целью и личной потребностью при выполнении всех работ, влияющих на безопасность

Но корпоративные документы по культуре безопасности (КБ) претерпели изменения. Сравнение требований к оценке культуры безопасности в распоряжении 1660р ОАО «РЖД» и в Методических указаниях представлено в таблице 2 [2].

Можно сделать вывод, что новая редакция «Положения об оценке КБ» (распоряжение ОАО «РЖД» №2625/р от 07.12.2018) содержит отличия от предыдущей редакции, связанные с самим определением культуры безопасности, наличием разработанной анкеты, количеством методов оценки.

В частности, Распоряжение ОАО «РЖД» №2625/р от 07.12.2018 заменяет «рекомендации» на однозначно сформулированные требования к процедуре оценки.

**Таблица 2**

**Требования к оценке культуры безопасности движения**

Параметр	Распоряжение ОАО «РЖД» № 1660р от 3 июля 2015 г. (отменено)	Распоряжением ОАО «РЖД» №2625/р от 07.12.2018
Определение КБ	Заинтересованное отношение персонала к безопасности движения	Результат социальной ответственности работников железнодорожного транспорта в обеспечении безопасности движения, достижения
Сроки и периодичность оценки КБ	Сроки не установлены, содержатся только рекомендации	Точно определена периодичность(не реже одного раза в три года); сроки реализации не определены
Методы оценки	Рекомендовано 4 экспертных метода, не содержится методики выбора метода оценки (анкетирование, интервьюирование, опрос)	Установлен 1 метод оценки – анкетирования; алгоритм проведения определен
Форма анкеты	Есть	Нет
Шкала оценки	Нет	Нет

Существующая оценка КБ формируется на основе оценки следующих пяти показателей:

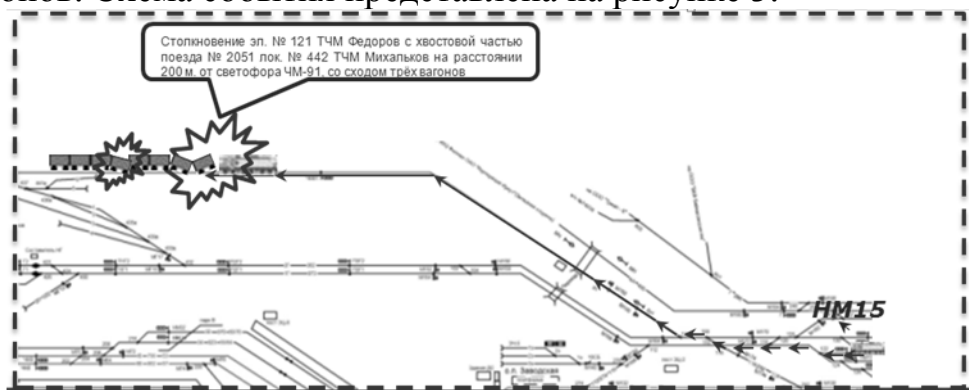
- управляемость;
- двухсторонний обмен информацией;
- вовлеченность персонала;
- культура изучения проблем;
- отношение к возложению вины (защита персонала от незаслуженных обвинений).

Но, не смотря на значительные изменения, внесенные в новую редакцию норматива по оценке культуры безопасности, существенной проблемой остается «оценка надежности результатов оценки культуры безопасности» [3]. В частности, высокие результаты по оценке культуры безопасности на предприятии железнодорожного транспорта могут не коррелировать со статистикой отказов технических средств данного предприятия. Например, по данным руководителя станции Иркутск-Сортировочный ВСЖД в 2017 г. были получены достаточно высокие результаты. По всем пяти направлениям все



ты». Следовательно, в карте рисков указаны факторы, не позволяющие «назначить» высокие баллы в оценочных процедурах, таких как оценка культуры безопасности и аудит СМБД.

Данная станция была выбрана не случайно в качестве примера, иллюстрирующего предположение о том, что высокая оценка культуры безопасности может не отражать реального состояния безопасности движения. После проведения оценочных процедур по СМБД в январе 2017 г. (в результате которых были поставлены высокие баллы), в феврале на данной железнодорожной станции было зафиксировано «событие» (столкновение электровоза с хвостовой частью состава поезда), в результате которого произошел сход трех вагонов. Схема события представлена на рисунке 3.



**Рис. 3. Схема «Столкновения электровоза с хвостовой частью состава поезда на станции Иркутск-Сортировочный от 01.02.2017»**

Следовательно, оценочные процедуры, в том числе оценка культуры безопасности, не выполнили возложенные функции – на основе анализа состояния безопасности предупреждать возможные нарушения.

Можно предположить, что оценочные процедуры, в частности, оценка КБ, содержат ограничения, из-за которых формируются ошибочные результаты. Применительно к оценке культуры безопасности такой ошибкой можно считать:

- форму анкеты (Рис. 4);
- формулировку и количество вопросов.

В Анкете по КБ первый блок вопросов предполагает заполнение «паспортички». Но заполнение всех граф (должность, пол, возраст, стаж) позволяет по этим косвенным признакам однозначно идентифицировать работника. Отсутствие конфиденциальности, в свою очередь, не позволяет работникам отвечать на вопросы объективно. Также проблемой является формулировка вопросов. Вопросы анкеты содержат такие обороты как «идентификация», «ущерб сбору объективных свидетельств» и т.д., что осложняет их понимание.

Для устранения подобных противоречий в оценке культуры безопасности возможно применить подход, предложенный в работе Шумиловой О.С. и Янковой Н.В. [3]. Оценка «надежности» предлагаемых вопросов,

например, на основе критерия «Альфа Кронбаха», на этапе разработки оценочной процедуры, позволяет обратить внимание разработчиков на пункты анкеты, не отражающие исследуемый объект.

Также для повышения надежности оценки культуры безопасности возможно сделать анкеты дифференцированными: в зависимости от должности опрашиваемых и/или от подразделения.

Форма анкеты с постановками вопросов для выявления признаков культуры безопасности движения в организации холдинга «РЖД»

Пожалуйста, заполните информацией нижеприведенную анкету и выберите самый подходящий ответ по каждой формулировке постановочного вопроса.

Информация, собранная с использованием этой анкеты, будет считаться конфиденциальной. Т.е. она не будет идентифицироваться с каким-либо лицом, а будет использована для целей непрерывного улучшения культуры безопасности движения.

Ваше мнение является важным и будет способствовать улучшению безопасности движения.

Работу какого филиала ОАО «РЖД» или ДО Вы представляете \_\_\_\_\_.

Место Вашей работы \_\_\_\_\_  
(территориальная дирекция, филиал или представительство ДО, ж.-д. станция, дистанция, депо и т.п.)

Категория персонала \_\_\_\_\_  
(начальствующий состав территориального подразделения, линейный руководитель, специалист, рабочий)

Стаж работы на ж.-д. транспорте \_\_\_\_\_ лет. Возраст \_\_\_\_\_ полных лет. Пол М или Ж.

**Рис. 4. Фрагмент бланка анкеты по КБ**

В заключении можно сделать выводы.

1. В научной литературе и нормативных документах содержатся различные трактования термина «культура безопасности». Но все исследователи определяют, что отличительной чертой КБ является повышение уровня отношения каждого работника к безопасности движения и понимания проблем в этой области.

2. Анализ деятельности одного из подразделений ВСЖД выявил, что высокие результаты по оценке культуры безопасности на предприятии железнодорожного транспорта могут не коррелировать со статистикой нарушения безопасности движения этого предприятия. Следовательно, оценочные процедуры, в том числе оценка культуры безопасности, не выполняет возложенные функции – на основе анализа состояния безопасности предупредить возможные нарушения.

3. Выявлено, что процедура оценки КБ, содержат ограничения, из-за которых формируются ошибочные результаты. Ограничения возникли из-за: формы анкеты; формулировки и количества вопросов.

4. Предлагается анкеты по оценке КБ сделать дифференцированными: в зависимости от должности опрашиваемых и/или от подразделения. Также предлагается проводить оценку «надежности» вопросов (отражение в них объекта исследования) на этапе проектирования оценочной процедуры.

### **Библиографический список**

1. Валиуллина, Н.М. Содержание понятия «Культура безопасности» // Вестник НЦ БЖД. – 2009, № 1. – С. 95-97.



2. Янковская Н.В., Шумилова О.С. Подходы к оценке надежности результатов корпоративной сертификации системы мониторинга безопасности движения в дистанциях пути // Транспортная инфраструктура Сибирского региона: материалы Восьмой Междунар. науч.-практ. конф., 28 марта – 01 апреля 2017 г. Иркутск, том I. - с. 644-648

*А.Ю. Мазитова, А.Н. Быкова*

Иркутский государственный университет путей сообщения

## **АНАЛИЗ СУЩЕСТВУЮЩЕЙ СИСТЕМЫ ОЦЕНКИ УДОВЛЕТВОРЕННОСТИ КЛИЕНТОВ ДИЛЕРСКОГО ЦЕНТРА МАЗДА**

*Аннотация.* В статье рассмотрены термины *потребитель* и *удовлетворенность потребитель*. Рассмотрены существующими методы оценки удовлетворенности потребителей. Проведён анализ существующей оценки удовлетворенности клиентов дилерского центра Мазда.

*Ключевые слова:* *потребитель, удовлетворенность потребителей, оценка удовлетворенности, методы оценки удовлетворенности потребителей*

Важнейшим принципом современного управления качеством является высокая значимость роли потребителей в деятельности организации. Любая организация является потребителем по отношению к производителям поставляемой продукции или услуг и поставщиком по отношению к своим потребителям.

В ГОСТ Р ИСО 9000 отмечено, что потребителем является организация или лицо, получающее продукцию. Потребитель – это важнейший эксперт, оценивающий качество. Организация должна демонстрировать постоянную готовность выявлять требования потребителей и рынка.

Одним из основополагающих принципов теории управления качеством является принцип ориентации на потребителя. Устойчивый успех достигается тогда, когда организация завоевывает и сохраняет доверие потребителей и других заинтересованных сторон. Каждый аспект взаимодействия с потребителем дает возможность создавать больше ценности для потребителя. Понимание настоящих и будущих потребностей потребителей и других заинтересованных сторон вносит вклад в достижение организацией устойчивого успеха [1].(ИСО 9000)

Организации зависят от своих потребителей и поэтому должны понимать их текущие и будущие потребности, выполнять их требования и стремиться превзойти их ожидания.

Удовлетворенность потребителей согласно ГОСТ Р ИСО 9001-2015 «Системы менеджмента качества. Требования» – это восприятие потребителями степени выполнения их требований к продукции или услугам [2]. Это понятие представляет собой комплекс, из большого числа компонентов, различных для разных предприятий и потребителей.

В соответствии с пунктом 9.1.2 ГОСТ Р ИСО 9001-2015 организация должна проводить мониторинг данных, касающихся восприятия потребителями степени удовлетворения их потребности и ожиданий. Организация должна определить методы получения, мониторинга и анализа этой информации [2]. (ИСО 9001)

Информация о состоянии удовлетворенности потребителей важна, так как позволяет определить те направления совершенствования деятельности, следование которым ведет к повышению лояльности потребителей и улучшению результатов работы предприятия.

Анализ удовлетворенности потребителей – это оценка того, как потребители воспринимают вашу деятельность в качестве поставщика товара.

Ожидания потребителей связаны с:

- что предлагают конкуренты;
- что было обещано;
- что представляется разумным исходя из прошлого или сходного опыта.

Существуют свойства товара (услуги), которые являются необходимыми условиями удовлетворенности, т.е. отсутствие этих свойств вызывает неудовлетворенность, при этом их рост не вызывает повышения удовлетворенности.

Таким образом, удовлетворенность потребителей становится основным показателем успешности деятельности предприятий и организаций.

Существует немало способов оценки удовлетворенности заказчика, потребителя. Каждая организация вправе сама определить способы и частоту получения таких данных, а также объем требуемой информации. В зависимости от того, какие цели ставит перед собой руководство компании при сборе информации об удовлетворенности заказчика, могут быть разработаны разнообразные способы сбора информации.

Рассмотрим несколько существующих методов оценки удовлетворенности:

- бальная оценка удовлетворенности;
- индекс удовлетворенности клиентов;
- мультиатрибутивная модель Фишбейна;
- методика Ф. Райхельда;
- методика SERVQUAL.

Рассмотрим приведенные методы оценки подробнее:

а)

б

альная оценка удовлетворенности;

Оценивается в ходе опросов потребителей, которых просят оценить уровень удовлетворенности в баллах. Как правило, используется пятибалльная шкала, которая представлена в таблице 1.

Таблица 1

### Шкала для оценки удовлетворенности клиента

1	2	3	4	5
Абсолютно неудовлетворен	Частично не-удовлетворен	Ни удовлетворен, ни разочарован	Частично удовлетворен	Удовлетворен полностью

Рейтинги удовлетворенности могут использоваться для оценки качества обслуживания. Их снижение предупреждает о возникшей проблеме, которая может повлиять на объем продаж и рентабельность. В целом стоит обращать внимание на показатели в крайних точках. Те клиенты, которые оценили уровень своей удовлетворенности на 5, с большой вероятностью совершат повторную покупку, абсолютно неудовлетворенные клиенты вряд ли снова обратятся в компанию [3].

б) индекс удовлетворенности клиентов (Customer Satisfaction Index, CSI) как инструмент оценки удовлетворенности потребителей на общенациональном уровне.

Методика CSI позволяет комплексно оценить широкий круг факторов, влияющих на удовлетворенность потребителей, предоставляет возможность построения модели удовлетворенности, многомерного анализа взаимосвязи ожиданий клиента, воспринимаемого качества и ценности для потребителя с уровнем удовлетворенности клиента, во многих случаях обеспечивает сильную корреляцию индекса с экономическими показателями компании [3].

Фишбейна – это модель, связывающая в единую систему суждения потребителей относительно различных атрибутов и свойств продукта и услуги. Модель используется для выявления степени удовлетворенности.

Суть данной модели в том, что здесь запросы потребителя заменены на характеристики исследуемого объекта. Важно понимать, какие потребительские свойства продукта (услуги) являются приоритетными для различных групп потребителей [4].

Потребительная ценность продукта для конкретного потребителя определяется набором его существенных неотъемлемых свойств. И каждое свойство продукта имеет свои атрибуты. Атрибут — это ассоциация с конкретным свойством (качеством) продукта. Атрибутами могут обладать не только функциональные, но и эмоциональные свойства продуктов. Именно через наличие/отсутствие определенных атрибутов потребитель делает вывод о том, какими свойствами обладает продукт или какую полезность он принесет

потребителю. Компании необходимо очень хорошо представлять структуру воспринимаемых потребителями свойств и атрибутов для этого типа продуктов.

г) методика Ф. Райхельда имеет также название «Индекс лояльности NPS» - индекс определения приверженности потребителей товару или компании (индекс готовности рекомендовать), используется, для оценки готовности к повторным покупкам.

Автор методики считает, что истинно лояльный потребитель будет активно рекламировать и рекомендовать бренд среди своего окружения, тем самым создавая приток новых клиентов. Рекомендации - это своего рода ответственность, которую берет на себя лояльный потребитель перед своими друзьями и коллегами, т.к. в этом случае он лично готов поручиться за высокое качество товара или услуги.

Измерение индекса лояльности NPS включает в себя несколько шагов:

1) потребителям предлагается ответить на вопрос «Какова вероятность того, что Вы порекомендуете компанию/товар/бренд своим друзьям/знакомым/коллегам?» по 10-бальной шкале, где 0 – «Ни в коем случае не буду рекомендовать», а 10 – «Обязательно порекомендую».

2) на основе полученных оценок все потребители разделяются на три группы: 9-10 баллов – сторонники товара/бренда, 7-8 баллов – нейтральные потребители, 0-6 баллов – критики.

3) непосредственно расчет индекса NPS.  $NPS = \text{доля сторонников} - \text{доля критиков}$ .

Индекс рассчитывается за период (месяц, год). В последующем строится кривая общей лояльности клиентов [4].

д) методика SERVQUAL проходит в несколько этапов. На первом этапе были сформулированы 5 коэффициентов качества для оценки уровня качества услуг: отзывчивость, надежность, сочувствие, осязаемость, убедительность.

На втором этапе для каждого критерия формируется утверждения, и респондент должен оценить правильность данных утверждений (каждого по отдельности) с помощью пятибальной шкалы Лайкерта. Оценка критериев осуществлялась по двум направлениям. В рамках первого направления была произведена оценка восприятия качества продукта (услуги). В рамках второго направления оценивались потребительские ожидания [4].

Сегодня оценка уровня удовлетворенности клиента стала обычной практикой для большинства компаний. Компании регулярно проводят опросы для измерения уровня удовлетворенности покупателей.

В данной статье рассмотрена существующая оценка удовлетворенности потребителей дилерского центра Мазда.

Руководство дилерского центра Мазда постоянно отслеживает отзывы и замечания клиентов и старается улучшить качество предоставляемых товаров и услуг.

Чтобы узнать мнения клиентов, приобретающих или обслуживающих свои автомобили, имеются карточки-опросники, представленные на рисунке 1 и 2. Карточки выдаются клиенту после оказания услуги. Также после посещения дилерского центра на электронную почту автоматически присылается письмо с просьбой перейти по ссылке и заполнить анкету. Клиенту необходимо поставить общую оценку качества работы дилерского центра по десятибалльной шкале.

«Акцент-М» Официальный дилер Mazda  
Иркутск, Ширямова, 32/5  
8 (3952) 500-211 www.mazda-irk.ru

Уважаемый клиент!  
Поздравляем Вас с приобретением нового а/м, мы очень рады, что Вы выбрали марку Mazda!  
Возможно, в ближайшее время на вашу электронную почту придет письмо, с просьбой поучаствовать в опросе.  
Мы будем Вам очень признательны за обратную связь.  
Ваше мнение очень важно для нас.  
Хотим отметить, что действует балльная система. В письме необходимо оценить по 10-балльной шкале насколько вероятно Вы порекомендуете наш дилерский центр «Акцент-М» друзьям/коллегам/родственникам для приобретения а/м.  
Если Вы остались довольны работой дилерского центра и готовы нас рекомендовать, поставьте 9 или 10.

ШКАЛА ОЦЕНКИ

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

В случае, если у Вас остались вопросы или замечания, сообщите об этом Вашему менеджеру, и мы постараемся исправить их в кратчайшие сроки

«Акцент-М» Официальный дилер Mazda Иркутск, Ширямова, 32/5; 8 (3952) 500-211 www.mazda-irk.ru

**Рис. 1. Карточка-опросник**

«Акцент-М» Официальный дилер Mazda  
Иркутск, Ширямова, 32/5  
8 (3952) 500-211 www.mazda-irk.ru

Уважаемый клиент!  
Благодарим Вас за обращение в наш дилерский центр Mazda!  
Возможно, в ближайшее время на вашу электронную почту придет письмо, с просьбой поучаствовать в опросе.  
Мы будем Вам очень признательны за обратную связь.  
Ваше мнение очень важно для нас.  
Хотим отметить, что действует балльная система. В письме необходимо оценить по 10-балльной шкале насколько вероятно Вы порекомендуете наш дилерский центр «Акцент-М» друзьям/коллегам/родственникам для приобретения а/м.  
Если Вы остались довольны работой дилерского центра и готовы нас рекомендовать, поставьте 9 или 10.

ШКАЛА ОЦЕНКИ

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

В случае, если у Вас остались вопросы или замечания, сообщите об этом мастеру-приемщику или техническому директору, и мы постараемся исправить их в кратчайшие сроки.

«Акцент-М» Официальный дилер Mazda Иркутск, Ширямова, 32/5; 8 (3952) 500-211 www.mazda-irk.ru

**Рис. 2. Карточка опросник**

Анализ ответов производят два специалиста: старший менеджер по продажам автомобилей и администратор сервиса. После чего результаты передаются руководителю клиентской службы.

После анализа ответов, оператор исходящих звонков обзванивает каждого клиента и проводит опрос. В разговоре оператор узнает мнения и пожелания клиентов. Разговор занимает менее 5 минут. Пример анкеты представлен на рисунке 3.

ЗВОНОК КЛИЕНТУ ПОСЛЕ ВЫДАЧИ АВТОМОБИЛЯ		
<b>1. Обзор плана действий</b>		
Дата выдачи автомобиля	Ф.И.О клиента	
Модель	Фамилия продавца-консультанта	
<b>2. Обзор вопросов для обсуждения (пожалуйста, руководствуйтесь следующими пунктами)</b>		
Оцените работу продавца с момента первой консультации до выдачи автомобиля по 10-бальной шкале, где 10 - "Отлично", 1 - "Очень плохо"		
Было ли Вам предложено совершить пробную поездку?	ДА	НЕТ
Оцените состояние автомобиля во время выдачи по 10-бальной шкале?		
Было ли проведено объяснение всех функций и органов управления автомобилем?	ДА	НЕТ
Было ли проведено объяснение сервисного обслуживания и интервалов ТО?	ДА	НЕТ
Был ли Вам представлен персонал отдела послепродажного обслуживания?	ДА	НЕТ
Был ли Вам предложен пакет "Сервис +"	ДА	НЕТ
Был ли Вам предложен пакет "Автокомфорт" (постановка на учет)?	ДА	НЕТ
Все ли Ваши просьбы/пожелания были выполнены?	ДА	НЕТ
Связывался ли с Вами по телефону Специалист с отдела продаж, продавший Вам автомобиль? 1. в течение 2-х дней. 2. позже 3. не связывался		
Как бы Вы оценили работу дилерского центра по 10-бальной шкале, где 10 - "Отлично", 1 - "Очень плохо"		
Откуда Вы узнали о нашем автосалоне?		
Обращаете ли Вы внимание на нашу рекламу, размещённую на наружных конструкциях?		
Ваши предложения, по улучшению нашей работы?		
<p>МОСКВА ВОЗМОЖНО ОТПРАВИТ ВАМ ПИСЬМО В БЛИЖАЙШЕЕ ВРЕМЯ. БУДЕМ ВАМ ОЧЕНЬ ПРИЗНАТЕЛЬНЫ ЗА ОБРАТНУЮ СВЯЗЬ !</p>		
<b>3. Комментарии</b>		

**Рис. 3. Пример анкеты**

Все ответы клиентов отправляются в единую базу Amprlixs и обрабатываются ежедневно.

Также имеется книга отзывов и предложений, в которой клиенты могут в простой письменной форме оставить свои отзывы. В данную книгу могут написать отзывы покупатели автомобилей и клиенты, обслуживающие свои авто. Данная книга представлена на рисунке 4.



**Рис. 4. Книга отзывов и предложени**

Исходя из анализа существующей системы оценки удовлетворенности клиентов можно выделить основные ее недочеты:

- не всех клиентов есть возможность ответить на анкету, отправляемую автоматически. Причиной этому могут быть различные факторы: отсутствие электронной почты, нежелание указывать электронную почту (или же клиент не помнит адрес), отсутствие времени для ответов на анкету. имеют электронную почту или же нет времени ответить, а таких клиентов половина. Поэтому только часть клиентов будет опрошена, а значит не все мнения клиентов будут учтены.

- по карточкам-опросникам предлагаемые клиентам после оказания услуг ведется только качественный анализ, пожелавших ответить на вопросы;

- не у всех клиентов есть возможность пройти опрос по телефону.

На основе выявленных недочетов предлагаются следующие мероприятия по совершенствованию данной системы:

- добавить в анкету строку «Ваши предложения по улучшению»;

- необходимо анализировать динамику оценок, каждого уровня. Важно знать мнения клиентов и важно просматривать как меняется оценка клиентов, а также выяснить причину, почему в определенный период было падение/рост мнения клиентов;

- также предлагаю ввести анкетирование по смс-рассылке. Тем самым можно увеличить количество ответивших на анкету.

Данные мероприятия позволят усовершенствовать существующую систему оценки удовлетворенности потребителей. Они позволят собрать больше оценок и комментариев, а значит, руководство дилерского центра точно будет знать об основных проблемах, выделяемые клиентами. Исходя из полученных данных будут выполняться соответствующие действия по устранению этих проблем.

### **Библиографический список**

1. ГОСТ Р ИСО 9000-2015. Система менеджмента качества. Основные положения и словарь.

2. ГОСТ Р ИСО 9001-2015. Система менеджмента качества. Требования.

3. Интернет ресурс: <https://costper.ru/metody-ocenki-ydovletvorennosti-potrebitelei/> (дата обращения 28.04.19)

4. Интернет ресурс: <https://moluch.ru/archive/90/19074/> (дата обращения 28.04.19)

## **АНАЛИЗ ПУТЕЙ РАЗВИТИЯ ВОКЗАЛЬНЫХ КОМПЛЕКСОВ ВОСТОЧНО-СИБИРСКОЙ РЕГИОНАЛЬНОЙ ДИРЕКЦИИ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ ВОКЗАЛОВ**

*Аннотация.* В работе представлены результаты анализа развития вокзальных комплексов региональной дирекции железнодорожных вокзалов. Приведены данные о пассажиропотоке по основным видам транспорта. Сделаны выводы о масштабе развития вокзальных комплексов в Российской Федерации. Проведен анализ направлений развития комплексов в научной литературе. Сделаны выводы по возможности развития вокзальных комплексов.

**Ключевые слова:** вокзал, пассажирские перевозки

Железнодорожный транспорт является основным транспортом в России. И главную роль в качестве обслуживания пассажиров играют железнодорожные вокзалы, самым значимым преимуществом которых является расположение в центре города и удобная инфраструктура. Но в наше время этого недостаточно, так как важным аспектом, от которого зависит имидж железных дорог, является качество обслуживания и предоставляемых услуг.

Недостаточный учет роли вокзального комплекса в транспортной инфраструктуре города, его взаимосвязи с работой городских видов транспорта, препятствует организации эффективной перевозки пассажиров, снижает качество их обслуживания. Расширение общественно-деловых функций железнодорожных вокзалов определяет актуальность исследования проблемы наращивания производственного, экономического и технического потенциала вокзала.

Основная функция вокзала - управление пассажиропотоками. Количество пассажиров, которое перевезли поезда, и дальность их следования вносит огромные коррективы в концепции развития ОАО «РЖД». В таблице 1 представлена информация о пассажирских перевозках.

**Таблица 1**

### **Пассажирские перевозки**

Показатель	2018 г.	2019 г.	Темп прироста, %
Всего (млн. чел.)	81,14	82,82	+2,1
Дальнее следования (млн. чел.)	8,195	8,586	+4,8
Пригородное сообщение (млн. чел.)	72,94	74,23	+1,8
Пассажирооборот (млрд. пасс-км.)	8,88	8,98	+1,1



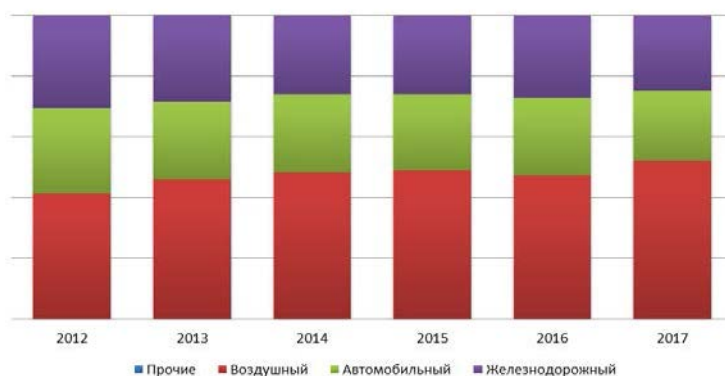
Исходя из показателей таблицы 1, можно сделать вывод, о том, что пассажирооборот на железнодорожном транспорте увеличивается, но незначительно (темпы прироста равны 2,1%).

Важную роль при выборе пассажиром вида транспорта играет экономичность, доступность, регулярность, безопасность и техническое состояние подвижного состава и инфраструктуры. У железнодорожного транспорта очень много конкурентов в сфере перевозки пассажиров.

Структура пассажирооборота по основным видам транспорта представлена на рисунке 1.

На диаграмме (Рис. 1) четко видна тенденция снижения актуальности железнодорожных пассажирских перевозок, в сравнении с другими видами транспорта. Хотя пассажиропоток и вырастает внутри данной отрасли, но у конкурентов показатели прироста пассажиров растут стремительнее.

Повышение распространенности железнодорожного транспорта и доли пассажиропотока в общем объеме пассажирских перевозок транспортом общего пользования является одной из стратегических целей ОАО «РЖД». Ведущую роль в управлении пассажиропотоками на железной дороге играют вокзалы.

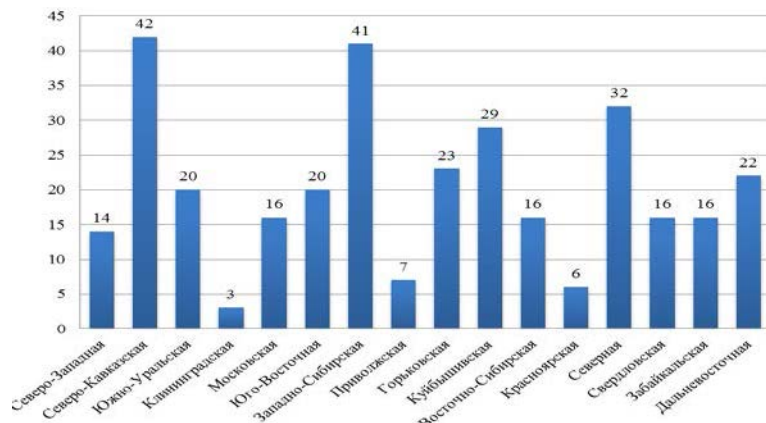


**Рис. 1. Структура пассажирооборота в РФ**

По мере развития городов наблюдается постоянное увеличение значимости вокзалов в жизни города и количества функций, выполняемых ими. Эволюция вокзалов складывалась под влиянием ряда технических, социальных и экономических факторов. В 2008 году была разработана «Концепция эффективного использования и развития вокзалов» (сейчас продлена до 2030 года). ОАО «РЖД» ставит для себя целью стать хабом, достаточно крупным пересадочным и перегрузочным транспортным узлом с необходимым набором сервисов, имеющим подходящее географическое положение. Это позволит не только обеспечить высокотехнологичную работу вокзальных комплексов, но и создаст необходимые условия, чтобы пассажиры могли легко попасть на вокзал из любой точки города. Для этого с такими объектами как автовокзалы и аэропорты должна быть установлена связь, с помощью прямых маршрутов автотранспорта. Учитывая стратегические цели ОАО «РЖД», актуальной является задача – оценить готовность вокзальных ком-

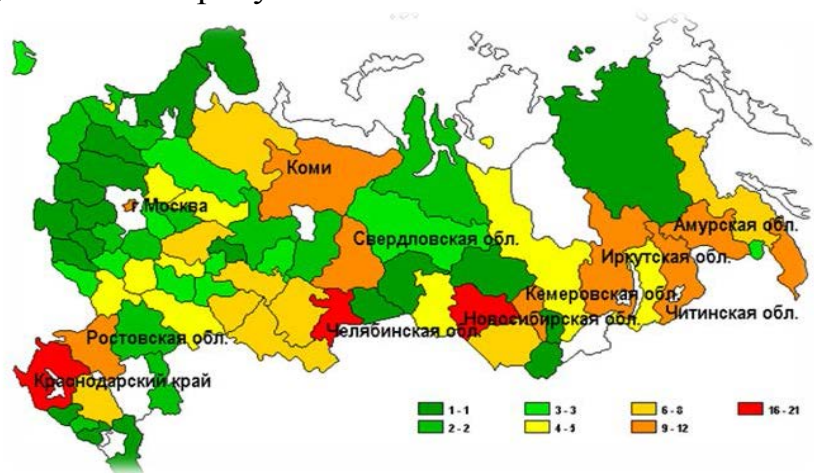
плексов принять такое большое число пассажиров, которое указано в стратегических целях; создать условия для маломобильных пассажиров и детских групп.

В проекте ОАО «РЖД» «Концепция эффективного использования и развития вокзальных комплексов» указано распределение вокзалов по региональным дирекциям (Рис. 2). Наибольшее количество вокзалов приходится на Северо-Кавказскую, Западно-Сибирскую, Северную региональные дирекции.



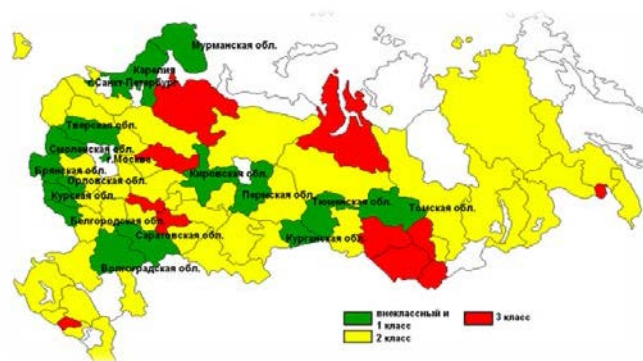
**Рис. 2. Вокзалы дирекции железнодорожных вокзалов ОАО «РЖД»**

Количество вокзалов ОАО «РЖД» в разрезе субъектов Российской Федерации представлено на рисунке 3.



**Рис. 3. Количество вокзалов ОАО «РЖД»**

В зависимости от объемов выполняемой работы, выражаемых в баллах, вокзалы подразделяются на внеклассные, (свыше 50 баллов), и классные: от 30 до 50 баллов – 1 класса, от 25 до 30 баллов 2 класса, от 4 до 15 баллов – 3 класса. Классность вокзалов в разрезе субъектов РФ представлена на рисунке 4.



**Рис.4. Классность вокзалов в разрезе субъектов РФ**

В 2018 году из 323 железнодорожных вокзалов 47 относятся к внеклассным, 31 — к первому, 106 ко второму, 126 к третьему классу, 13 не имеют класса. На основе данных рисунка 4 можно отметить, что в большинстве субъектов РФ (особенно в Сибирском и Дальневосточном федеральных округах) классность вокзалов не выше второй класс. Следовательно, в этих регионах вокзалы не способны предоставить пассажирам весь спектр услуг. Значительное количество (около 18 %) вокзалов России построены более 100 лет назад. Средний возраст железнодорожных вокзалов составляет около 57 лет. Это позволяет сделать вывод, что железнодорожные вокзальные комплексы не готовы к увеличению пассажирооборота. Для решения указанной проблемы в научной литературе предложены следующие пути решения (таблица 2).

**Таблица 2**

**Направления развития вокзальных комплексов, предлагаемые в научной литературе**

Овчинникова Е.А.	Выявлены недостатки существующей классификации вокзалов, связанные с недостаточным учетом в них всего комплекса вокзальных услуг. Предложены алгоритмы кластеризации железнодорожных вокзальных комплексов, создана исходная матрица данных.
Свиридчук Г.П.	Определено, что один из главных факторов оценки эффективности функционирования городской транспортной системы является скорость движения транспортных средств.
Ковалева Н.А.	Предложено использовать в качестве критерия оптимальности минимум приведенных затрат (цены производства). Предложено учитывать не только прямые, но и косвенные эффекты (возникающие за пределами железнодорожного транспорта).

На основе предложений, предлагаемых в работах, указанных в таблице 2, составлена схема «Комплекс услуг железнодорожного вокзала» (Рис. 5).



**Рис. 5. Комплекс услуг железнодорожного вокзала**

Подчеркивая значительный вклад ученых в научное обоснование деятельности вокзальных комплексов, подходы, указанные в таблице 2, носят частный характер и учитывают специфику факторов, характерную на рассмотренного предмета исследования. Следовательно, для тиражирования опыта, указанного в работах, необходима их адаптация под требования и условия Восточно-Сибирской региональной дирекции железнодорожных вокзалов.

В заключении сделаем следующие выводы.

1. Анализ пассажирооборота на железнодорожном транспорте, в том числе в сравнении с пассажиропотоками на иных видах транспорта, позволил сделать вывод о потребности в развитии комплекса железнодорожных вокзалов. Выявлена потребность в расширении спектра услуг, в изменении качества таких услуг.

2. Анализ количества и классности (качества) железнодорожных вокзалов в субъектах Российской Федерации выявил, что большинство из них не соответствуют современным стандартам и требованиям.

3. В научной литературе предлагаются подходы и методы к решению указанной проблемы. Но многие из них адаптированы под требования и условия того региона (и/ или вокзала), который являлся объектом исследования. Сделан вывод о том, что для тиражирования этого опыта для Восточно-Сибирской региональной дирекции железнодорожных вокзалов необходимо их адаптация.

4. Разработана схема «Комплекс услуг железнодорожного вокзала».

### **Библиографический список**

1. Свиридчук Г. П. Территориальная организация и развитие пассажирских комплексов в крупных железнодорожных узлах России: диссертация ... кандидата Экономических наук: 08.00.05 / Свиридчук Г. П. [Место защиты: ФГБОУ ВО Государственный университет управления], 2017.- 170 с.

2. Ковалева Н. А. Пространственно-технологическое развитие городских пассажирских транспортных систем : диссертация ... кандидата технических наук : 05.22.01 / Ковалева Н. А. [Место защиты: Рост. гос. ун-т путей сообщ.]. - Ростов-на-Дону, 2015. - 150 с.

3. Овчинникова Е. А. Разработка алгоритмов кластеризации и рекомендаций по модернизации железнодорожных вокзальных комплексов городских транспортных систем: диссертация ... кандидата технических наук: 05.22.01 / О. Е. Александровна [Место защиты: Московский государственный университет путей сообщения].- Москва, 2014.- 234 с.

4. Аршба Л. Н., Гендикова Е. А. Разработка стратегии развития вокзальных комплексов // Материалы X Международной студенческой научной конференции «Студенческий научный форум». – режим доступа: [href="https://scienceforum.ru/2018/article/2018004554"](https://scienceforum.ru/2018/article/2018004554) (дата обращения: 10.03.2019 ).

5. Отчет ОАО «РЖД» о деятельности в области устойчивого развития в 2018 году – режим доступа: <https://docviewer.yandex.ru/view> (дата обращения: 10.03.2019)

*И.А.Филиппова, М.М.Полынская*

Иркутский государственный университет путей сообщения

## **АНАЛИЗ СТЕПЕНИ УДОВЛЕТВОРЕННОСТИ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ В СФЕРЕ МЕДИЦИНСКИХ УСЛУГ**

***Аннотация.** В статье приведено исследование существующей методики анализа степени удовлетворенности потребителей Иркутского Диагностического Центра, выводы были сделаны исходя из проведенного анкетирования пациентов. Была усовершенствована методика оценки удовлетворенности клиентов.*

***Ключевые слова:** удовлетворенность, потребитель, анкетирование, оценка удовлетворенности потребителей.*

В соответствии со стандартом ИСО 9001:2015 «Организация должна проводить мониторинг данных, касающихся восприятия потребителями степени удовлетворения их потребностей и ожиданий». Соответственно, потребитель должен занимать центральное место в системе управления качеством, цель которой должна состоять в постоянном улучшении удовлетворенности потребителя [1].

Стремление превзойти самые смелые ожидания потребителя – вот, что отличает преуспевающие предприятия. Не поняв желания потребителя, трудно организовать современный маркетинг в учреждении [2].

Мало изучены вопросы, касающиеся контроля и обеспечения удовлетворенности потребителей медицинскими услугами. Для пациентов удовлетворенность определяется тем, насколько медицинские услуги отвечают их потребностям, ожиданиям и являются своевременными. Чтобы выявить степень удовлетворенности клиента результатом оказываемых ему медицинских услуг, необходимо проводить анкетирование, исход которого окажет несомненную роль в корректировке работы врачей.

Именно поэтому рассмотрим деятельность, в частности процесс оценивания уровня социальной удовлетворенности потребителей Иркутского областного клинического консультативно-диагностического центра, проведем исследование существующей системы анализа степени удовлетворенности клиентов.

Более 10 лет Иркутский Диагностический Центр (ИДЦ) проводит мониторинг удовлетворенности пациентов с целью улучшения деятельности ИДЦ, обеспечения высокого качества медицинских услуг и удовлетворенности потребителей ИДЦ посредством регулярного изучения, анализа и своевременного реагирования на изменения клиентов.

Для получения объективной квартальной и ежегодной оценки удовлетворенности потребителей ИДЦ проводится ежеквартальное анкетирование потребителей по специально разработанным анкетам методом случайной выборки сотрудниками отдела под руководством начальника отдела. Далее, анкеты обрабатываются специалистом по маркетингу, данные вносятся в сводную карту оценки анкет удовлетворенности потребителей, после чего рассчитывается интегральный коэффициент социальной удовлетворенности потребителей – Кису, в соответствии с разработанной на предприятии методики расчета интегрального коэффициента социальной удовлетворенности потребителей.

Нами было проведено самостоятельное исследование уровня удовлетворенности потребителей за 1 квартал 2019 года по качеству работы Центра, предоставления диагностических услуг, работой медицинского персонала по специально разработанным анкетам предприятия. В анкетировании приняло участие 280 человек – пациенты ИДЦ, из которых 224 человек – городские жители и 56 человек – сельские жители. Среди респондентов мужчин – 39 человек (14%), женщин – 241 (86%), следовательно, женский пол на 72% больше обращается за медицинской помощью. Распространенной возрастной группой у женщин оказались 31-45 лет (81) 33,6% и 46-60 лет (72) 29,9%, идентичные возрастные группы популярными стали и у мужчин 46-60 лет (13) 33,3%, 31-45 лет (12) 30,7%. Такие данные являются доказательством того, что люди только в среднем и уже пожилом возрасте начинают задумываться о благополучии своего здоровья.

Далее, мы произвели расчет Кису, как среднеарифметическое, который оказался равен 97,9%, что в балльной системе оценивания составил 4,89. Также, мы выяснили, что 16 пациентов (5,7%) ИДЦ из 280 поставили зани-

женные баллы по опрашиваемым критериям оценки удовлетворенности. Преимущественное число респондентов остались не довольны работой регистратуры и справочного бюро, а именно потребителей не устроили большие очереди в справочное бюро.

Так, в рамках проведенного исследования выявлены основные причины недовольства пациентов, которые негативно влияют на общий показатель удовлетворенности пациентов медицинскими услугами Центра.

В ИДЦ выделялось 7 критериев удовлетворенности посещением учреждения, а именно:

- удовлетворенность работой регистратуры и справочного бюро;
- удовлетворенность возможностью быстро записаться на прием одним из указанных способов;
- удовлетворенность соблюдением графика приема;
- удовлетворенность контактом с врачом;
- удовлетворенность количеством и качеством представленной информацией об ИДЦ;
- удовлетворенность комфортабельностью ИДЦ;
- удовлетворенность организацией работы.

Далее определялась удовлетворённость по каждому из семи критериев по 5-ти балльной шкале: 5 баллов – высокая удовлетворенность; 4 балла – ближе к высокой удовлетворенности; 3 балла – средняя удовлетворенность; 2 балла – низкая удовлетворенность; 1 балл – полная неудовлетворенность. Затем рассчитывалась оценка компонентов удовлетворенности и интегральный коэффициент социальной удовлетворенности по формуле 1.

$$K_{ису} = \frac{\text{( средних оценок по каждому из вопросов)}}{\text{количество вопросов}} \quad (1)$$

Данную методику оценки удовлетворенности потребителей предлагается изменить по причине ее масштабности и отсутствия объектов визуализации, то есть нами рекомендуется ее усовершенствовать с целью упрощения, доступности и наглядности. Таким образом, выделим четыре главных критерия, от которых зависит в целом настроение и мнение потребителя о медицинском центре:

- 1) Врач;
- 2) Время;
- 3) Информация;
- 4) Стоимость.

Отметим, что критерий «время» будет представлять собой «время ожидания в регистратуру, справочное бюро» и «время ожидания на прием к врачу», также категория «информация» будет подразделена на «информацию об организации» и «информацию, полученную после посещения врача». После сбора информации нами предлагается обработка результатов анкетирования путем подсчета интегрального коэффициента социальной удовлетворенности

(Кису) пациентов, как и ранее, а также построения лепестковой диаграммы (Рис. 1), благодаря которой наглядно выявляются «слабые» стороны предприятия, необходимые для первостепенного рассмотрения и принятия мер по их улучшению, достижению максимального значения. Тем самым, можно ежеквартально производить сравнение полученных в результате анкетирования данных и проследить динамику удовлетворенности.



**Рис. 1. Лепестковая диаграмма удовлетворенности потребителей с максимальными показателями**

В результате самостоятельного осуществления анкетирования и анализа существующей методики оценки удовлетворенности пациентов были выявлены недостатки рассматриваемых критериев удовлетворенности посещением учреждения, а также сформулированы предложения по усовершенствованию данной методики.

Качество управленческих решений, принимаемых руководителями, зависит от качества данных, собираемых в ходе процесса мониторинга удовлетворенности потребителей [3]. Изучение удовлетворенности пациентов и своевременное реагирование на внутренние и внешние изменения способствуют непрерывности управления и устойчивости развития Иркутского Диагностического Центра.

#### **Библиографический список**

1. ГОСТ Р ИСО 9001-2015 Системы менеджмента качества. Требования
2. Солдатова Н.Ф., Терчанян К.К., Михайлова А.Г. Роль и место удовлетворенности потребителей в деятельности компании // Экономика и современный менеджмент: теория и практика: сб. ст. по матер. XLVI междунар. науч.-практ. конф. № 2(46). – Новосибирск: СибАК, 2015



3. ГОСТ Р 54732-2011/ISO/TS 10004:2010 Менеджмент качества. Удовлетворенность потребителей. Руководящие указания по мониторингу и измерению

*И.С.Ибрагимова, М.М.Полынская*

Иркутский государственный университет путей сообщения,

## **КЛАССИФИКАЦИЯ ИЗМЕНЕНИЙ, ПРОТЕКАЮЩИХ В ОРГАНИЗАЦИИ**

***Аннотация.** В данной статье рассматривается классификация изменений, которые могут протекать в организации. Каждый его вид содержит краткую характеристику. Особый акцент делается на роли классификации в изучении изменений организации.*

***Ключевые слова:** классификация, изменения, организация.*

Каждый раз, когда мы сталкиваемся с каким-либо новым для нас понятием или объектом, очень важно для полного понимания и представления, рассмотреть его структуру, классификацию. Объектом моего исследования являются изменения в Восточно-Сибирской дирекции по ремонту тягового подвижного состава. В самых популярных источниках в сети интернет наиболее часто встречается следующее определение: «Изменение — превращение в нечто другое. Характеризуется направлением, интенсивностью, скоростью и длительностью». Это действительно так, но здесь обозначены не все грани данного понятия. Для более полного представления, был изучен ряд источников, содержащих различные классификации возможных изменений в организации. Чаще всего на информационных порталах встречается классификация, согласно которой для достижения стратегического преимущества менеджеры должны сосредоточиться на четырех типах изменений внутри организации: товаров и услуг, стратегии и структуры, культуры, технологии.

Другие экономисты выделяют пять типичных изменений:

- использование новой техники, новых технологических процессов или нового рыночного обеспечения производства (купля — продажа);
- внедрение продукции с новыми свойствами;
- использование нового сырья;
- изменения в организации производства и его материально-технического обеспечения;
- появление новых рынков сбыта.

Эти положения Й. Шумпетер (австрийский и американский экономист, политолог, социолог и историк экономической мысли) сформулировал еще в 1911 г. Позднее, в 30-е гг. XX в. он ввел понятие инновации, трактуя ее как

изменение в целях внедрения и использования новых видов потребительских товаров, новых производственных и транспортных средств, рынков и форм организации в промышленности.

Третья группа экономистов считает, что изменения затрагивают такие элементы организации, как: цели, технология, бизнес-процессы, люди, культура, структура, власть. В процессе развития менеджмент уделяет основное внимание какому-то одному из этих элементов, хотя системная природа организации означает, что трансформация оказывает воздействие и на состояние других элементов организации.

Г. Минцберг (профессор менеджмента Макгилльского университета в Монреале) предлагает классифицировать изменения по двум основаниям (факторам): широте изменений и типу процесса изменений. Широта изменений варьируется от макро-изменений (затрагивают всю организацию) до микро-изменений (затрагивают какой-либо элемент организации) [2].

Многие ученые по-разному классифицируют изменения. На основе существующих, наиболее популярных классификаций была составлена обобщенная классификация именно для исследуемой организации.

Классификация возможных изменений в Дирекции выглядит следующим образом:

а) изменения по источнику их возникновения:

- изменения, инициируемые Восточно-Сибирской дирекцией по ремонту тягового подвижного состава (изменения, которые возникают по инициативе Восточно-Сибирской дирекции по ремонту тягового подвижного состава и распространяющееся на её структурные подразделения);

- изменения, инициируемые Дирекцией по ремонту тягового подвижного состава (изменения, которые возникают по инициативе Дирекции по ремонту тягового подвижного состава и распространяющееся на её структурные подразделения);

- изменения, инициируемые ОАО «РЖД» (изменения, которые возникают по инициативе холдинга ОАО «Российские железные дороги» и распространяющиеся на организации, входящие в холдинг и (-или) дочерние/взаимозависимые организации);

- изменения, инициируемые Министерством транспорта (изменения, которые возникают по инициативе Министерства транспорта и распространяющиеся на подведомственные органы исполнительной власти, организации и предприятия);

- изменения, инициируемые Правительством Российской Федерации (изменения, которые возникают по инициативе Правительства РФ и распространяющиеся на область деятельности предприятия);

б) изменения по масштабу:

- локальные (изменения, которые затрагивают выполняемые обязанности сотрудников, задачи, стоящие перед подразделениями);

- комплексные (изменения, которые касаются организации в целом либо всего направления деятельности, включающего несколько подразделений);

в) по направлению возникающих инициатив:

- «сверху-вниз» (предполагают установление основного курса реформ в виде комплекса четких, последовательных, постоянно генерируемых инициатив высшего руководства);

- «снизу-вверх» (изменения характеризуются движением, направленным на поиск сотрудниками организации новых подходов к преодолению возникающих трудностей);

- «горизонтальные» (реорганизация ключевых бизнес-процессов (установление новых взаимосвязей между направлениями деятельности, выполняемыми функциями и потоками информации));

г) по степени планирования:

- запланированные (планирование изменений позволяет «создавать будущее», например, путем технологического развития или запуска новых изделий и услуг);

- незапланированные (происходят независимо от желания руководства, их нельзя планировать, но можно и нужно учитывать, определяя будущее организации);

д) по характеру протекания:

- эволюционные (это долгосрочный, тщательно осуществляемый, всеобъемлющий процесс изменений и развития организации и работающих в ней людей);

- революционные (фундаментальное переосмысление и радикальное перепроектирование организации и ее важнейших процессов);

е) по срочности и времени протекания в зависимости от глубины проводимых изменений, охвата ими организации, скорости протекания бывают изменения:

- краткосрочные (до 1 года);

- среднесрочные (от 1 года до 5 лет);

- долгосрочные (более 5 лет);

ж) по элементам организации:

- технология (изменения охватывающие методы работы, оборудование и ход работы);

- люди (изменения в основных навыках и знаниях работников организации, а также в их количественном составе, штатных должностях);

- структура управления и стратегия (изменения в структуре организации, стратегическом менеджменте, политике, трудовых отношениях, в системах взаимосвязей, контроля и информации, в системе финансовой отчетности и планирования бюджета);

- бизнес-процессы (создание в организации совершенно нового положения дел полностью отличного от того, что было ранее);

- среда (изменения, происходящие в среде, необходимой для функционирования процессов, которая представляет собой сочетание человеческих и физических факторов);

- инфраструктура (изменения в инфраструктуре, которая включает в себя здания и связанные с ними инженерные сети и системы; оборудование, включая технические и программные средства; транспортные ресурсы; информационные и коммуникационные технологии);

- культура (изменения в культуре имеют отношение к изменениям в ценностях, установках, ожиданиях, убеждениях и поведении со-трудников организации);

з) по характеру влияния:

- позитивные (изменения, улучшающие результаты деятельности организации);

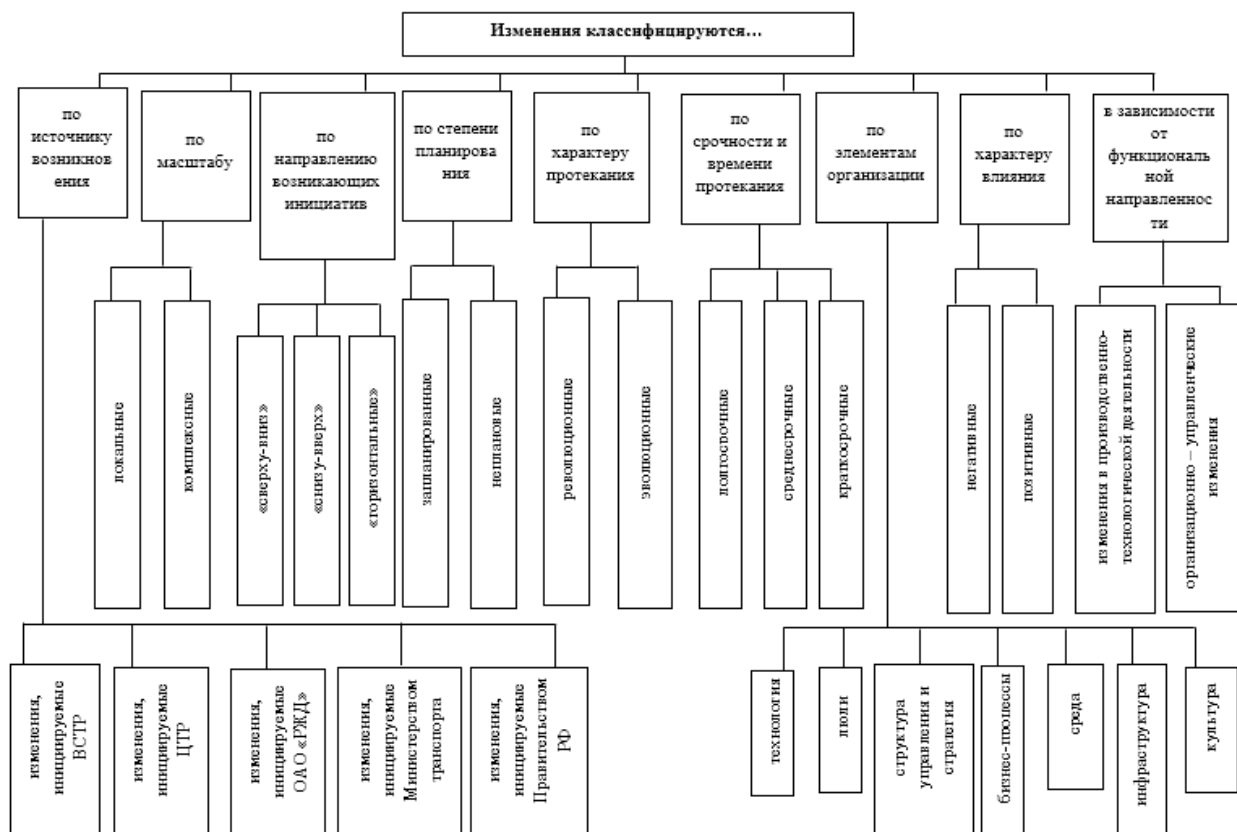
- негативные (изменения, ухудшающие результаты деятельности организации);

и) в зависимости от функциональной направленности в составе менеджмента организации изменения в:

- производственно-технологической деятельности (изменение производства или технологии работы, введение в производство новых видов деятельности, переоборудование производства и т.п.)

- организационно – управленческие (изменения в системе форм, методов и приемов, с помощью которых осуществляется управления денежным оборотом и финансовыми ресурсами предприятия, а также в различных технологиях управления персоналом).

Классификацию можно составить в виде схемы, которая представлена на рисунке 1.



**Рис. 1. Классификация изменения ВСТР**

Конечно, данная классификация не является идеальной, имеются узкие места, которые требуют более тщательной проработки. Несмотря на это, она позволит рассмотреть изменения в их единстве, взаимосвязях, позволит установить закономерности их реализации. Каждая группа, и вся классификация в целом позволяет более глубоко раскрыть понятие «Изменения в Восточно-Сибирской дирекции по ремонту тягового подвижного состава», обозначить его многогранность и специфику.

### Библиографический список

1. Библиофонд – электронная библиотека студента - <https://www.bibliofond.ru/view.aspx?id=511955>;
2. Гуманитарная энциклопедия - <https://gtmarket.ru/concepts/6879>;
3. Классификации изменений в организации - <https://poiskru.ru/s7885t5.html>;
4. Stud files – файловый архив студентов - <https://studfiles.net/preview/518773/>.

## МЕТОДИКИ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ПРЕДОСТАВЛЯЕМЫХ УСЛУГ

*Аннотация.* В статье продемонстрированы отличительные особенности методов оценки качества для организаций, работающих в сфере услуг.

*Ключевые слова:* управление качеством, методы оценки качества, эффективное управление, услуги.

Управление качеством это современное, активно развивающееся управленческое направление. Данное направление является крайне актуальным в практической деятельности. Успех любой современной компании напрямую зависит от управления качеством. Уровень качества производимой продукции определяет уровень и качество жизни в обществе, отсюда проблемы управления качеством на сегодняшний день воспринимаются как неотложные вопросы государственной важности.

Управление качеством предполагает определенные затраты и направлено на достижение нужных результатов, целей. Эффективное управление невозможно без эффективного управления качеством. Поэтому система управления качеством должна обязательно включать в себя методы оценки и анализа эффективности[5].

На сегодняшний день сфера услуг - это динамично развивающаяся часть российской экономики. Чем больше в этой сфере появляется новых видов услуг и организаций их оказывающих, тем выше конкуренция, тем чаще возникает вопрос о качестве предоставляемых услуг.

На рынке услуги являются товаром (т.е. предметом купли-продажи), обладающим потребительной стоимостью и определенными свойствами или характеристиками:

- неосвязаемость или нематериальность услуг;
- несохраняемость услуги;
- непостоянство качества услуги;
- неотделимость услуги от производителя (исполнителя);
- одновременность производства и потребления услуги;
- недолговечность услуги;
- неотчуждаемость услуги.

Проблема, связанная с попыткой избежать неровности качества услуг, усугубляется тем, что потребители вряд ли будут жаловаться на плохое обслуживание, поэтому руководству не удастся узнать о нем. Услуги обычно сложно заранее оценить, а значит, новые клиенты склонны обращаться к тем, кто пользовался услугами той или иной организации в прошлом. Если обслуживание не удовлетворило или не превысило ожиданий бывших клиен-

тов, то услугу будут критиковать, а критика имеет намного больший эффект для сдерживания обращения за услугой, чем похвала для стимулирования попытки воспользоваться ею.

Существует много методов оценки предоставляемых услуг, каждая из методик имеет свои положительные и отрицательные стороны, некоторые методики пользуются популярностью среди руководителей компаний, а некоторые методики не актуальны совсем. Проанализировав множество разных методик по оценке качества предоставляемых услуг, нами были выбраны наиболее распространенные.

Методика SERVQUAL часто используется как основа для разработки других методик оценки качества услуг. Данный метод основан еще в середине 80-х годов группой американских исследователей из Техасского университета. Данная методика разработана на основе серии фокус - групп и глубинных интервью с менеджерами компаний, работающих в сфере услуг. Авторы концепции «ожидание минус восприятие», а по-другому методика SERVQUAL, стремились создать унифицированную методику оценки качества обслуживания именно с точки зрения потребительской услуги. В результате был сделан вывод, что воспринимаемое качество обслуживания определяется расхождением между ожиданиями клиента и реально воспринимаемым качеством. Когда ожидания превышают воспринимаемый уровень обслуживания, клиенты ощущают неудовлетворенность и оценивают обслуживание как некачественное. Когда качество услуги превосходит ожидания, обслуживание воспринимается как очень хорошее, клиент удовлетворен.

Разработанный специалистами Стокгольмской школы экономики, метод расчета индекса удовлетворенности потребителей, также получили свое распространение. Данный индекс рассчитывается на основе метода личных интервью и используется в качестве одного из параметров долгосрочного прогноза прибыльности и рыночной ценности компаний, отраслей и экономики в целом, позволяет выявлять причины и факторы удовлетворенности потребителей и их лояльности. Методика расчета индекса удовлетворенности потребителей, основана на проведении опросов покупателей в разбивке по отраслям экономики с выделением основных лидеров в изучаемой отрасли.

Метод анкетирования является одним из основных. Суть данного метода заключается в составлении анкеты, ее заполнение и обработка полученных данных как нельзя кстати помогает определить на сколько эффективно используется тот или иной метод качества. Главным отличием предлагаемого метода оценки является источник получения информации: анкета заполняется не потребителями услуг, а специалистами службы качества по результатам регулярных проверок по точкам продаж с последующей выработкой системы мероприятий по устранению выявленных проблем.

Сложностью оценки качественных параметров является обобщение, формализация, приведение к общему виду и анализу критериев оценки, а также определение методов их измерения. Основные минусы существующих

методик оценки качества зачастую обусловлены именно недостаточным вниманием разработчиков к разрешению названных вопросов. Это объясняется тем, что сам выбор существенных параметров, входящих в систему, во многом зависит от сферы оказания услуг. Так, в зависимости от сферы услуг выбранные критерии оценки могут различаться как по приоритетности, так и по набору входящих в них показателей[4].

Практика показывает, что единого подхода к определению структуры критериев и показателей, подходящих на все случаи оценки быть не может. Их состав варьируется в зависимости от объекта, предмета и задач оценки исследуемого явления.

Например, не всегда есть необходимость уделять повышенное внимание к интерьеру офиса, решениям помещений (это особенно важно, как правило, при обслуживании элитных клиентов или в специфических областях обслуживания). Информационное обеспечение клиентов не является приоритетным (не требует тщательной, регулярной проработки). Но также нельзя упускать из виду и то, что общий вид (интерьер), компетентный персонал, своевременное информирование клиентов о деятельности организации играют немало важную роль при оценке качества обслуживания клиентов.

Из всего этого следует, чтобы своевременно реагировать на снижение удовлетворенности качества обслуживания клиентов предоставляемыми услугами, организация не должна пренебрегать оценкой такого важного показателя, как качество предоставляемых услуг. Результаты исследований подтверждают, что привлечение нового клиента обходится в разы дороже, чем удержание старого.

### **Библиографический список**

1. Латыпова Л.В. Современные методы оценки системы менеджмента качества // Экономика и предпринимательство. – 2015.- №6 (ч.3) – С.845.
2. Латыпова Л.В. Оценка качества консультационных услуг // Экономика и предпринимательство. – 2014.- №4 (ч.1) – С. 699.
3. Пономарева Т.А. Качество услуг: качественные параметры оценки / Т.А. Пономарева, М.С. Супрягина // Маркетинг в России и за рубежом. – 2011. – С. 130.
4. Потоцкая А.А. Качество услуг: показатели качества, методы оценки, особенности обеспечения / А.А. Потоцкая. – Кемерово: экономический факультет ГОУ ВПО КГУ, 2011.
5. Тамоян П.Г. Методы оценки эффективности управления качеством инновационного проекта: дис. канд. экон. наук : 08.00.05 / Павел Григорьевич Тамоян ; С. – М., 2011. – 189 л.



## **АНАЛИЗ РЫНКА ТРУДА РФ**

***Аннотация.** В статье представлено исследование информации о численности занятых и безработных, как двух составных частях рабочей силы, также рассмотрена заработная плата по виду деятельности и группа занятых по половому признаку.*

***Ключевые слова:** рабочая сила, занятые, безработные.*

Рынок труда является одним из наиболее сложных рынков, которые существуют и функционируют. Спецификой в изучении данного рынка является то, что объектом исследования выступает человек, его способность к труду.

Существует множество трактовок термина «Рынок труда». Так, по определению современного экономического словаря, рынок труда – «это сфера формирования спроса и предложения на рабочую силу». В некоторых источниках рынок труда характеризуют как «совокупность экономических и юридических процедур, позволяющих людям обменять свои трудовые услуги на заработную плату и другие выгоды, которые фирмы согласны им предоставить в обмен на эти услуги».

Функциями рынка труда являются организация встречи работодателя и наемного рабочего, обеспечение конкуренции, установление равновесных ставок заработной платы, решение вопросов занятости населения, социальная поддержка безработных.

Рынок труда — важная часть любой экономической системы, поскольку его состояние в значительной степени определяет темпы экономического роста этой системы. Важным показателем и результатом эффективной работы рынка труда является уровень жизни населения. То есть, степень обеспечения населения товарами, услугами и условиями жизни, необходимыми для комфортного и безопасного существования. Обеспечить общество необходимыми благами позволяет рабочая сила.

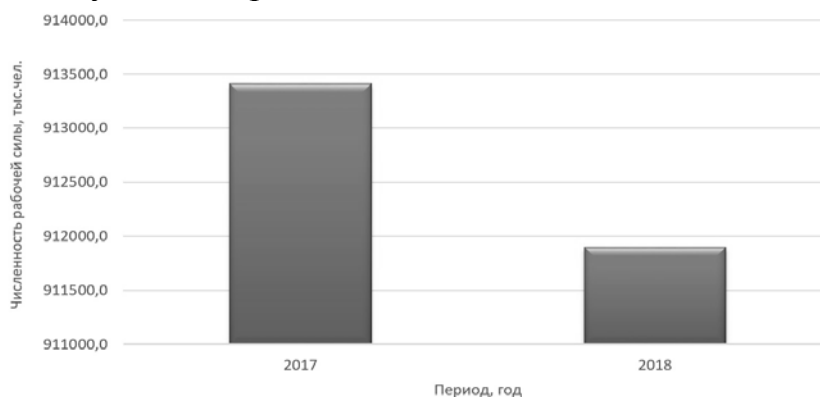
В любом обществе носителем трудовых отношений является работающая часть населения. С середины 1993 года в России осуществлен переход на систему учета и классификацию населения по методике международной организации труда (МОТ). В соответствии с ней все население страны делится на экономически активное и экономически неактивное.

Экономически активное население (его еще называют рабочей силой страны) – та его часть, которая обеспечивает предложение рабочей силы, т.е. это те, кто могут и хотят работать.

В состав рабочей силы включают население в трудоспособном возрасте (мужчины от 16 до 65 лет включительно, женщины от 16 до 60 лет включи-

тельно за минусом инвалидов), а также работающих подростков до 16 лет и лиц старше трудоспособного возраста.

Демографические факторы влияют на уровень, строение и структуру занятости населения. Влияние демографических факторов на состав занятости населения обуславливается активностью в производственном процессе работоспособного человека, доходами человека и его семьи, образованием, уровнем специальности и профессии. Кроме этого процесс также зависит от личных качеств и условий проживания.



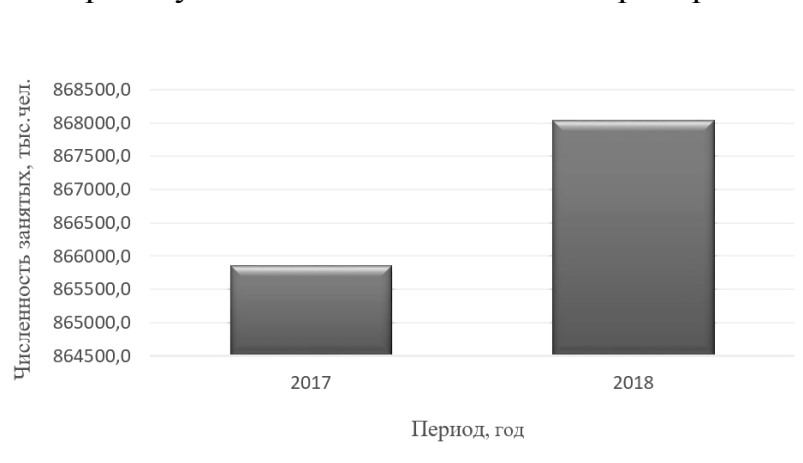
**Рис.1. Разница численности рабочей силы**

При исследовании статистических данных 2017 – 2018 гг. было выявлено, что численность рабочей силы сократилась на 1511 тыс.чел. (Рис.1).

Сокращение рабочей силы можно объяснить внедрением новых технологий, автоматизацией и роботизацией производства, разочарованием людей в поиске работы и демографической ямой 90-х годов (в период 1994-2002 гг. наблюдался спад рождаемости).

К числу занятых общественном производстве относят лиц обоего пола, которые в рассматриваемый период:

- выполняли работу по найму за вознаграждение на условиях полного и неполного рабочего времени, а также иную, приносящую доход работу;
- временно отсутствовали на работе из-за болезни, отпуска, выходных дней, забастовок и других причин;
- выполняли работу без оплаты на семейном предприятии.



**Рис.2. Разница численности занятых**

При исследовании в период 2017-2018 гг. занятое население увеличилось на 2181,9 тыс.чел. (Рис.2).

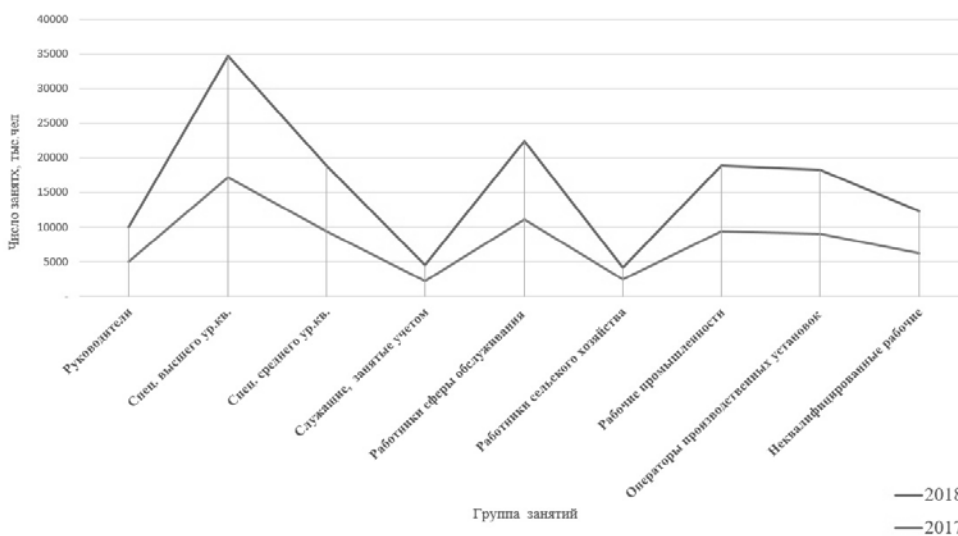
Данный факт можно объяснить:

- Опережающим развитием форм занятости, то есть появлением новых институтов рынка, новых организационных форм предпринимательской деятельности

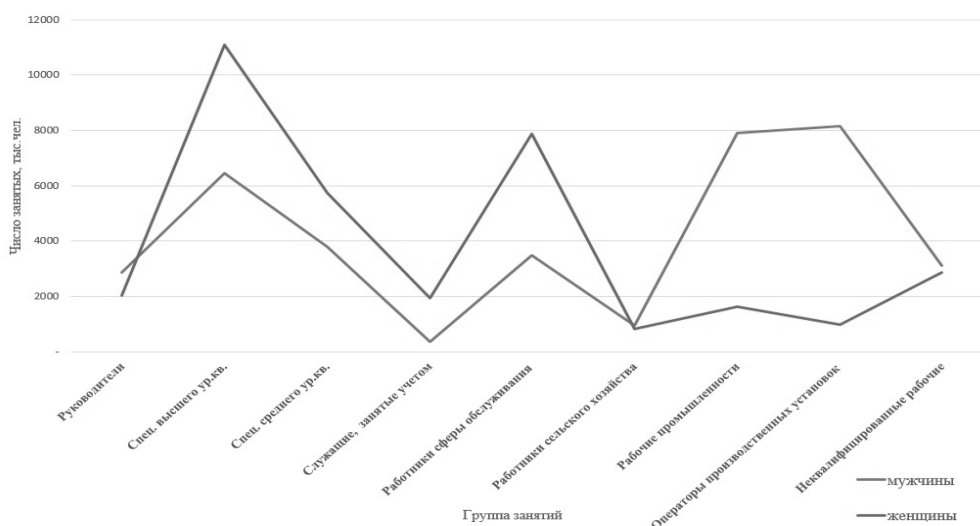
- Изменениями в отраслевой структуре. Из-за резкого падения производства в 90-е годы отраслевая структура занятости изменилась в пользу отраслей, связанных с обслуживанием рыночной экономики (торговли, жилищно-коммунального хозяйства и бытового обслуживания, финансов и страхования, органов управления).

Интересным показался процесс поиска рабочих мест гражданами. Исследования утверждают, что самый распространенный способ поиска работы - через близких. В данном опросе участвовало 1460 человек.

Также, большое внимание уделяется мероприятиям, которые могут помочь в увеличении занятости населения. Проводятся ярмарки вакансий новых рабочих мест. Здесь можно получить консультацию специалиста, ознакомиться с актуальными вакансиями региона, поговорить с непосредственным работодателем.



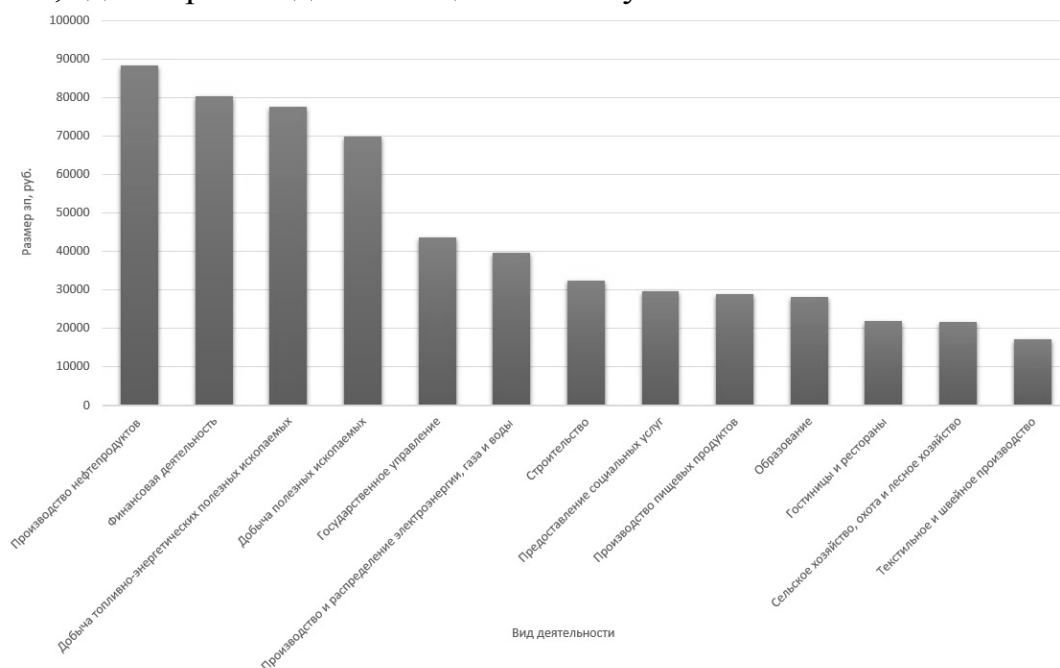
**Рис.3. Занятое население по группам занятий на основной работе**



**Рис.4. Группа занятий по половому признаку**

По данному графику (Рис.3) можно проследить, что наблюдается увеличение числа специалистов высшего уровня квалификации, работников сферы обслуживания (что говорит нам о некоторой сложившейся тенденции за последние годы), промышленности и операторов (доказывает повышение автоматизации производства).

Сравнивая группы занятий по половому признаку (Рис.4) было выявлено, что специалистов высшего и среднего уровня квалификации, служащих, занятых учетом, работников сферы обслуживания намного больше женщин, чем мужчин. И другая ситуация складывается в сферах промышленности, здесь преобладают специалисты мужского пола.



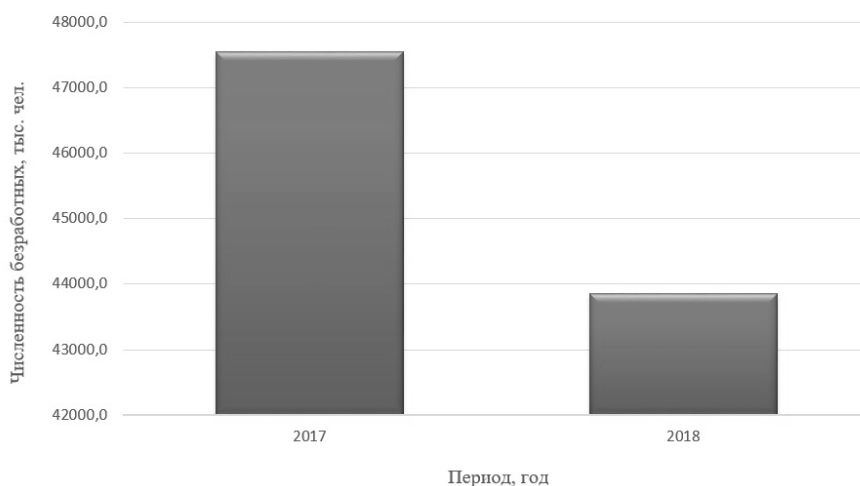
**Рис.5. Заработная плата по видам деятельности**

Заработная плата (ЗП) представляет собой цену рабочей силы, соответствующую стоимости предметов потребления и услуг, которые обеспечивают воспроизводство рабочей силы, удовлетворяя материальные и духовные потребности работника и членов его семьи, является важным фактором занятости населения, она отражает баланс между рабочими местами, потребностями населения в работе, учитывает интерес общества к определенному виду деятельности. ЗП регулируется государством и руководителям предприятия.

Информация по заработной плате работников организаций по видам экономической деятельности за 2018 год представлена на диаграмме(Рис.5). Самая высокооплачиваемая деятельность – производство нефтепродуктов - 88193,6, внизу списка находится текстильное и швейное производство - 17065 рублей. При средней заработной плате 40691 рубль.

Исходя из данной диаграммы можно выявить следующее: работа, связанная с промышленными предприятиями, государственными структурами, общенациональными проектами, является более оплачиваемой, чем работа, связанная со сферой услуг, хозяйственной деятельностью и недвижимостью. Отсюда делаем вывод, что упор идёт на целое государство, а не на отдельные группы общества.

Безработица - социально-экономическое явление, сущность которого заключается в том, что часть экономически активного населения, желающая работать, не может найти работу.



**Рис.6. Численность безработных**

Сокращение безработицы можно выявить из статистики, представленной на гистограмме (Рис.6). Из графика видно, что число безработных сократилось на 3692,9 тыс.чел. (Рис.6).

Исходя из последствий безработицы, можно сделать вывод, что на данный период времени в нашей стране наблюдается повышение значимости труда, поднятие ценности рабочего места, стимулирование производитель-

ность и интенсивности труда, из-за конкуренции развитие навыков у работников, а также происходит формирование «резерва» рабочей силы.

Проанализировав рынок труда можно сделать выводы о том, что численность безработных сократилось, выросла численность занятых, наблюдается рост производительной сферы в стране. Также, значительно увеличилось количество специалистов высшего уровня квалификации, что свидетельствует об усложнении производственных процессов, сохранилась тенденция, связанная с гендерным распределением по отраслям народного хозяйства.

### **Библиографический список**

1. Численность рабочей силы по субъектам Российской Федерации; Занятое население по полу и группам занятий на основной работе; Численность безработных по субъектам Российской Федерации; Заработная плата по видам деятельности; Группа занятий по половому признаку/ Федеральная служба государственной статистики [http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat\_main/rosstat/ru/statistics/wages/labour\_force/]
2. Определение рынка труда и его особенности/ Файловый архив студента StudFiles [https://studfiles.net/preview/434872/]
3. Советское наследие в области человеческого потенциала/ Файловый архив студента StudFiles [https://studfiles.net/preview/2093685/page:7/]

**Н.А. Золотарёва**

Иркутский государственный университет путей сообщения

### **АКТУАЛЬНОСТЬ УПРАВЛЕНИЯ РИСКАМИ ДЛЯ ИСПЫТАТЕЛЬНОЙ ЛАБОРАТОРИИ**

***Аннотация.** В данной статье рассмотрены особенности и способы управления рисками в испытательной лаборатории, так как эта отрасль менеджмента почему-то часто обходится стороной и описывается лишь на словах. А актуальность проблемы управления рисками растет. Представлены ряд проблем лаборатории. Особый акцент сделан на основном риске: «Выдача недостоверных результатов».*

***Ключевые слова:** риск-менеджмент, риск, эффективность.*

*Риск как свойство органически присущ любой деятельности, независимо от ее уровня и сложности, и возникает при осуществлении каждой операции. Ведение деятельности абсолютно без риска в принципе невозможно. Однако в одних случаях риск настолько мал, что им можно пренебречь и не учитывать при принятии решений, как практически несуществующий, а в*

других из-за высокого риска может возникнуть необходимость корректировки или отмены поставленных планов.

Слово «*риск*» кажется привычным и понятным, так как постоянно используется в речи в различных повседневных, неэкономических ситуациях. В узком, бытовом понимании *риск* обычно ассоциируется с некоторыми угрозами, опасностями, то есть однозначно воспринимается как нечто негативное.

Существует также профессиональный риск, возникающий у лиц определенных профессий (пожарных, спасателей), когда подверженность рисковому ситуациям является профессиональным долгом, и человек не в состоянии отказаться от принятия риска.

Однако с научной точки зрения в настоящее время отсутствует единая трактовка данного понятия.

*Риск-менеджмент* представляет собой процесс принятия и выполнения решений, которые направлены на уменьшение степени вероятности возникновения результата неблагоприятного характера и минимизацию возможных потерь, которые вызваны его реализацией [2].

Совершенствование системы управления рисками является важной частью в решении задач и развитии испытательной лаборатории. Оно позволяет лаборатории достигнуть более высоких результатов работы, повысить результативность и *эффективность* деятельности. При оценке сложившейся ситуации в исследовательских лабораториях, был выявлен ряд проблем, в числе которых: нехватка подготовленных специалистов, нарушение методических рекомендаций, использование непригодных реактивов, неисправность лабораторного оборудования и многое другое. Все это определяет необходимость применения систем управления рисками в исследовательских лабораториях России.

Множественность факторов риска ставит перед лабораториями сложные задачи по организации целенаправленного воздействия на них. Нерешенность многих вопросов, прежде всего касающихся методов анализа и сбора информации о факторах риска, организации воздействия на факторы риска, создания и внедрения системы управления рисками, формирует широкий спектр задач исследования [5].

Недостаточная изученность вопросов управления рисками в процессе работы лабораторий определила актуальность темы данной статьи. Так как главный вероятный риск работы лаборатории – получение недостоверных результатов.

*Риск* его получения существует всегда, однако подразумевается, что лаборатория должна выдавать только достоверный результат. Как правило использование лабораторных результатов для принятия административных решений требует учета рисков ошибок измерений. Специфичность работы испытательных лабораторий такова, что исправить результаты после выдачи протоколов становится невыполнимо. Это значит, что от специалистов лабо-

ратории требуется особая добросовестность и аккуратность проведения измерений [1].

На всем протяжении работы испытательная лаборатория должна показать способность постоянно получать результаты испытаний с установленной точностью.

Для этого необходимо тщательно анализировать какие методы контроля существуют на тех этапах, где присутствует ручной метод выполнения работ, человеческий фактор, вероятность возникновения сбоев увеличивается. Абсолютно любому человеку свойственны ограничения возможностей или ошибки. Не всегда психологические и психофизиологические характеристики человека соответствуют уровню сложности решаемых задач или проблем. Данные ошибки, как правило, непреднамеренны: человек выполняет ошибочные действия, расценивая их как верные или наиболее подходящие.

Причины, способствующие ошибочным действиям человека, можно объединить в несколько групп: недостатки информационного обеспечения, отсутствие учёта человеческого фактора; ошибки, вызванные внешними факторами; ошибки, вызванные физическим и психологическим состоянием и свойствами человека; ограниченность ресурсов поддержки и исполнения принятого решения. Следовательно, необходимо внедрять жесткие методы контроля.

Очень часто забывают о градации методов снижения рисков по их *эффективности* [4].

Наиболее оптимальным считаются такие технические решения, когда выполнить работу неправильно просто невозможно. К примеру, все современные приборы сконструированы так, что установить в них кассету с реагентами неправильно нельзя. Или же прибор не позволит использовать просроченный реагент. Встроенные программы по внутрилабораторному контролю качества современных приборов можно запрограммировать так, что, в случае срабатывания заданных контрольных правил, система остановит процесс выполнения исследований до тех пор, пока персонал не решит возникшую проблему.

Следующим по *эффективности* методом будет повышение квалификации персонала и его осведомленность о рисках, ассоциированных с выполняемой работой.

Наименее *эффективным*, но необходимым решением, является документация выполняемой работы. Так стандарты и инструкции обычно содержат перечни возможных сбоев, отклонений, ошибок и рекомендованных корректирующих действий. Это тоже является методом управления рисками [6,7].

В целом риск менеджмента строится следующим образом:

- определяются всевозможные риски на всех стадиях процессов лаборатории;



- определяется цепочка событий, которые могут привести к нежелательным результатам;

- оценивается вероятность возникновения проблемы, тяжесть ее последствий.

Далее необходимо определить какие риски возможно считать приемлемыми, а какие нет. Также можно оценить степень критичности рисков и проранжировать их. После чего определить план работ по снижению неприемлемых рисков и систему мониторинга, чтобы удерживать приемлемые риски на нужном уровне. Этот цикл необходимо проводить постоянно, так как работа меняется, появляется новый персонал, происходит замена оборудования, вводятся новые методики. Риски меняются [3].

На всех стадиях процесса возникает необходимость обращения к консультациям относительно идентификации риска, его анализа, оценивания и воздействия на него. Такие консультации могут давать консультативные группы, созданные из лиц, понимающих методологию оценки риска, суть рассматриваемых процессов и потребности заинтересованных сторон, которые руководствуются оценкой риска в данной испытательной лаборатории и документами, описывающими инфраструктуру риска. В консультативные группы могут входить: руководитель группы, его заместители, менеджер по качеству, специалисты по видам испытаний, а также привлечённые представители заинтересованных сторон (руководство организации, представитель собственника, представитель заказчика, сторонние эксперты). Конкретный состав группы определяет владелец риска [9].

*Риск менеджмент* – это неотъемлемая часть ежедневной работы каждого сотрудника испытательной лаборатории.

Менеджмент рисков можно рассматривать и как набор технических инструментов, и как идеологию построения системы менеджмента лаборатории в целом [8].

Считаю, что наиболее результативной и *эффективной* работы в испытательной лаборатории можно добиться тогда, когда менеджмент рисков станет основой работы каждого сотрудника, и при этом персонал будет хорошо владеть различными инструментами по управлению рисками [10].

### **Библиографический список**

1. Сопин В.Ф., Максимова Е.Е. Контроль и управление риска получения недостоверных результатов испытательной лаборатории. – Т.20., 2017. №12;

2. Эмануэль В.Л., Иванов Г.А., Менеджмент качества на основе рисков. Управление рисками медицинской лаборатории;

3. Костина Ю.А. Риск-менеджмент. Сущность системы риск-менеджмента, ключевые элементы и этапы формирования, 2011;

4. Бартон Т., Шенкир У., Уокер. Риск-менеджмент. Практика ведущих компаний: М.: Вильямс. 2008;

5. Гончаренко Л.П., Филин С.А. Риск-менеджмент. М.: Кнорус. 2009;
6. Евстафьев И.Н. Тотальный риск-менеджмент. М.: Эксмо. 2008;
7. Федосова Р.Н. Управление рисками промышленного предприятия: опыт и рекомендации. М.: Экономика. 2008;
8. Филина Ф.Н. Риск-менеджмент. М.: ГроссМедиа: РОСБУХ. 2008.
9. Болдырев И.В. Управление рисками и возможностями в испытательной лаборатории, 12-2018;
10. Черничук О.В., Е.Д. Светалкина. Менеджмент рисков как основа системы менеджмента качества медицинской лаборатории

**Ц.Б. Намжилова, Е.Д. Молчанова**

Иркутский государственный университет путей сообщения

## **ПРОЕКТИРОВАНИЕ СТРУКТУРЫ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА И МИНИСТЕРСТВА МОНГОЛИИ**

***Аннотация.** Статья посвящена разработке структуры объектов системы мониторинга и контроля предприятий железнодорожного комплекса Монголии. Приведена общая структура взаимодействия участников системы мониторинга и контроля движения поездов в Монголии. Разработанная схема объектов-участников железнодорожного комплекса поможет оказать существенную помощь менеджменту при построении надежной системы внутреннего контроля деятельности компании.*

***Ключевые слова:** контроль, мониторинг, надзор.*

Во всем мире одной из основных транспортных артерий является железная дорога. Бесперебойную работу всех экономических секторов обеспечивает железнодорожный транспорт. Основное предназначение транспортной системы любой страны – это осуществление перевозок пассажиров и грузов различных видов, это и залог развития экономики, различные системы которой взаимосвязаны между собой железнодорожным транспортом, это и своеобразная продукция в рамках самостоятельной отрасли с рядом особенностей.

В рамках обеспечения движения железнодорожного транспорта в Монголии общую координацию осуществляет Министерство развития дорог, транспорта Монголии.

Министерство развития дорог, транспорта Монголии сформировало структуру, обеспечивающую систему контроля за организацией движения поездов, в которую входят «Единый центр регулирования движения поездов» и «Служба по надзору на железнодорожном транспорте». Структура суще-

ствующей системы государственного надзора и контроля безопасности движения поездов в Монголии представлена на рисунке 1.



**Рис. 1. Структура существующей системы государственного надзора и контроля безопасности движения поездов в Монголии**

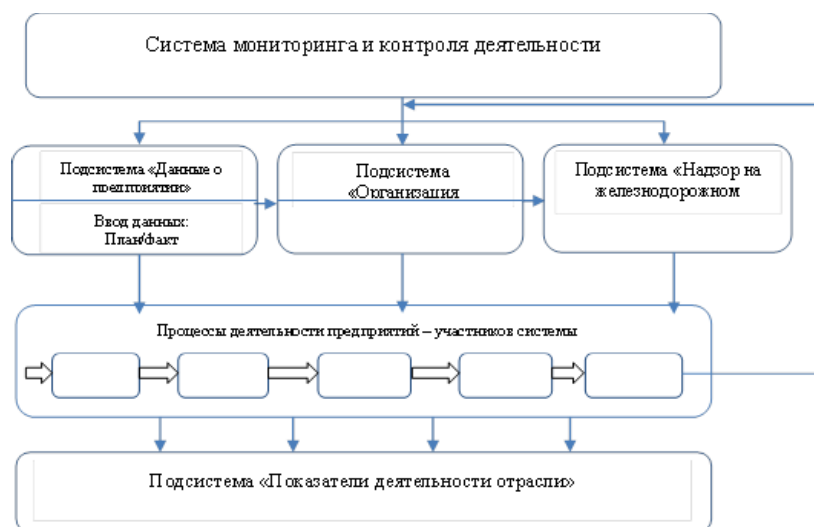
При существующей системе информирования соответствующих структурных подразделений – в виде систематических отчетов в электронной форме между Центром, Службой и соответствующими предприятиями железнодорожной отрасли, координация остается достаточно слабой и не всегда своевременной [1].

Для обеспечения результативности взаимосвязи между сторонами – участниками перевозочного процесса, необходима единая автоматизированная система мониторинга проведения и контроля выполнения мероприятий выполнения графика движения, сбора и анализа статистической информации работы железнодорожных предприятий, а также результатов аудитов и оперативных проверок, в т.ч. ревизий.

Основной задачей исследования является разработка структуры автоматизированной системы мониторинга и контроля движения поездов в Монголии и модульное объединение в рамках участников процесса.

Для формирования такой системы мониторинга и контроля необходимо идентифицировать и структурировать информацию, подлежащую обмену в результате взаимодействия вышеуказанных структур, и, как следствие, разработать структуру необходимой системы данных [2].

Структура системы данных может включать четыре подсистемы – «Данные о предприятии», «Организация движения поездов», «Надзор на железнодорожном транспорте» и «Показатели деятельности отрасли», каждая из которых в свою очередь может включать несколько модулей. На рисунке 2 изображена общая структура работы системы мониторинга и контроля деятельности железных дорог Монголии.



**Рис. 2. Общая структура работы системы мониторинга и контроля деятельности железных дорог Монголии**

Для распределенного сбора и обработки данных о результатах мониторинга и контроля деятельности предприятий, разработана структура базы данных, позволяющая анализировать результаты деятельности каждого предприятия и Дороги в целом, оценивать риски и оперативно управлять безопасностью перевозочного процесса.

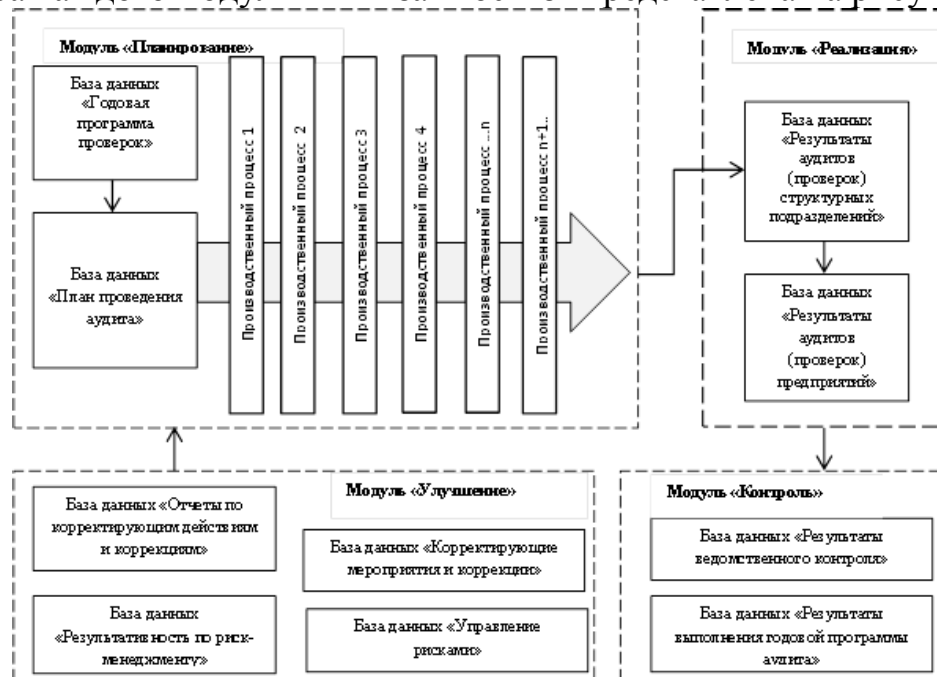
В рамках подсистемы «Надзор на железнодорожном транспорте» автоматизированная система позволит обеспечить сквозной процессный мониторинг в рамках системы аудитов и проверок всех уровней и направлений (СМК, технологический, технический, производственной среды, проверки, ревизии), консолидировать по единому принципу результаты аудитов, проверок, ревизий всех уровней и направлений и обеспечить единые принципы контроля выполнения мероприятий внутренних аудитов. Такая система позволит обеспечить возможность выявления первопричин будущих системных отклонений, рисков, консолидировать несоответствия на всех уровнях производственного процесса, что улучшит прозрачность системы управления.

В рамках данной подсистемы планируется автоматизировать мониторинг проведения аудитов проверок и ревизий предприятий по следующим направлениям:

- технологические аудиты;
- аудиты системы менеджмента качества;
- аудиты охраны труда и промышленной безопасности;
- аудиты системы менеджмента безопасности движения;
- аудиты экологической безопасности.

При формировании структуры данной подсистемы был использован модульный принцип. Так как основной задачей системы внутренних аудитов является приведение в соответствие требований к различным объектам, то актуально включение следующих модулей: планирование, реализация, контроль и улучшение (корректировка), что соответствует управленческому

циклу и обеспечит систематизацию деятельности в данном направлении. Структура каждого модуля и их взаимосвязь представлена на рисунке 3.



**Рис. 3. Структура подсистемы «Надзор на железнодорожном транспорте»**

Разработанная подсистема включает десять баз данных.

База данных «Годовая программа проверок» включает в себя следующие структурные элементы: наименование предприятия, наименование аудита, срок проведения аудита, критерии аудита.

База данных «План проведения аудита» включает наименование предприятия, наименование структурного подразделения, основание проведения, вид, сроки, проверяемые объекты и нормативная база.

База данных «Результаты аудитов (проверок) структурных подразделений» состоит из элементов: наименование проверенных элементов, статус, наименование несоответствия или замечания, категория несоответствий.

База данных «Результаты аудитов (проверок) предприятий» содержит следующие составные элементы: наименование предприятия, количество несоответствий предприятия, категории несоответствий предприятия.

База данных «Результаты ведомственного контроля» включает наименование предприятия, наименование планового показателя, фактические данные в отношении планового.

База данных «Результаты аудитов (проверок) предприятий» представлена такими структурными элементами, как наименование предприятия, количество аудируемых подразделений по плану, количество проверенных подразделений.

База данных «Корректирующие мероприятия и коррекции» состоит из вида несоответствия, наименования несоответствия, наименования замечания, причины несоответствия, корректирующие мероприятия в соответствии

с причиной несоответствия, срок выполнения мероприятия, ответственный исполнитель.

База данных «Отчеты по корректирующим действиям и коррекциям» включает следующие элементы: анализ хода устранения замечаний зафиксированных при проверках; учет иерархии проведенных проверок производственных процессов; визуализацию состояния процессов в структурных подразделениях; выдача рекомендаций по проведению оперативных проверок.

Базы данных, связанные риск-менеджментом, сформированы в более сложных композициях и взаимодействиях структурных элементов между собой и другими базами данных различных подсистем.

В ходе исследования было решено разработать пользовательский интерфейс для мониторинга и контроля железнодорожных предприятий Монголии. А именно автоматизированную программу, где будут включены все подсистемы, модули и база данных. В программу можно выполнить вход в любое время с любого местоположения.

Цель автоматизации производства заключается в повышении эффективности труда, при котором часть функций управления и контроля, которая ранее выполнялась человеком, передается на электронные носители.

Следующим шагом будет разработка технического задания на проектирование ПО.

На рисунке 4 представлено проектирование пользовательского интерфейса для железнодорожного транспорта Монголии.

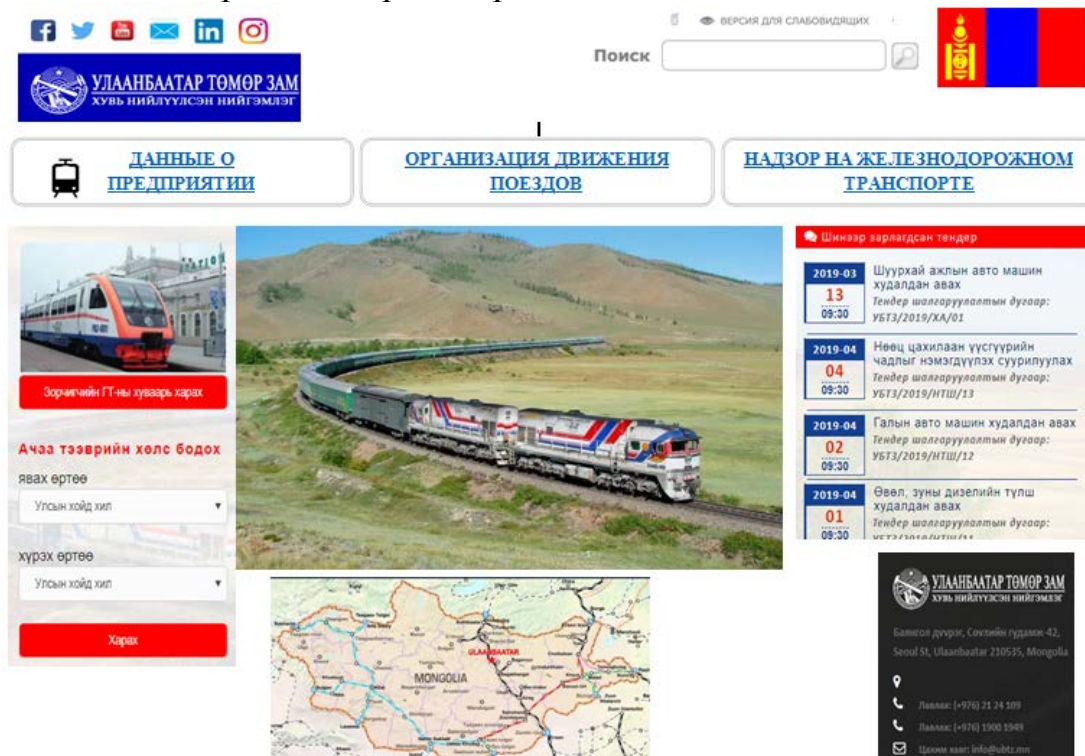


Рис. 4. Пользовательский интерфейс для ЖД транспорта Монголии

Таким образом, разработка структурных элементов для автоматизированной системы мониторинга и контроля обеспечит учет всех заинтересованных сторон между участниками перевозочного процесса в обеспечении выполнения показателей качества и безопасности движения.

### **Библиографический список**

1. Молчанова Е.Д., Баттогтох Б. Интегративный подход к системе проведения мониторинга и контроля выполнения мероприятий аудитов на предприятиях железнодорожного комплекса в Монголии. – Современные технологии. Системный анализ. Моделирование: научный журнал №2 (54) 2017 г. – ФГБОУ ВО «Иркутский государственный университет путей сообщения». – 213 с.
2. Иванов О.Б. Принципы построения риск-ориентированной системы внутреннего контроля и аудита в крупной компании, корпорации, холдинге // Аудиторские ведомости. 2013. - №8
3. Официальный вэб сайтАО “УБЖД”, [Электронный ресурс] URL: <http://www.ubtz.mn/УБТЗ/2> (дата обращения 25.02.2017).

*Ю.А. Черепанова, Е.Д. Молчанова*

Иркутский государственный университет путей сообщения,

## **РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ ПРИВЛЕЧЕНИЯ ПОТЕНЦИАЛЬНЫХ КЛИЕНТОВ В СФЕРЕ ГРУЗОВЫХ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ ПЕРЕВОЗОК**

*Аннотация.* В данной статье рассматривается разработка методики привлечения потенциальных клиентов в сфере грузовых железнодорожных перевозок.

*В настоящее время, маркетинг на железной дороге весьма результативен, и имеет множество различных методик клиентоориентированности, но направлен лишь на уже существующих клиентов и оценку их удовлетворенности. Поиск и привлечение новых и потенциальных клиентов практически не производится.*

**Ключевые слова:** клиентоориентированность, грузоперевозки, потенциальные клиенты.

В современных условиях рыночной экономики железнодорожный транспорт играет исключительно важную роль, обеспечивая функционирование и взаимодействие производственных, торговых и других отраслей.

Наиболее характерными чертами функционирования железнодорожного транспорта все больше становятся такие факторы, как новые экономиче-

ские условия работы транспортных предприятий и потребителей их услуг, формирование рынка транспортных услуг, усиление конкуренции, как между видами транспорта, так и перевозочными компаниями.

В настоящее время, маркетинг на железной дороге достаточно эффективен, и обладает множеством различных методик клиентоориентированности, но построен таким образом, что данные методики направлены лишь на работу с уже существующими клиентами и оценку их удовлетворенности. Поиск и привлечение новых и потенциальных клиентов практически не производится.

При разработке методики привлечения потенциальных потребителей первым шагом будет являться анализ рынка.

Маркетинговые исследования рынка ориентированы на определенную сферу деятельности и фокусируются на выявлении моделей поведения потребителей, конкурентов и рынка в целом, с учетом различных факторов. Этот вид анализа проводится для выработки стратегии и прогнозирования развития конкретного бизнеса.

Так же, анализ рынка включает в себя анализ портрета потенциального клиента.

Чтобы кампания по привлечению потенциальных клиентов была эффективной, необходимо провести анализ потенциальных потребителей и иметь их четкий портрет – знать потребности возможных клиентов.

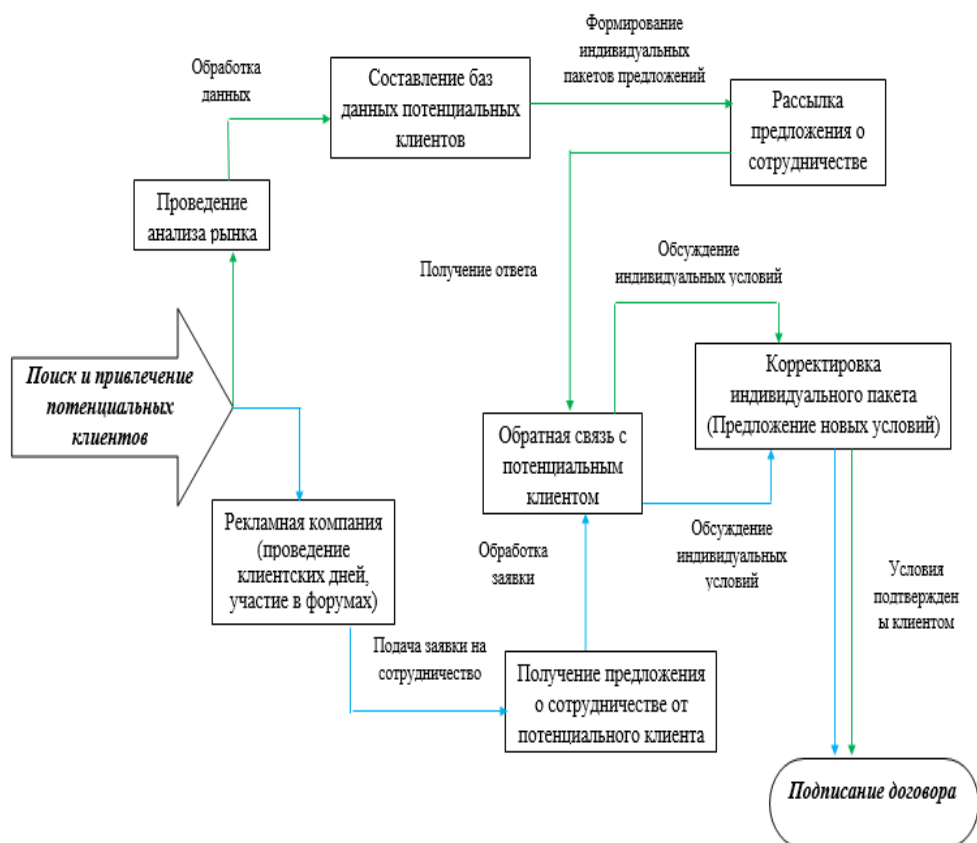
Предприятию важно понимать желание и потребности потребителя, и четко их идентифицировать. В противном случае, затраты на привлечение могут оказаться напрасными.

Грамотные специалисты-маркетологи концентрируют свои усилия на наиболее перспективных потенциальных потребителях. Для этого нужно тщательно изучить эту группу людей, чтобы сформированные анонсы и пакеты предложений были наиболее эффективны.

Потенциальных потребителей можно сегментировать по их роду деятельности, покупательскому поведению, финансовому положению, а так же по индивидуальным особенностям.

Данная методика может быть приведена в виде схемы, которая представлена ниже, на рисунке 1.





**Рис.1. Схема привлечения потенциальных клиентов**

Проанализировав все вышеперечисленные аспекты, можно получить яркий портрет потенциального потребителя услуг и разного рода товаров. На него и будет направлено предложение. Соответственно, чем точнее портрет возможного клиента, тем проще очертить круг СМИ и прочие параметры будущей информационной кампании.

Эффективная реклама продукта или услуги будет основана на потребностях потенциального потребителя. Поэтому информация для широкого круга будет не очень эффективна, в отличие от кампаний, направленных на возможных потребителей вашей организации.

Разграниченные такими параметрами потенциальные клиенты образуют целевые аудитории.

Соответственно, чтобы достичь успеха в каждой целевой группе, нужно проводить направленные на нее маркетинговые и рекламные кампании. Чтобы получить детальную информацию об этих аудиториях, нужно провести комплексное исследование рынка.

В целом для того, чтобы разработать стратегию сегментации, можно использовать априорный метод.

Данный способ предлагает проводить сегментацию по обязательным различиям, таким как географическое положение, сфера деятельности и т.п.

Таким образом, для анализа данных используется всего одна переменная.

Априорной переменной будет род деятельности. Именно эта характеристика отвечает за предпочтение той или иной услуги.

Экономические показатели организации также будут являться переменной для анализа. Компании финансово устойчивые не так сильно зависят от колебания цен.

Важным показателем для разработки эффективной стратегии сегментации будет географическое местоположение. Таким образом можно выявить целесообразность выдвижения предложения данной организации.

Основой априорного сегментирования будет приверженность потребителя определенной компании, как бренду.

Далее следует составление базы данных потенциальных потребителей, которая будет основываться на анализах, о которых упомянуто выше.

При составлении клиентской базы необходимо учитывать регион производства, вид деятельности, наличие контрактов с конкурентами, так же, следует изучить конкретную потребность потенциального клиента в перевозках.

Грамотное составление и ведение клиентской базы способствует структуризации всей работы, а также, будет содействовать созданию обратной связи с клиентом.

Практическое создание базы клиентов начинается с подбора программы или редактора, в котором данные будут храниться. Оптимально вести клиентский учет в современных программах, таких как: система CRM, клиентская база в Excel, программа Access. Данные программы позволят автоматизировать и структурировать общение продавца и клиента, обеспечивая:

- полноценную базу контактов;
- возможность контролировать качество работы отдела продаж;
- статистические данные об эффективности разных видов маркетинговых кампаний.

При выборе системы необходимо убедиться, обладает ли она теми функциями, которые требуются для вашей компании.

На следующем этапе, с учетом интересов потенциальных клиентов, необходимо создать индивидуальное предложение о сотрудничестве.

Предложение о сотрудничестве необходимо направить потенциальному клиенту в виде письма на электронную почту, либо совершить «холодный звонок». Холодный звонок является эффективным маркетинговым ходом.

Получив от потенциального клиента положительный ответ, и согласие на условия компании, следующим шагом будет являться подписание договора.

Если же, потенциальный клиент дает отрицательный ответ, либо выражает неудовлетворенность предложенными условиями, важно сформировать индивидуальный, взаимовыгодный пакет с новыми условиями, которые будут отвечать запросам потенциального потребителя.

В таком случае вероятно подписание договора о сотрудничестве.

Помимо непосредственного привлечения потенциальных клиентов путем активных действий, следует уделить внимание проведению рекламной кампании, участию организации в форумах, выставках и конференциях, которая позволит заявить о себе на широкую аудиторию, и, тем самым привлечь потенциальных потребителей.

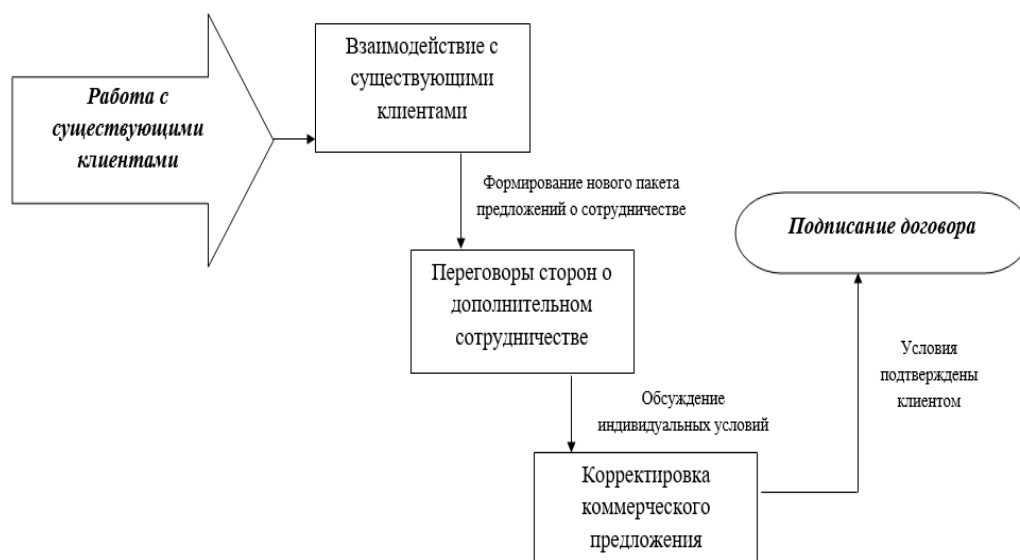
Еще одним способом привлечения потенциальных клиентов можно считать проведение клиентских дней.

Клиентский день позволит потенциальному клиенту оказаться на вашей территории, увидеть работу изнутри, и так же получить информацию из первых уст об уникальных предложениях компании. О новинках, которые будут носить индивидуальный характер и смогут удовлетворить запросы клиента. Клиент, получивший подробную информацию о компании и предоставляемых условиях самостоятельно выйдет на связь с предложением о сотрудничестве.

Важно держать обратную связь с заинтересовавшимся клиентом, обсудить все условия взаимодействия, внести возможные корректировки, с учетом особенностей клиента и подписать договор о сотрудничестве.

Помимо привлечения потенциальных клиентов из вне, так же следует обратить особое внимание на клиентов, с которыми компания уже непосредственно сотрудничает. Необходимо проанализировать взаимодействие, и на основании чего, выдвинуть предложение о дополнительных услугах.

Схема взаимодействия с существующими клиентами представлена ниже на рисунке 2.



**Рис.2. Схема работы с существующими клиентами**

Коммерческое предложение может быть подвержено корректировке со стороны клиента, которое в конечном итоге приведет к подписанию дополнительного договора и укреплению сотрудничества сторон.

Подводя итог всему вышеизложенному, можно сказать, что привлечение потенциальных потребителей и расширение клиентской базы в сфере

грузовых железнодорожных перевозок лежит в основе деятельности каждого предприятия, поскольку это позволяет организации увеличивать производственные мощности, а как следствие иметь большие конкурентные преимущества.

Для этого необходимо сформировать методику, которая будет направлена не только на оценку удовлетворенности потребителей, но и первоначально на привлечение потенциальных потребителей.

### **Библиографический список**

1. Пономарева Т.А., Супрягина М.С. Как оценить качество через количество // Маркетинг в России и за рубежом. – 2014. – № 2.

2. Задимидько И.В. Эффективность сервисной деятельности и ее оценка Журнал «Ученые записки Российского государственного социального университета», выпуск № 2 (114) / том 2. - 2013.

УДК 621.331:621.311:621.314

*К.Е. Петрова, Е. Ю. Пузина*

Иркутский государственный университет путей сообщения, Россия

### **СПОСОБЫ УСИЛЕНИЯ СТЭ УЧАСТКА ТЫРЕТЬ-ЗАЛАРИ ВСЖД**

В статье предложены возможные методы усиления системы тягового электроснабжения участка. Проведены расчеты для СТЭ участка Тыреть-Залари при разных режимах работы. Рассчитаны параметры СТЭ исследуемого участка при внедрении различных методов усиления. Проведенные расчеты позволили выделить один наиболее эффективный способ усиления СТЭ участка.

Сегодня в мире, согласно стратегии развития железнодорожного транспорта, с каждым годом возрастает грузооборот. Большая часть грузоперевозок приходится на электрифицированный железнодорожный транспорт. С ростом грузооборота увеличивается нагрузка на систему электроснабжения, которая при проектировании не была рассчитана на такое количество тяжеловесных поездов. Часто оборудование, которое еще не подходит к окончанию срока службы, нуждается в замене из-за морального старения, так как оно уже не соответствует новым требованиям. Так же часто необходимо введение нового, ранее не применяемого оборудования, для улучшения качества перевозочного процесса [1].

В статье рассматривается Иркутская дистанция электроснабжения Восточно-Сибирской железной дороги. Цель исследования – произвести оценку возможности повышения эффективности системы тягового электроснабжения исследуемого участка.

Двухпутный участок Харик-Половина, включающий вышеуказанный участок исследуемой дистанции, электрифицирован по системе переменного тока напряжением 25 кВ. В него входит восемь тяговых подстанций, обслуживаемых Иркутской дистанцией электроснабжения Восточно-Сибирской железной дороги. Протяженность участка Харик-Половина составляет 194 км.

В табл. 1 приведен список отдельных пунктов участка. Параметры тяговых подстанций в границах участка приведены в табл. 2 [2]. Параметры тяговой сети участка представлены в таблице 3.

Профиль пути (рис. 1) исследуемого участка отличается характерной для Сибирской природы сложностью - есть значительные подъемы и спуски. В исследуемой МПЗ установлен пост секционирования на 4967 км - ПС Тыреть.

Для исследуемого участка рассмотрены следующие способы усиления [3]:

1. Изменение схемы питания контактной сети.

Для этого способа предложена установка пункта параллельного соединения в исследуемой межподстанционной зоне.

**Таблица 1**

**Список отдельных пунктов на участке**

Тип объекта	Координаты, км	Наименование
Тяговая подстанция	4887,000	Харик
Пост секционирования	4919,000	Перевоз
Тяговая подстанция	4932,000	Зима
Пункт параллельного соединения	4945,000	4945 км
Тяговая подстанция	4958,700	Делюр
Пост секционирования	4967.000	Тыреть
Тяговая подстанция	4988,100	Залари
Тяговая подстанция	5009,700	Головинская
Тяговая подстанция	5048,000	Жаргон
Тяговая подстанция	5081,00	Половина

**Таблица 2**

**Параметры тяговых подстанций в границах участка**

Наименование подстанции	Скз, МВ*А	Фаза плеча		Тип трансформатора
		лев	прав	
Харик	1115	опер	отст	ТДНЖ-40000/110-71У1
Зима	2719	отст	опер	ТДНЖ-40000/110-71У1

Делюр	856	отст	опер	ТДНЖ-40000/115
Залари	795	отст	опер	ТДНЖ-40000/115
Головинская	1096	опер	отст	ТДНЖ-40000/115
Жаргон	964	опер	отст	ТДНЖ-40000/115
Половина	1265	опер	отст	ТДНЖ-40000/115

**Таблица 3**

**Параметры тяговой сети**

Конечный километр секции	Марки проводов подвесок путей
4931,900	ПБСМ-95+МФ-100+4Р65 ПБСМ-95+МФ-100+4Р65
4955,600	М-120+2МФ-100+4Р65 М-120+2МФ-100+4Р65
4967,900	ПБСМ-95+2МФ-100+4Р65 ПБСМ-95+2МФ-100+4Р65
5030,900	М-120+МФ-100+4Р65 М-120+МФ-100+4Р65
5055,000	М-120+МФ-100+4Р65 М-120+МФ-100+4Р65
5088,000	М-120+2МФ-100+4Р65 М-120+2МФ-100+4Р65

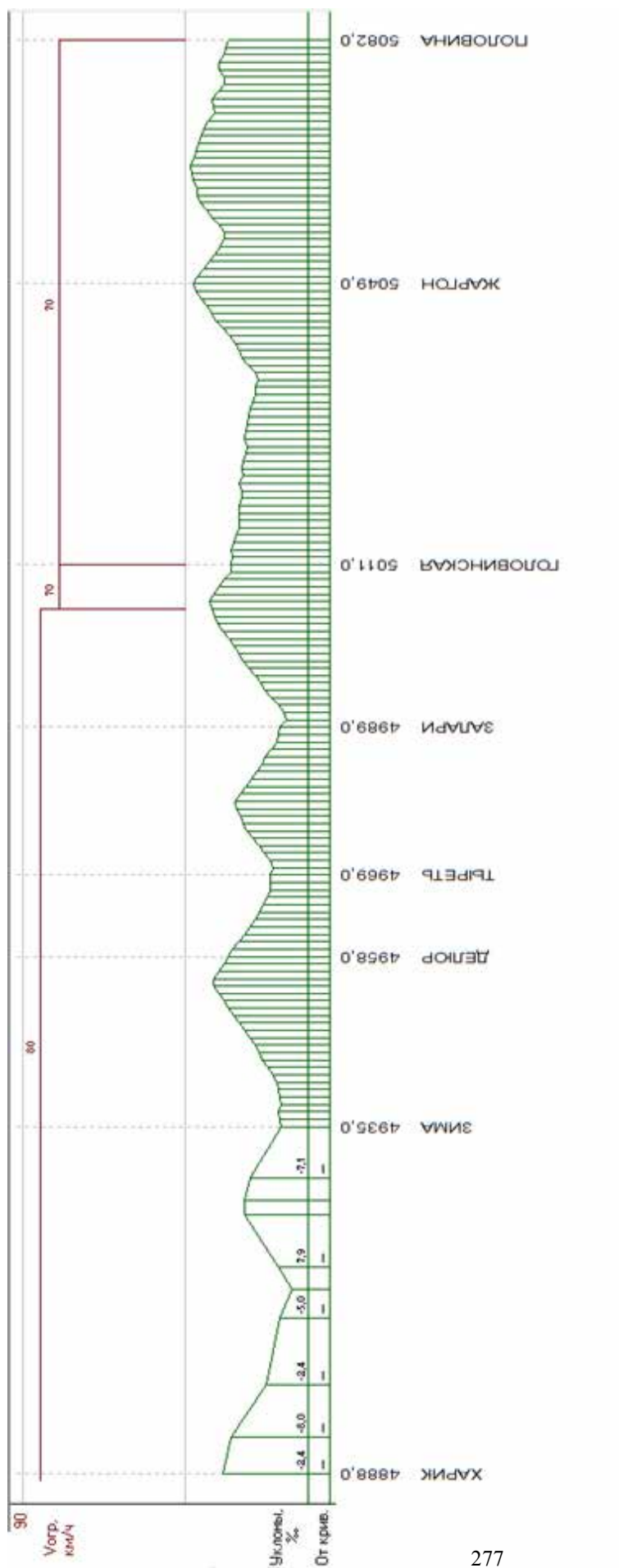


Рисунок 1 – Профиль пути участка Харик-Половина

2. Применение устройств компенсации реактивной мощности.

Рассмотрены устройства поперечной и продольной компенсации реактивной мощности при различных возможных способах их внедрения.

3. Монтаж усиливающего и экранирующего проводов.

Расчеты показали, что наиболее эффективным является внедрение устройства поперечной компенсации на пост секционирования Тыреть. Результаты расчета приведены в табл. 3.

**Таблица 3**

**Результаты расчета при внедрении КУ на ПС Тыреть**

Показатель	График движения	Дельтор	Залари
Минимальное напряжение в ТС	интенсивный	21,47	
	окно	21,93	
	случайный	23,22	
Нагрев проводов в КС	интенсивный	24	32
	окно	21	51
	случайный	22	51
Расход полной ЭЭ, кВА*ч	интенсивный	250147	
	окно	167930	
	случайный	237326	
Расход активной ЭЭ, кВт*ч	интенсивный	248915	
	окно	113505	
	случайный	235731	
Потери в тр-рах(нагруз), кВт	интенсивный	1071	998
	окно	582	545
	случайный	817	785
Температура масла в трансформаторах, °С	интенсивный	76	72
	окно	74	72
	случайный	73	70
Коэффициенты нагрузки 1мин/10мин	интенсивный	1,56/1,22	1,37/1,10
	окно	1,54/1,29	1,43/1,10
	случайный	0,95/0,77	0,92/0,74

Проведенные расчеты показали, что наиболее эффективным способом усиления СТЭ участка Тыреть-Залари оказалось использование устройства



поперечной компенсации реактивной мощности на пост секционирования Тыреть. В этом варианте усиления все параметры тяговой сети находятся в допустимых пределах при обеспечении необходимой пропускной способности.

### **Библиографический список**

1. Левин Д.Ю., Павлов В.Л. Расчет и использование пропускной способности железных дорог: монография. — М.: ФГОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2011. — 364 с. ISBN 978-5-9994-0083-3.

2. Гринберг-Басин М. М. Тяговые подстанции: пособие по дипломному проектированию. — М.: Транспорт, 1986. — 168 с.

3. Марквардт К.Г. Электроснабжение электрических железных дорог. — М.: Транспорт, 1982. — 528 с.

## Раздел № 2.

# Строительство, безопасность жизнедеятельности и экология

*Е.П. Пичуев, С.А. Шестопалов*

Забайкальский институт железнодорожного транспорта, г. Чита, Россия

### ЗАВИСИМОСТЬ ОБРАЗОВАНИЯ НАЛЕДИ ОТ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ И КЛИМАТИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА 6101 КМ ТРАНССИБИРСКОЙ МАГИСТРАЛИ

*Аннотация.* В Забайкалье значительное количество участков дорог, на которых происходят процессы пучения грунтов, образования бугров наледей высотой до 3-5 м, влияющие на устойчивость сооружений и пропускную способность железнодорожного пути. Основной задачей обследования являлось установление эффективности работы противопучинистых и противоналедных мероприятий, выполненных сотрудниками ЗаБИЖТ в 2013-14 годах на 6101 км перегона ст. Тургутуй – ст. Сохондо Забайкальской железной дороги Транссибирской магистрали, в период прохождения редкого дождевого паводка в Забайкалье.

**Ключевые слова:** образование наледей, пучинистость грунтов, разрушение линейных и горных сооружений, напор вод.

В Забайкалье широко распространены процессы образования наледей, которые, располагаясь вдоль дорог и сооружений, в зимний период отрицательно влияют на прочность и устойчивость железнодорожных насыпей, мостов. На Забайкальской железной дороге более 3000 больших и малых мостов [1].

Для изучения процессов наледеобразования и проектирования мероприятий по их ликвидации специалистами Забайкальского института железнодорожного транспорта на участке железнодорожной насыпи 6101 км ПК 2+00 – ПК 8+00 четного и нечетного пути Могзонской дистанции пути Транссибирской магистрали в 2013 году были выполнены различные противоналедные мероприятия, позволяющие уменьшить процессы наледеобразования, морозного пучения железнодорожного полотна, устоев мостов в холодный период года и их осадку в теплый период [2 - 4].

Обследование проводилось на перегоне Сохондо - Тургутуй. Земляное полотно представлено широкой насыпью с шириной плеча 5 - 6 м (от балластной призмы до бровки откоса земляного полотна) и высотой 1,5 - 2,5 м. С нечетной стороны проходит технологическая дорога. Железобетонный мост

находится на ПК 3+75. Размеры пролета моста составляют 4,0х1,6 м. Он служит для пропуска воды с четной (нагорной) на нечетную сторону (рис. 1, 2).

Установлено, что в период с декабря по март происходит рост наледи под железнодорожным мостом на ПК 3+75 и на подходах к нему у основания земляного железнодорожного полотна с четной стороны высотой до 3 м (рис. 3). Специалистами Забайкальского института железнодорожного транспорта ежегодно, начиная с 2014 года, проводится обследование работы противоналедных сооружений в марте месяце. До дождевого паводка в летний период 2018 года роста бугра наледи не наблюдалось в результате строительства противоналедных сооружений.



**Рис. 1. Пропуск воды под железнодорожным мостом на ПК 3+75**



**Рис. 2. Обследование образования наледи под мостом**



**Рис. 3. Образование бугра наледи перед мостом высотой до 3 м**

Бугор наледи образуется вверх по рельефу вдоль русла ручья в 10 м от насыпи, а в летний период (июнь – август) у основания земляного полотна наблюдаются застои воды и происходит осадка пути с 2006 года. Установлены процессы пучения в теле железнодорожной насыпи и ее просадка в период сезонного оттаивания. Осадка бровки земляного полотна с чётной стороны на 6101 км составила: ПК 3+50 до 130 мм; ПК 4+00 до 110 мм; ПК 5+00 - до 90 мм.

9 марта 2019 года нами обследована работа следующих сооружений, выполненных сотрудниками ЗаБИЖТ в 2013 году:

1. Выполнена нивелировка наледи в нагорном канале. Канал частично перехватывает поверхностный сток ручья и часть подземного стока (рис. 4).

2. Противофильтрационный экран вдоль железнодорожной насыпи на участке длиной 100 м от моста по направлению к с. Тургутуй перехватывает и направляет подземный поток непосредственно к мосту. В результате редкого дождевого паводка (примерно, наблюдается 1 раз в 100 лет) и разрушения местными жителями противофильтрационного экрана в верховье нагорного канала на ручье площадь луга на расстоянии 200 м вдоль насыпи, начиная от моста, была вновь заболочена (рис. 5).

Перед железнодорожным мостом в зимний период 2018-2019 годов вновь образовался бугор наледи высотой 3 м (рис. 6).

3. Противофильтрационный экран в русле ручья полностью не направил его поток в руслоотводной канал по причине его разрушения местными жителями (рис. 7).



**Рис. 4. Нивелировка наледи в руслоотводном канале**



**Рис. 5. Заболоченный участок вдоль насыпи**



**Рис. 6. Образование бугра наледи в результате дождевого паводка**



**Рис. 7. Разрушенный противодиффузионный экран**

**Вывод:** в результате проведенного нами обследования работы противоналедных сооружений было установлено следующее:

1. Верхняя направляющая часть противодиффузионного экрана в русле ручья была разрушена местными жителями.

2. В результате разрушения направляющей части противодиффузионного экрана и прохождения редкого дождевого паводка в летний период 2018 года часть потока ручья заполнила и заболотила площадь вдоль насыпи дороги на расстоянии 200 м.

3. В зимний период на заболоченной площади непосредственно у подошвы насыпи возник бугор наледи высотой до 3 м. Динамическое давление подземных вод может повлиять на просадку и подъемку пути на участке 6101 км ПК 2+00 – ПК 8+00.

4. Рекомендуется восстановить противодиффузионный экран в верховье нагорного канала в русле ручья для ликвидации подъемки и просадки пути.

#### **Библиографический список**

1. Руководство по проектированию оснований и фундаментов на пучинистых грунтах. – М.: Стройиздат, 1979. – 45 с.

2. Ельчанинов Е.А., Сигачев Н.П., Коннов В.И., Шехтман Е.В., Коробко С.М. Мероприятия по снижению пучения и осадки грунтов оснований горных и природоохранных сооружений в Забайкалье // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). – 2014. - №4. – С. 86-90.

3. Коннов В. И. Экологическая оценка и мероприятия по защите от загрязнения малых рек Восточного Забайкалья: научное издание. – Чита: ЧитГУ, 2006. – 126 с.

4. Сигачев Н.П., Коннов В.И., Коробко С.М. Обследование участков пучения грунтов оснований линейных горных, природоохранных и других сооружений в Забайкалье // Качество жизни населения и экология. Научное издание. Часть IV. – Пенза: РИО ПГСХА, 2014. – 191 с.

*А.О. Вишивков, Л.С. Добрынин, О.А. Носонова, С.С. Полищук*  
Иркутский государственный университет путей сообщения

**УЧАСТИЕ И ФОРМИРОВАНИЕ ЛИДЕРСКИХ КАЧЕСТВ  
ДОБРОВОЛЬЦЕВ ФАКУЛЬТЕТА СЖД ИРГУПС В ПРОЕКТЕ  
"ВМЕСТЕ МЫ СИЛА" ВО ВСЕРОССИЙСКОМ ЛАГЕРЕ НА  
ОЛЬХОНЕ СОВМЕСТНО С БФ "ПОДАРИ ПЛАНЕТЕ ЖИЗНЬ"  
НА ТЕРРИТОРИИ ФГБУ "ЗАПОВЕДНОЕ ПРИБАКАЛЬЕ"**

*Аннотация.* Два студента ИрГУПС в 2018 г. разработали экологический проект «Вместе мы сила». Став победителями Всероссийского конкурса молодежных проектов среди образовательных организаций высшего образования, организованный Росмолодежью, средства гранта были потрачены на финансирование студенческого волонтерского отряда в количестве 40 человек, принявших участие во Всероссийском лесовосстановительном лагере на Ольхоне, организованный благотворительным фондом «Подари Планете жизнь».

**Ключевые слова:** экологический отряд (эко-отряд), экология, благотворительный фонд «Подари планете жизнь» (ППЖ), Иркутская экологическая общественная организация ИРЭОО «Мой Байкал», ассоциация «Большая Байкальская тропа» (ББТ), Росмолодёжь, ассоциация «Защитим Байкал вместе», факультет «Строительство железных дорог» (ФСЖД), команда Полищука Сергея Сергеевича (КПСС).

Студенты факультета «Строительство железных дорог» начали активно участвовать в эко-волонтерской деятельности и мероприятиях в г. Иркутске и Иркутской области с 2015 г. благодаря инициативе и неравнодушию доцента Полищука С.С.

С того момента мы накопили достаточный опыт нашего экологического участия на территории г. Иркутска, а также в Иркутской области в зонах ответственности Заповедного Прибайкалья [1,2]. Эко-волонтеры ФСЖД участвовали в посадке деревьев и восстановлении лесов после лесных пожаров на Ольхоне в 2015 г., 2016 г., 2018 г., в строительстве ограждения на Сарайском пляже в 2016 г., который является любимым местом отдыха туристов на острове Ольхоне, в посадке деревьев в Гороховском лесничестве, в Ехирит-Булагатском районе, а также в районе Кайской роци в г. Иркутске.

В настоящее время общее количество проектов в которых мы принимали участие составляет более 30. В мае прошлого года был создан экологический отряд КПСС. За эти годы нашей активной проявленной в области поддержки экологических акций эко-отряд КПСС стал партнером различных фондов и организаций, таких как: БФ «Подари Планете жизнь», «Мой Байкал», ассоциации «Защитим Байкал вместе», а в этом году наш руководитель Полищук С.С. получил ещё сертификат добровольца от ББТ.

Вопрос формирования экологического мировоззрения успешно решается Сергеем Сергеевичем на протяжении уже нескольких лет. Будучи увлеченным экологическим движением человеком, он сплотил студентов в стремлении помочь восстановить экосистему острова Ольхон. В 2015 году Полищук С.С. вместе со студентами ИрГУПС на добровольческих началах приняли участие в посадке саженцев сосны - было высажено 16 тысяч саженцев. В 2016 году на Ольхоне было высажено около 25 тысяч саженцев сосны и лиственницы, также совместно с кураторами проекта «Сохраним Ольхон жизнь» на берегу Сарайского пляжа было высажено 100 лиственниц, привезенных с Алтая. Причем все лиственницы на сегодняшний день успешно прижились и радуют глаз отдыхающих туристов на берегу Сарайского пляжа на Ольхоне. В 2016 г. вдоль Сарайского залива было построено около 3 километров ограждения. В 2017 году Полищук С.С. собрал около 60 студентов для участия в масштабной экологической акции «Посади дерево», которая прошла на территории Кулункунского муниципального образования Эхирит-Булагатского района.

Вся экологическая работа в 2015 – 2016 годах студентами ИрГУПС велась только в рамках БФ ППЖ, и в 2016 году мы стали его партнером.

Как помочь фонду, для которого мы являемся партнером, не только человеческими ресурсами, но и финансовыми, причем на законных основаниях? В этом году студенты Вшивков Антон и Добрынин Леонид ФСЖД участвовали в конкурсе на получение грантов от Росмолодежи. Представленный на конкурс проект «Вместе мы Сила» стал в числе победителей и получил грантовую поддержку в сумме 300000 рублей, которая была потрачена на финансирование студенческого добровольческого эко-отряда в количестве 40 человек. Мы приняли участие во Всероссийском лагере по восстановлению леса на острове Ольхоне.

«Остров Ольхон - сердце озера Байкал и визитная карточка Иркутской области. Желаящих посетить его с каждым годом становится все больше и больше. После такого количества туристов природа острова уже не может восстановиться. Поэтому и было принято решение в конкурсе на предоставление грантов [3].

С 19 по 25 сентября 2018 года БФ ППЖ совместно с Ассоциацией «Защитим Байкал вместе» и коллективом студентов и преподавателей ФГБОУ ВО ИрГУПС в общем количестве 130 человек осуществили посадку леса на территории более 15 га в рамках деятельности Добровольческого лесовос-



становительного лагеря «Посади дерево – сохрани Байкалу жизнь». Совместными усилиями было высажено более 20 000 сеянцев сосны 2 лет. Участниками лагеря на острове Ольхон было подготовлено более 10 000 саженцев сосны возрастом от 3 до 8 лет. Указанные саженцы были выкопаны, транспортированы на места посадок из под ЛЭП, и высажены на территории горельников 2009 года. Таким образом, было увеличена территория, посаженного леса в 2 раза. В составе лагеря трудилось 41 доброволец, в том числе 39 студентов ФГБОУ ВО ИРГУПС и 2 преподавателя - доцент Полищук С.С. и старший преподаватель Янковская Н.В. Эко-отряд от ФСЖД благодаря имеющемуся опыту составил ядро лесовосстановительного лагеря, а 5 человек были назначены бригадирами. Всего трудилось 13 бригад.



**Рис.1. Эко-отряд КПСС с проректором ИрГУПС по воспитательной работе Михайловым В.В. (фото Сергей Полищук)**



**Рис. 2. Вшивков Антон за работой по восстановлению лесов на Ольхоне**

Таким образом, студенты ФСЖД приняв участие в проекте «Вместе мы сила» получили отличный опыт в проведении лесовосстановительных работ на Ольхоне, приобрели навыки командой работы, показали возможности для волонтеров из других городов России в проведении и дальнейшего участия в таких экологических акциях. Своим проектом мы оказали содействие добровольческой деятельности для БФППЖ и ассоциации «Защитим

Байкал вместе», а также экологическому движению на территории Заповедного Прибайкалья. Отснятые и смонтированные видео материалы используется нами для тиражирования опыта среди студентов факультетов ИрГУПС, а также будут использованы Росмолодежью для популяризации добровольческого движения в нашей стране.

Как и где ещё студент может провести время с пользой и побывать в столь отдаленных местах Иркутской области и параллельно внести свой маленький вклад в виде социальной активности? Для будущих выпускников – специалистов, это яркий пример становления лидеров. Все это является толчком в социальном и психологическом развитии студента.

Для студентов приобретение знаний и подготовка себя как специалистов и профессионалов является основным занятием. В тоже время, внеучебная, общественная работа, выполняемая в вузе, создает оптимальные условия для формирования лидерских качеств молодого человека. В этом случае лидерство означает социальную активность, или активную жизненную позицию молодого специалиста, в которой особенно заинтересованы работодатели. Она представляет собой некий гарант свежих идей, неординарных подходов, смелых управленческих решений и способствует развитию любого бизнеса.

Анализ практики добровольческой деятельности доказал, что она позволяет развиваться таким психологическим качествам личности как доброта, толерантность, бескорыстие, бесконфликтность, уверенность в себе и общительность.

Ярким примером формирования лидерских качеств у добровольца через эко-движение можно увидеть у Сериковой Александры, студентки СЖД 3-16-1. Она является активистом эко-отряда КПСС. В прошлом году ей посчастливилось принять участие в форуме Байкал, который дал ей огромный толчок в развитии своего проекта, доработки его недостатков, а также в приобретении единомышленников и друзей! Друзей, это легко сказать, она приобрела новую семью «ЭКИ»! Данный форум позволяет поверить и реализовать в жизнь свои силы, идеи, задумки!



**Рис. 3. Александра Серикова среди участников форума Байкал в 2018 г. в Наратэе на Малом море**

В этом году она также подала заявку на форум Байкал и мы надеемся, что она пройдет отбор! Её мечта – это воплотить в жизнь свои идеи в

направлении экологического добровольчества! Для неё зелёное добровольчество, является в настоящий момент активной жизненной позицией. Она обеспокоена сохранением природы в нашей области, а особенно озера Байкал!

В прошлом году, как и в 2017 г., мы принимали активное участие во Всероссийском конкурсе среди транспортных вузов по патриотическому воспитанию «Россия начинается с тебя» в номинации «Лучший добровольческий проект», который проходил с 15 октября по 15 ноября 2018 г., в г. Самаре в СамГУПС, где заняли достойное второе место [5].

Таким образом, активное участие в волонтерской деятельности помогает студентам волонтерам ИрГУПС в развитии и воспитании гуманистической направленности, а также активной гражданской позиции, приобретению ими социально значимого опыта и профессиональных умений.

### **Библиографический список**

1. Бронников, А.А., Полищук С.С. Опыт организации практической деятельности по формированию патриотизма у студентов факультета «Строительство железных дорог» [Электронный ресурс] / А.А. Бронников, С.С. Полищук // Современные проблемы профессионального образования: опыт и пути решения: материалы Первой всероссийской научно-практической конференции с международным участием, Иркутск, 26–28 апреля 2016. – С. 168-173.

2. Бронников А.А., Полищук С.С. Патриотическое воспитание личности выпускника [Текст] / Бронников А.А., Полищук С.С. // Формирование личности в вузе. Материалы Второй Всероссийской научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых «Наука и молодежь»– Иркутск: ИрГУПС, 2016. – С. 79-81.

3. Помогать в восстановлении природы Ольхона будут студенты ИрГУПС. Электронный ресурс. URL: <https://www.irgups.ru/vneuch/pomogat-v-vostranovlenii-prirody-olhona-budut-studenty-irgups> (дата обращения 21.05.2019).

4. 30 тысяч саженцев помогли высадить на Ольхоне волонтеры из ИрГУПС. Электронный ресурс. URL: <https://www.irgups.ru/vneuch/30-tysyach-sazhencev-pomogli-vysadit-na-olhone-volontyory-iz-irgups> (дата обращения 21.05.2019).

5. Студенты ИрГУПС победили во Всероссийском конкурсе патриотических проектов. Электронный ресурс. URL: <https://www.irgups.ru/vneuch/studenty-irgups-pobedili-vo-vserossiyskom-konkurse-patrioticheskikh-proektov> (дата обращения 21.05.2019).

**ФОРМИРОВАНИЕ ОБЩЕЙ КУЛЬТУРЫ БУДУЩЕГО  
СПЕЦИАЛИСТА ЧЕРЕЗ УЧАСТИЕ ДОБРОВОЛЬЦЕВ ФАКУЛЬТЕТА  
«СТРОИТЕЛЬСТВО ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ» ИРГУПС  
В ЭКО-МЕРОПРИЯТИЯХ НА ТЕРРИТОРИИ ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ**

*Аннотация.* В данной статье приводится информация о том, в каких эко-мероприятиях участвовали добровольцы факультета «Строительство железных дорог», какие знания, навыки и опыт они получили, а также какие личные качества усовершенствовали. Добровольцы – это лучшие люди страны.

**Ключевые слова:** добровольцы, уборка, студенты, строительство железных дорог (СЖД), благотворительный фонд «Подари Планете Жизнь» (БФ ППЖ), о.Ольхон.

В последнее время волонтерство становится одним из главных направлений деятельности молодежных объединений и общественных организаций. В настоящее время возрастает количество привлечённых на добровольческую деятельность студентов.

Целью добровольческого отряда является развитие у студенческой молодежи больших моральных качеств посредством пропаганды идей волонтерского труда на благо общества и привлечения студентов к решению социально значимых проблем.

Основными задачами являются:

- поддержка студенческих инициатив;
- содействие многостороннему формированию общей культуры обучающихся, и развитие у них активной жизненной позиции;
- расширение сферы внеучебной деятельности и второстепенной занятости обучающихся;
- вовлечение обучающихся в проекты, связанные с оказанием определенной поддержки социально незащищенным слоям населения, охраной окружающей среды.

Как установлено, период обучения в вузе считается важным в процессе развития личности. Наряду с приобретением специальных и общих знаний, учащиеся вузов вырабатывают не только свои первые профессиональные навыки и умения, но и соответствующую систему ценностей.

Как общественно-демографическая категория молодежь обладает рядом отличительных черт. Она является источником инноваций и наиболее восприимчива к ним, обладает значительной социальной мобильностью. В то же

время отсутствие жизненного навыка отображается в том, что в молодежной современной среде слабо развита культура ответственного гражданского поведения. Молодым людям зачастую присущ незначительный уровень интереса к событиям культурной и экономической жизни и социально-политической деятельности, решительность и отрицание общепризнанных ценностей, в том числе законных, различные формы и проявления асоциального действия, неразборчивость в выборе средств достижения целей. В этой взаимосвязи по вопросам формирования гражданственности студентов следует уделять самое пристальное внимание в процессе профессиональной подготовки в вузе.

Практика работы в сфере гражданско-патриотического воспитания подразумевает прохождение трёх этапов:

1. Первый этап – развитие патриотических качеств, формирование основ правовой культуры студентов.

2. Второй этап – воспитание цивилизованного человека с формирующимися гражданско-патриотическими качествами;

3. Третий этап – формирование высокого уровня правовой культуры молодого специалиста, с высокоразвитыми качествами гражданина и патриота [1].

Ниже приводятся эпизоды моей волонтерской деятельности, в которых я принимал активное участие с первого курса. Хочу поблагодарить руководство вуза и факультета ИрГУПС за предоставленную мне возможность участия в эко-мероприятиях и акциях, позволивших мне внести свой посильный вклад в сохранение природы на территории Иркутской области.

Со 2 по 7 июня 2016 года команда БФ «Подари Планете жизнь» при поддержке ФГБУ "Заповедное Прибайкалье" и Администрации Хужирского МО организовала строительство ограждения на побережье Сарайского залива на о. Ольхон. В этой акции принимали участие 65 волонтеров, 32 из которых это студенты факультета СЖД. Руководителями от ИрГУПС были Полищук Сергей Сергеевич и Янковская Наталья Вениаминовна, а бригадирами Уральский Дмитрий, Бронников Антон, Томилов Владислав, которые на тот момент являлись командирами ССО «Байкал». Нашлись неравнодушные люди и из местных жителей, готовые помочь. Все добровольцы работали ударно, осознавая важность проекта. Итогом нашей 4-х дневной работы стало то, что основные дороги для автомобильной техники и мотоциклов были перекрыты ограждением, длина которого составила более 3-х километров. Также были установлены шлагбаумы и тотемы, вырезанные скульпторами из России, на тему фауны и флоры озера Байкал. Ограждение явилось заслоном против стихийных туристов, которые не только оставляли после себя мусор, но и портили почву, уничтожали растительность колёсами своих внедорожников. На рисунке 1 представлена часть построенного ограждения на о.Ольхон.



**Рис.1. Часть ограждения Сарайского пляжа на о.Ольхон  
(фото. Хлыстов А.А.)**

Около 30 тысяч сеянцев сосны высадили студенты и преподаватели Иркутского государственного университета путей сообщения 20 мая 2018 г. в рамках акции «Всероссийский день посадки леса». Всего в Иркутском лесничестве посадили 80 тысяч сеянцев. В мероприятии приняли участие около 750 человек, среди которых губернатор Иркутской области, представители правительства региона, лесхозов, пожарных служб, общественных и некоммерческих организаций. Делегация от университета была самой многочисленной – 110 человек. Это студенты всех шести факультетов, преподаватели, члены волонтерского центра ИрГУПС. Они также приняли участие в посадке более тысячи президентских сеянцев, приобретенных на перечисленные Президентом РФ Владимиром Владимировичем Путиным деньги.

25 мая 2018 г. 11 студентов нашего факультета в качестве добровольцев приняли участие в выкопке 2500 саженцев сосны в районе Шелехова для ежегодной городской посадки деревьев, проводимой благотворительным фондом «Подари Планете жизнь». Посадка проходила в районе Кайской рощи на Синюшиной горе. Здесь я впервые попробовал себя в роли бригадира. С задачей справились отлично. Нашу проделанную работу отметила директор БФ ППЖ Еремеева Н.С., а впоследствии мы получили благодарности на фестивале «Полёвка» в декабре 2018 г. Фестиваль Полёвка проводится, как основное мероприятие по подведению итогов года добровольца в Иркутской области. В мероприятии принимают участие различные общественные организации, которые занимаются «зелёным добровольчеством».

В мае 2018 г. ещё 18 студентов и 2 преподавателя факультета СЖД ИрГУПС приняли участие в акции «Праздник чистоты». Традиционное мероприятие иркутской региональной экологической общественной организации «Мой Байкал» в 2018 году стартовало 26 мая. Участники проекта занимаются уборкой мусора и разборками несанкционированных свалок на побережье Малого моря. За один день наши добровольцы собрали 136 мешков мусора. Стоит отметить, что по окончании мероприятия организаторы отметили Серикову Александру благодарственным письмом за лучшее видео в конкурсе

бригад, а за лучшее фото был награжден бригадир нашей команды Сергей Сергеевич Полищук [2].

В рамках проведения Всероссийского добровольческого лесовосстановительного лагеря "Посади дерево - сохрани Байкалу жизнь", который проходил на о. Ольхон с 19 по 25 сентября, 129 добровольцев, в том числе 40 студентов и два руководителя факультета СЖД посадили на территории более 15 га более 30000 деревьев. Посадка осуществлялись на месте пожара 2009 года при сопровождении сотрудников Островного лесничества ФГБУ «Заповедное Прибайкалье». Высаженные деревья – сосны: 20 000 возрастом 2-3 года, более 10 000 возрастом 5-8 лет, выкопанные на территории ЛЭП вблизи п. Хужир. Наши активные бригадиры на эко-мероприятиях студенты: Антон Вшивков, Александр Ширкин, Андрей Хлыстов, Денис Ильинский, Максим Абрамов [3].



**Рис.2. На молодёжном проекте «Вместе мы сила», сентябрь 2018 г. на о. Ольхон (фото. Еремеева Н.С.)**



**Рис.3. Доцент Полищук С.С. на молодёжном проекте «Вместе мы сила», в сентябре 2018 г. на о. Ольхон (фото. Серикова А.А.)**

Развитие студенческого волонтерского движения в нашем вузе может стать эффективным способом организации воспитательного процесса в студенческой среде, а также как элемент воспитания общей культуры будущего специалиста. В процессе оказания посильной помощи нуждающимся людям, волонтер проявляется как человек, как личность, способный не только влиять на окружающий его мир, но и беречь его. Кроме того, регулярная деятельность студенческих волонтерских отрядов способствует развитию трудового воспитания, которое было забыто в современной России. Студенты начинают бережно относиться к чужому труду, а также ценить собственный труд. Кроме того, видя плоды своей деятельности, молодые люди осознают, что духовные ценности порой более значимы, чем ценности материальные и получают настоящее моральное удовлетворение от собственной работы. В этом и заключается основной воспитательный эффект волонтерской деятельности студентов.

### **Библиографический список**

1. <https://studfiles.net/preview/5758897/page:4> / «Особенности студенческого волонтерства».
2. <https://www.irgups.ru/vneuch/ekovyhodnye-studentov-i-prepodavateley-irgups>  
/ «Эковыходные студентов и преподавателей ИрГУПС».
3. [https://vk.com/podari\\_planete](https://vk.com/podari_planete) / – группа Вконтакте «Подари планете жизнь!».

*Н.М. Сон, В. А. Кинько, Е. В. Файзрахманова*  
Иркутский государственный университет путей сообщения

## **ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА КАК ОДИН ИЗ ФАКТОРОВ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ РЕГИОНА**

***Аннотация.** Развитие транспортной инфраструктуры является приоритетной задачей для любого региона и государства. Но сегодня многие регионы России сталкиваются с проблемами, которые не дают в полной мере это реализовать. Одни из таких проблем являются транспортные. В статье предложено одно из решений – внедрение подвесной железной дороги. Данный вид транспорта сможет разгрузить ситуацию на дорогах, привлечь туристов и др., тем самым повлиять на социально-экономическое развитие региона.*

***Ключевые слова:** социально-экономическое развитие региона, подвесная железная дорога, монорельсовый путь, транспортная сеть региона, уникальный вид транспорта.*



Социально-экономическое развитие региона – одна из важных задач любого государства. Степень развития транспорта определяет степень развития рынка, как региона, так и страны в целом, его возможностей, а, следовательно, оказывает влияние на его социально-экономическое развитие. Например, Иркутская область обладает высоким интеллектуальным, промышленным и природно-ресурсным потенциалом, имеет выгодное географическое положение и является одним из самых богатых минеральными ресурсами регионов России. Наличие на территории крупных транспортных узлов делает регион уникальным. Вообще, в целом, социально-экономическое развитие региона определяют такие факторы, как темпы роста экономики, открытость для бизнеса, инновации, социальная сфера, международное сотрудничество, общий уровень жизни населения, культура, туризм, историческое наследие и транспортная инфраструктура.

В Национальном рейтинге состояния инвестиционного климата в субъектах Российской Федерации на 2018 год, Иркутская область занимает 67 место, показав рост на 13 позиций по сравнению с прошлым годом [8]. А если углубиться в суть построения данного Российского рейтинга, то он складывается из факторов, одним из которых является – транспортная инфраструктура. Таким образом, мы можем говорить о том, что транспортная инфраструктура (в том числе железнодорожная) оказывает влияние на социально-экономическое развитие региона.

А теперь перейдем, непосредственно к железнодорожному транспорту. На сегодняшний день железнодорожный транспорт является наиболее популярным видом транспорта для перевозок грузов и пассажиров. Только на территории Иркутской области находится более 100 железнодорожных станций, а эксплуатационная длина железнодорожных путей составляет 2506 километров (2,9% протяженности российских путей сообщения) [5]. Транспортный комплекс Иркутской области очень важен для страны, т.к. здесь проходят основные магистральные линии федерального значения, например, Байкало-Амурская железнодорожная магистраль, которая удовлетворяет запросам грузоотправителей в перевозках массовых грузов.

Транспортная инфраструктура любого развитого региона характеризуется протяженностью дорог (автомобильных, железнодорожных и др), количеством автобусных маршрутов, инновационными транспортными технологиями, разновидностью техники (для ремонта дорожной сети, для перевозки пассажиров) и др.

И транспортная сеть региона должна быть построена так, чтобы население не сталкивалось с проблемами, присуще не развитым городам, а именно: нерациональное построение автобусных маршрутов, не обновлённый вид транспорта, отсутствие альтернативы выбора видов транспорта, завышенные цены на проезд и другие. К решению транспортных проблем региона нужно подходить более детально, рассматривая каждый город в отдельности.

Наличие различного вида транспорта необходимо для удовлетворения объема поступающего пассажиропотока, с учетом уменьшения загруженности на дорогах.

На сегодня в большинстве городов России существуют транспортные проблемы (в большей степени, конечно же, в крупных городах, но и другие города страдают не меньше). Они появляются, как правило, в связи с возникающей потребностью у людей в наличии собственного автомобиля, что порождает следующие проблемы: большая плотность автомобильного потока, увеличение количества заторов на перекрестках, ухудшение состояния дорог, нехватка парковочных мест, несанкционированное занятие парковочного места, быстрая изнашиваемость дорожного полотна, отсутствие возможности расширить проезжую часть и другие. Поэтому необходимо организовать движение так, чтобы как можно меньше пересекались различные виды транспорта.

К тому же, Россия в рейтинге глобальной конкурентоспособности, оцениваемом международными экспертами по оценке качества автомобильных дорог, занимает 114 место среди 137 стран [1]. И это несмотря на то, что в России каждый год прокладывают асфальт. В 2018 году «асфальтовые затраты» составили более 600 млрд. рублей [2].

По официальным источникам, самыми автомобильными городами в России являются такие крупные города, как: Самара (334 легковых машин на 1000 человек), Санкт-Петербург (319 легковых машин на 1000 человек), Воронеж (308 легковых машин на 1000 человек), Москва (307 легковых машин на 1000 человек) и Казань (303 легковых машин на 1000 человек). Т.е. почти у каждого третьего есть автомобиль, и с каждым годом эта цифра только растет [3].

В помощь решению транспортных и других проблем регионов и городов России является внедрение такого вида транспорта, который будет передвигаться не по земле, а над землей, и называется эта система «подвесная железная дорога», как альтернатива общественному виду транспорта для городов, страдающих от загруженности транспортными средствами на дорогах. Данный вид транспорта будет ходить по оптимальным маршрутам, проходящим над улицами центра города, и особенно над теми участками дорог, где происходит максимальное скопление наземного транспорта, также, будет передвигаться исключительно по составленному расписанию, гарантируя точность времени отправки и прибытия, этим исключаются задержки в пути следования.

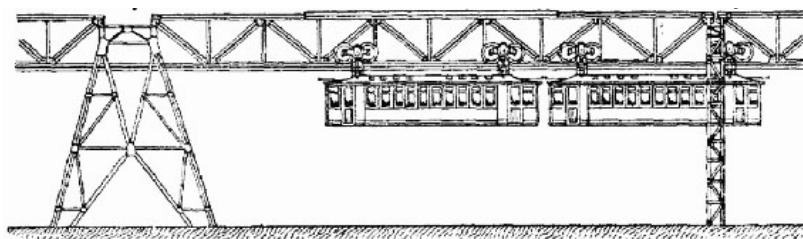
На сегодня это не единственный способ для разгрузки ситуации на дорогах, но наиболее эффективный. Как показывает практика, развитие транспортной сети, не улучшает значительно обстановку на дорогах, поэтому следует принять решение о внедрении транспорта, который будет перемещаться таким способом, в котором нет возможности пересечения с другими видами транспорта на протяжении всего пути следования.

В сравнении с метрополитеном (а метрополитен является одним из дорогостоящих вариантов разгрузки ситуации на дорогах) можно отметить, что монорельсовая дорога отличается меньшей стоимостью эксплуатации (затраты на строительство метро приблизительно в 10 раз превышают затрат на строительство подвесной железной дороги), большей экологичностью и занимает меньше времени при строительстве. Подвесная железная дорога является уникальным видом общественного транспорта, который представляет собой подвесную систему монорельсового пути, установленного на прочных эстакадах или балках, по которому движется состав, состоящий из двух вагонов (общей длиной около 24 м) [4]. Скорость поездов составляет 60-80 км/ч. В поезде могут размещаться (в двух отделениях) до 200 пассажиров. Питание поезда осуществляется электротягой постоянного тока или от аккумуляторных батарей. Применение этих видов тяг снизит уровень загрязненности в городе.

Также, говоря о транспортной инфраструктуре, как одного из фактора социально-экономического развития региона, можно отметить тот момент, что данный вид транспорта будет привлекать туристов с других городов и стран, т.к. такой вид транспорта существует лишь в 3х странах мира – Япония, Германия и Китай. А как правило туризм, напрямую влияет на экономику региона и страны, и составляет в настоящее время 3,47% ВВП (в денежном выражении 3 трлн руб.) [7]. Таким образом, подвесная железная дорога, сможет не только разгрузить ситуацию на дорогах, но и сделать привлекательным регион для туристов и инвесторов. Отмечая преимущества, также можно выделить существующий недостаток, к которому можно отнести потенциальную опасность падения состава с большой высоты. Но как показывает практика, такие случаи очень редки. В России существует система железнодорожной конструкции на монорельсовом пути (которая построена на подобной технологии), расположенная в Северо-Восточном административном округе Москвы [6]. Единственное отличие существующей конструкции в том, что поезд движется над монорельсом, а не под ним, как предполагает проект подвесной железной дороги.

Для разработки проекта по внедрению подвесной железной дороги необходимо определить следующее:

- место расположения наиболее загруженного участка дороги,
- его длину,
- выбрать оптимальное расположение станций и их количество,
- рассмотреть схемы конструкций балок, которые являются важным звеном, обеспечивающим безопасность будущего вида транспорта,
- рассчитать размеры платформ, зависящих от пассажиропотока,
- найти подходящего поставщика вагонов или завода изготовителя
- и ряд других задач.



**Рис. 1. Конструкция подвесной железной дороги**

Разобрав все детали, необходимые для строительства подвесной железной дороги, при расчете приблизительной стоимости строительства, можно сделать вывод, что обойдется это, примерно, в 7 млрд. руб. на 10 км пути, что почти в 10 раз дешевле строительства метро. Таким образом, мы рассмотрели острые проблемы городов России, определили роль социально-экономического развития регионов, и роль в этом процессе транспортной инфраструктуры, ведь социально-экономическое развитие регионов влияет на экономику страны, и на ее имидж, на международной арене.

### **Библиографический список**

1. Quality of roads. [Электронный ресурс]: World Economic Forum. Режим доступа: <http://reports.weforum.org/global-competitiveness-index-2017-2018/competitiveness-rankings/#series=EOSQ057> (дата обращения 20.04.2019).

2. Бюджет для граждан. Министерство финансов Российской Федерации: К Федеральному закону о федеральном бюджете на 2018 год и на плановый период 2019 и 2020 годов [Электронный ресурс]. Режим доступа: [https://www.minfin.ru/common/upload/library/2017/12/main/BDG\\_2018\\_FINAL.pdf](https://www.minfin.ru/common/upload/library/2017/12/main/BDG_2018_FINAL.pdf).

3. Тимерханов А. Рейтинг российских городов-миллионников по обеспеченности автомобилями. [Электронный ресурс]: Информационная статья. Режим доступа: <https://www.autostat.ru/press-releases/29680/> (дата обращения 20.04.2019).

4. Вуппертальская подвесная дорога. [Электронный ресурс]: Интернет-энциклопедия Википедия. Режим доступа: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Вуппертальская\\_подвесная\\_дорога](https://ru.wikipedia.org/wiki/Вуппертальская_подвесная_дорога) (дата обращения 20.04.2019).

5. Железнодорожный транспорт Иркутской области. [Электронный ресурс]: Энциклопедия и новости Приангарья ИРКИПЕДИЯRU. Режим доступа: [http://irkipedia.ru/content/zheleznodorozhnyy\\_transport\\_irkutskoy\\_oblasti](http://irkipedia.ru/content/zheleznodorozhnyy_transport_irkutskoy_oblasti).

6. Московский монорельс. [Электронный ресурс]: Интернет-энциклопедия Википедия. Режим доступа: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Московский\\_монорельс](https://ru.wikipedia.org/wiki/Московский_монорельс).

7. Вклад туризма в ВВП России оценили в 3 трлн рублей. Экономика. [Электронный ресурс]: Международная информационная группа Интерфакс. Режим доступа: <https://www.interfax.ru/business/614216>.

8. Иркутская область улучшила результаты в рейтинге инвестиционного климата. [Электронный ресурс]: Сибирские новости. Режим доступа:

*Р.М. Семенов, А.В. Белоусов*

Иркутский государственный университет путей сообщения

## **ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЯ И ВОЗМОЖНОСТИ ИХ ПРОГНОЗА**

***Аннотация.** В статье рассматривается один из наиболее эффективных способов выявления землетрясений, который применим к условиям геодинамического развития Прибайкалья, как сегмента Байкальской рифтовой зоны. В этом способе говорится, что по содержанию наличия гелия можно сделать средне и краткосрочный прогноз землетрясения, на основании сейсмического районирования. Можно отнести достигнутый уровень оправданности прогнозов к удовлетворительному и полезному для региональных подразделений МЧС и областной администрации.*

***Ключевые слова:** землетрясение, средне и краткосрочный прогноз землетрясений, сейсмическое районирование.*

### **Введение**

Землетрясения – одно из наиболее опасных природных явлений. Периодически они сотрясают различные регионы Земли, принося с собой разрушения и человеческие жертвы. Одним из действенных мероприятий по уменьшению негативных последствий от землетрясений является их прогноз. Даже в высоко сейсмичных регионах, зная время приближения подземных толчков, можно избежать тех многочисленных человеческих жертв, которыми сопровождаются мощные землетрясения. Ярким примером этого может служить Хайченское землетрясение в Китае 1975 года. Тогда, в результате своевременной эвакуации населения из крупного г. Хайчена перед 9-балльным землетрясением, удалось избежать многочисленных жертв, хотя город был существенно разрушен. Несмотря на то, что ученые многих стран ведут исследования по поиску предвестников землетрясений, проблема во многом до сих пор является не решенной. В предлагаемой статье кратко рассмотрены некоторые результаты по поиску предвестников землетрясений, полученные в Прибайкалье.

### **Общие представления о сейсмичности**

*Землетрясение* – колебания Земли, вызванные процессом освобождения или разрядки энергии упругих деформаций в земной коре. Обычно это связано с образованием разрыва или системы разрывов в геологической среде при преобразовании потенциальной энергии упругих деформаций в кинетическую энергию сейсмических волн.

*Энергия землетрясений* оценивается такими параметрами, как:

а) магнитуда ( $M$ ) землетрясения (по шкале Ч.Рихтера) – это условная величина энергии, выделившейся из очага землетрясения, которая не превышает 9. Она зависит от логарифма соотношения максимальной амплитуды ( $A^0$ ) к периоду колебаний ( $T$ ) землетрясения (иногда к амплитуде стандартного землетрясения ( $A^*$ ), удаленного от эталонного землетрясения на 100 км). По этим данным строятся калибровочные кривые, по которым, по записям сейсмостанций, можно определить энергию сейсмических волн, выделившихся из гипоцентра землетрясения:

$$M = \frac{\lg A^0}{T} \quad \text{или} \quad M = \frac{\lg A^0}{A^*} ;$$

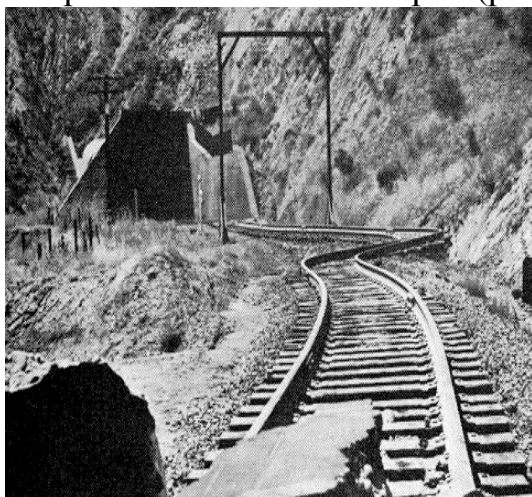
б) энергетический класс землетрясений тесно связан с оценкой магнитуды сейсмических событий различными корреляционными соотношениями:

$$K = 1,8M + 4 \quad \text{при} \quad K \leq 15$$

$$K = 1,1M + 8 \quad \text{при} \quad K > 15$$

в) балльность землетрясения ( $J$ ) – проявление землетрясения на поверхности земли на различных расстояниях от эпицентра по описанию ощущений людей, разрушениям домов, поведению животных, нарушениям земной поверхности и т.д. В России принята 12-балльная шкала MSK-64 (Медведев, Shronhoier, Карник, 1964).

Тектонические землетрясения нередко сопровождаются повреждением и разрушениями зданий и сооружений, изменением форм рельефа, большими материальными потерями и человеческими жертвами. Не являются исключением в этом отношении и транспортные сооружения и в том числе железные дороги. Сильные землетрясения способны не только повредить их, но и совершенно вывести из строя (рис. 1, 2).



**Рис. 1.** Деформация Южно-Тихоокеанской железной дороги при землетрясении Керн-Каунти 1952г



**Рис. 2.** Разрушение железной дороги на Сахалине при Нefтегорском землетрясении 1995 г

В связи с этим во всем М мире остро стоит проблема прогноза землетрясений.

### **Прогноз землетрясений**

Прогноз землетрясений, как известно, состоит из прогноза места, силы и времени возникновения землетрясений. Места возможных сейсмических проявлений определяются по геолого-геофизическим и сейсмологическим данным, и отображаются на картах сейсмического районирования (Комплект карт, 1999). Интенсивность максимальных сейсмических сотрясений рассчитываются из известных ранее происходивших подземных толчков и палеосейсмогеологических данных (Сейсмическое районирование, 1977). Наиболее сложным в прогнозе землетрясений является определение времени возникновения подземных толчков (Асада, 1984; Моги, 1988; Соболев, 1993). При этом прогноз времени подразделяется на долго-, средне- и краткосрочный. Долгосрочный прогноз служит для определения повторений землетрясений в течение многих лет и десятилетий. Среднесрочный – учитывает возникновение землетрясений в течение нескольких месяцев – первых лет. И, наконец, краткосрочный или оперативный – определяет время возникновения подземных толчков с момента обнаружения их предвестников в течение нескольких суток и часов. В качестве средне – краткосрочных предвестников землетрясений используются многочисленные геолого-геофизические, сейсмологические и гидрогеохимические данные.

Как известно Прибайкалье является одним из наиболее сейсмически активных территорий России. Здесь ежегодно происходят сотни и тысячи подземных толчков различной интенсивности. Время от времени случаются и сильные, и разрушительные подземные толчки. Последним сильным землетрясением на юге Байкала было Култукское землетрясение 27 августа 2008 г., которое проявилось на большой территории Восточной Сибири и в Монголии (рис. 3, 4).



**Рис. 3. Массовое падение печных труб в пос. Култук при землетрясении 2008 г**



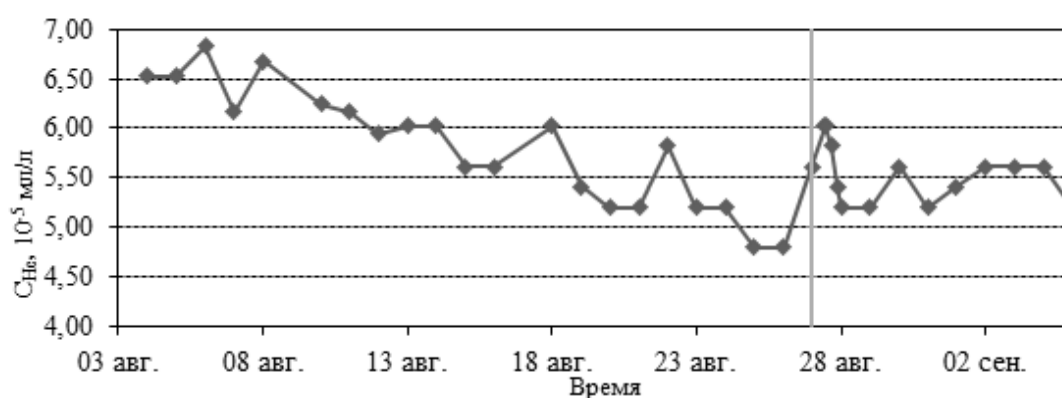
**Рис. 4. Камнепад в результате землетрясения 2008 г. районе пос. Култук**

С интенсивностью до 6 баллов оно ощущалось и в г. Иркутске. Место и сила этого подземного толчка были вполне прогнозируемыми, исходя из кар-

ты сейсмического районирования России. И, как оказалось, вообще-то, и время его возникновения, хотя и ретроспективно, было вычислено (Семенов и др., 2011).

Начиная с 2004 г., в Институте земной коры СО РАН (г. Иркутск) стали проводиться гидрогеохимические исследования с целью поиска средне-краткосрочных предвестников землетрясений. Для этого изучались концентрации растворенного гелия в глубинной воде Байкала. Ранее во многих сейсмически активных районах было установлено, что накануне землетрясений в подземных водах меняются концентрации различных газов. Полученные данные в Южном Прибайкалье позволили выделить средне-краткосрочные предвестники Култукского землетрясения.

Перед Култукским землетрясением 27 августа 2008 г. с  $M=6.3$  в южной части Байкала в содержаниях гелия отмечалось следующее. С 4 по 18 августа в содержании гелия стали заметны колебания. Сначала его количество увеличилось до  $6.83 \times 10^{-5}$  мл/л, затем уменьшилось до  $5.61 \times 10^{-5}$  мл/л, далее снова возросло до  $6.02 \times 10^{-5}$  мл/л, а с 20 до 24 августа – оставалось в пределах среднего значения ( $5.96 \times 10^{-5}$  мл/л). Стоит отметить, что содержание гелия ни разу не опускалось существенно ниже средних значений. Однако, за два дня до землетрясения, содержание гелия уменьшилось ниже среднего до  $4.79 \times 10^{-5}$  мл/л, что соответствовало значению двум среднеквадратичным отклонениям, и оставалось на этом уровне в течение суток 26 августа, а утром следующего дня за два часа до сейсмического события повысилось до  $5.61 \times 10^{-5}$  мл/л. Сразу же после основного толчка и спустя час после землетрясения – повысилось до  $6,02 \times 10^{-5}$  мл/л. После чего, начался его спад, и 28 августа 2008 г. содержания гелия снова установились на уровне его средних значений (рис. 5) (Семенов, 2010). Таким образом, можно сделать заключение, что средне-срочные предвестники землетрясения проявились за три недели, а кратко-срочные – за два дня до подземного толчка.



**Рис. 5. График изменений содержания гелия ( $C_{He}$ ) в глубинной воде Байкала перед Култукским землетрясением 27.08.2008 г. (вертикальная линия на графике – момент землетрясения)**



## **Заключение**

В наше время мало результативных методик по прогнозированию землетрясений это сильно усугубляет работу инфраструктуры, да и промышленности в целом, что плачевно для экономического развития страны. Отсюда становится необходимым использовать более совершенные методы прогноза землетрясений в стране. Таким методом является гидрогеохимический метод, который применяется с целью исследования среднесрочных и краткосрочных прогнозов землетрясений, что считается довольно эффективным методом, так как частота землетрясений в Прибайкалье высока.

Дальнейший прогресс в долгосрочных и среднесрочных видах прогноза землетрясений может достигаться с помощью новых исследований в физике, механике грунтов в гидродинамике, сейсмологии, а также с помощью проведения масштабных экспериментов.

## **Библиографический список**

1. Асада Т. Методы прогноза землетрясений. Их применение в Японии. М//Недра./Под ред. Т. Асада/- 1984.-С. 312.
2. Комплект карт общего сейсмического районирования территории Российской Федерации. - ОСР – 97. Масштаб 1 : 8 000 000. Объяснительная записка и список городов и населенных пунктов, расположенных в сейсмоопасных районах. М., ОИФЗ РАН. -1999.-С.57.
3. Моги К. Предсказание землетрясений.- М.: Мир, 1988. -382с.
4. Сейсмическое районирование Восточной Сибири и его геолого-геофизические основы. / Под ред. В.П. Солоненко./ – Новосибирск: Наука. 1977.- С. 303.
5. Семенов Р.М., Лопатин М.Н. Пути снижения сейсмической опасности в Прибайкалье// Мат. Третьей международной научно-практической конференции «Безопасность регионов – основа устойчивого развития». 12-15 сентября 2012 г. Иркутск. ИрГУПС. 2012.- С. 316-319.
6. Semenov R.M. Earthquake of 27 August 2008 in the Southern Baikal area its precursors. *Geodynamics & Tectonophysics*. 2010. 1 (4), P. 441-447.

***И.В. Федурин, И.М. Коротаева***

Иркутский государственный университет путей сообщения

## **ОБЪЕДИНЕНИЕ ДИСТАНЦИЙ ПУТИ, ПРЕИМУЩЕСТВА И НЕОБХОДИМЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ**

*Аннотация.* В данной статье рассмотрены преимущества объединения дистанций пути. Проанализированы характерные особенности ведения путевого хозяйства после присоединения малодеятельного участка. Обосно-

*вана зависимость увеличения трудовых и производственных показателей после укрупнения дистанции пути.*

**Ключевые слова:** *преимущества, объединения, дистанций пути, малодеятельного участка, увеличение показателей, укрупнения дистанции.*

Для объединения двух и более дистанций пути на дороге должны быть созданы все предпосылки для укрупнения дистанций. С одной стороны, должна увеличиться протяжённость бесстыкового пути, с другой - должен быть осуществлен переход к механизированному способу обслуживания пути, когда трудоёмкие работы выполняют комплексы машин. План укрупнения подразделений разрабатывается в рамках действующей на железной дороге программы антикризисных мер, однако его реализация учитывает не только текущую ситуацию, но и долгосрочные перспективы развития.

Объединение дистанций включает в себя не только путевую часть, а также подразделения сигнализации, централизации и блокировки, электроснабжения, гражданских сооружений и эксплуатационных вагонных депо, преимущества реорганизации очевидны.

К дистанции присоединяется малодеятельный участок определенной протяжённостью и весь состав обслуживающий ранее эту дистанцию. На укрупненном участке можно комплексно выполнять все работы по текущему содержанию как на звеньевом пути, на деревянном основании, так и на бесстыковом на железобетонных шпалах. Будут созданы мобильные бригады, которые будут заниматься адресной работой по текущему содержанию - сменой шпал, перешивкой и выправкой пути. Изменится и техническая оснащённость дистанции. Парк действующих машинных комплексов и путевых машин, объединиться, и станет общим для объединенных дистанций. И теперь можно задействовать машины, которых раньше не было в распоряжении, что важно для оперативности при производстве путевых работ.

Ещё одна актуальная проблема, которую решает укрупнение дистанций - сокращение эксплуатационных расходов при сохранении квалифицированных монтажников пути, дорожных мастеров. Так, на присоединяемой дистанции пути высвобождается около семи штатных единиц административно-управленческого аппарата с экономией по фонду оплаты труда свыше 100 тыс. руб. в месяц. Монтажники пути за счёт присоединения к участкам соседних дистанций переходят работать уже в укрупненную дистанцию пути. Однако при условии увеличения протяжённости бесстыкового пути на дистанции численность работников, занятых на текущем содержании пути, уменьшится. Переход от ручного к механизированному способу обслуживания путевой инфраструктуры значительно сокращает трудозатраты на обслуживание одного километра пути.

Уход от звеньевом пути к бесстыковому, а сейчас на дороге соотношение составляет 40 и 60% соответственно, влияет и на нормативы содержания численности работников дистанций. Это происходит за счёт того, что бес-

стыковой путь по сравнению со звеньевым на деревянных шпалах требует больше машинного участия, чем человеческого. На бесстыковом пути трудоёмкие работы будут выполнять машины: путевой машинный гайковёрт, динамический стабилизатор пути и выправочно-подбивочно-рихтовочная машина. Машины позволяют высвободить рабочие единицы с экономией эксплуатационных расходов более 1 млн. руб., что особенно актуально в условиях падения объёмов работы.

Сегодня, в условиях спада перевозок, путь оптимизации особенно актуален. Он повысит производительность труда за счёт сокращения аппарата управления, без увольнения рядовых работников и специалистов.

Объединение дистанций – итог большой кампании по оздоровлению путевого хозяйства, повышению уровня механизации, внедрению передовых диагностических средств. И, как показывает практика, результаты работы объединённых предприятий только положительные.

Также стоит отметить, что идёт не просто сокращение чиновников, высвобождение работников не означает их увольнение. Проблема трудоустройства экс-руководителей решается за счёт их перемещения на вакантные должности объединённых подразделений либо других предприятий дорог. Ведь квалифицированные управленцы на дороге всегда востребованы, особенно в путевом комплексе.

Кроме того, экономия осуществляется и за счёт существенного сокращения налогооблагаемой базы. Ведь размер налогов напрямую зависит от количества подразделений.

И всё же снижение налогового бремени и оптимизация штата – второстепенные цели укрупнения.

Вне зависимости от экономической конъюнктуры укрупнение должно стать системной мерой повышения эффективности управления. Укрупнение станет возможно благодаря активному оснащению структурных подразделений дороги передовыми техническими средствами и технологиями. Они значительно повысят уровень автоматизации управления производством.

Техническая составляющая – необходимая основа для реорганизации. Впрочем, она же и очерчивает границы интеграции. Ведь необходимая численность руководящего персонала структурного подразделения будет рассчитываться исходя из его технико-технологической оснащённости, состояния производственных фондов, уровня автоматизации процессов

## **ОБЕСПЕЧЕНИЕ УСТОЙЧИВОСТИ ОТКОСОВ НАСЫПИ НА 5767 КМ ПК 7 ВСЖД**

***Аннотация.** В данной статье разработаны мероприятия по усилению откосов земляного полотна с применением объемной георешетки, а также комплекс работ по отводу поверхностной наледной воды, в том числе грунтовых вод. Разработанные мероприятия по отводу поверхностной наледной воды включают в себя увеличение размеров траншеи, подбор гидравлически выгодного сечения, а также подобраны типы крепления траншеи. В ходе рассмотрения вопроса по отводу грунтовых вод, было предложено два различных вида дренажного устройства, а также подобрана конструкция дренажной трубы.*

***Ключевые слова:** наледь, усиление, земляное полотно, дренаж.*

### **Введение**

Стабильное положение земляного полотна является одним из важных условий надежности железнодорожного пути, а также безопасности движения железнодорожных составов. При увеличении поездных нагрузок, скоростей движения поездов необходимо поддержание высокой прочности и устойчивости конструкций земляного полотна.

Грунтовые воды оказывают большое влияние на устойчивость земляного полотна, так как грунт во влажном состоянии имеет меньшее сопротивление сдвигу, чем в сухом, а несущая способность его уменьшается. Для понижения уровня грунтовых вод, а также для полного перехвата и отвода их от земляного полотна применяют различные дренажные устройства.

Для обеспечения высокой надежности, целостности и устойчивости земляного полотна, откосы выемок и насыпей, а также защитные и водоотводные сооружения и устройства, возводимые из грунтов, укрепляют. Тип и конструкция укреплений зависят от характера грунта, климата, глубины, скорости, периодичности и длительности прохождения водных стоков

Для предотвращения разрушений земляного полотна необходимо своевременно осуществлять соответствующие укрепительные мероприятия и устранять причины, приводящие к различным видам разрушений

### **Мероприятия по усилению земляного полотна**

Для определения устойчивости насыпи необходимо вычертить поперечный профиль на 5767 км ПК 7, с указанием на нем слоев с учетом водонасыщения их в зоне подтопления. Профиль насыпи с указанием на нем коэффициентов устойчивости и характеристик слоев представлен на рисунке 1.

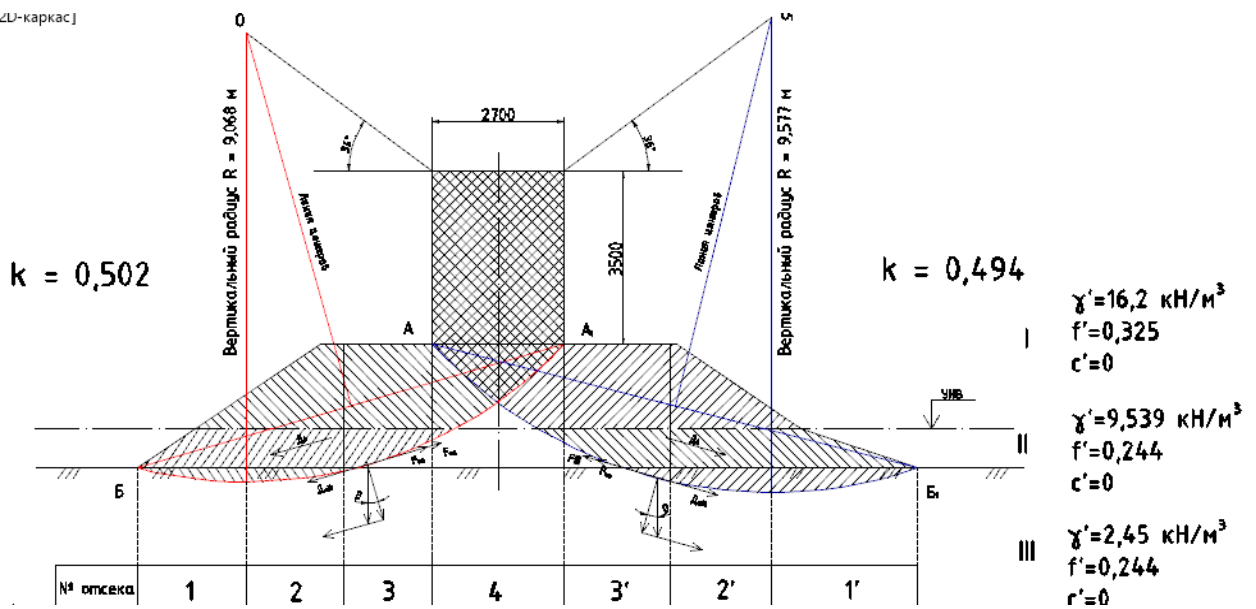
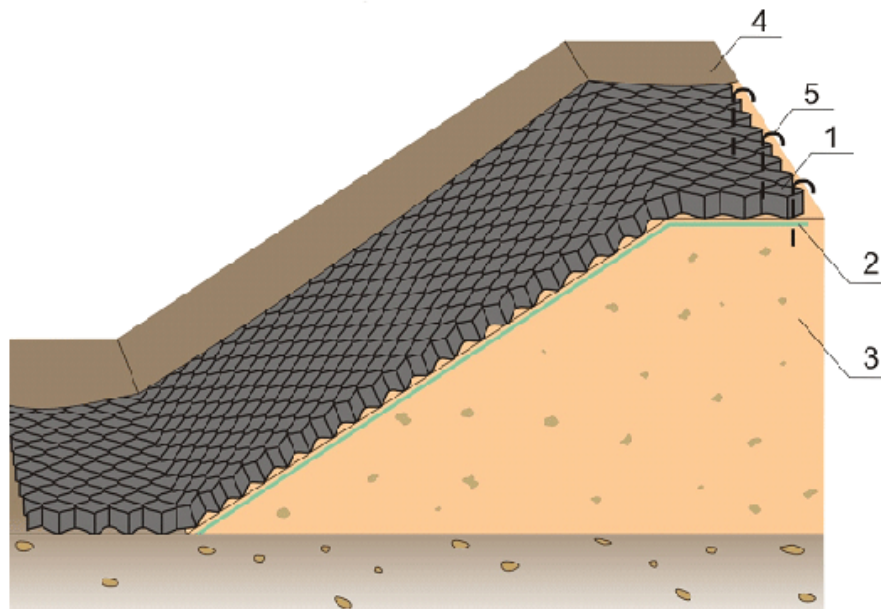


Рис.1. Профиль насыпи

При проведении расчетов, необходимых для определения коэффициента устойчивости откосов насыпи на 5767 км ПК 7, было принято решение укрепить откосы с обеих сторон объемной георешеткой, с заполнением щебня на 10 см, т.к. коэффициенты устойчивости меньше чем 1,3.

Георешетка представлена в виде сотовой конструкции из полиэтиленовых лент, соединенных между собой сварными швами. В растянутом виде образует объемную ячеистую конструкцию с заданными геометрическими параметрами. Наглядное изображение объемной георешетки представлено на рисунке 2.



1 - георешетка; 2 - нетканый геотекстильный материал; 3 - грунт тела насыпи; 4 - растительный грунт; 5 - анкера;

Рис.2. Объемная георешетка

## Проектирование дренажа на участке 5767 км ПК 7,00 – 5768 км ПК 2,20

Применение дренажного устройства объясняется наличием грунтовых вод в зоне основания насыпи, решая вопрос о повышении стабильности земляного полотна.

Для проектирования необходимо знать оптимальную глубину заложения дренажа.

Глубина заложения определяется по формуле:

$$Z_{10} = e + a_{\text{кп}} + f \quad (1)$$

где  $Z_{10}$  – максимальная глубина промерзания грунта основания выемки,  $Z_{10} = 1,5$  м;

$e$  – величина изменения уровня капиллярных вод,  $e = 0,2$  м;

$a_{\text{кп}}$  – высота подъема капиллярной воды над кривой депрессии,  $a_{\text{кп}} = 0,9$  м;

$f$  – стрела изгиба кривой депрессии.

Так как дренаж двухсторонний, то стрела изгиба рассчитывается по формуле:

$$f = 0,5 \times (B + 1) \times I_0 \quad (2)$$

$B$  – расстояние от подошвы насыпи до траншеи,  $B = 50$  м;

$I_0$  – средний уклон кривой депрессии,  $I_0 = 0,06$ ;

$$f = 0,5 \times (50 + 1) \times 0,06 = 1,53$$

$h_0$  – расстояние от верха дренажной трубы до дна траншеи,  $h_0 = 0,85$  м;

$$h = 1,5 + 0,2 + 0,9 + 1,53 + 0,85 = 4,98 \approx 5 \text{ м};$$

Подбор дренажной трубы зависит от расхода воды. Расчетный расход воды определяется по формуле:

$$Q_d = (Q_T + q_{\text{п}} \times l) \times m_T \quad (3)$$

где  $Q_T$  – транзитный расход воды, притекающий из сопряженных дренажей,  $\text{м}^3/\text{час}$ , ( $Q_T = 54 \text{ м}^3/\text{час}$ );

$q_{\text{п}}$  – полный расход воды в дренаже на единицу длины, ( $3,6 \text{ м}^3/\text{час}$ );

$l$  – протяженность участка, ( $l = 520$  м);

$m_T$  – коэффициент, учитывающий возможность постепенного загрязнения трубы,  $m_T = 1,5$ .

$$Q_{\text{д}} = (54 + 3,6 \times 520) \times 1,5 = 2889 \frac{\text{м}^3}{\text{ч}}$$

Необходимо подобрать диаметр трубы для пропуска расчетного расхода воды.

Проверяем условие пропуска расчетного расхода воды по проектному расходу по формуле:

$$Q_{\text{пр}} = \omega_T \times V \quad (4)$$

где – площадь трубы ( $\omega_T = 979,7 \text{ м}^2$ );

– скорость движения воды по трубе ( $V = 2,9 \text{ м/с}$ );

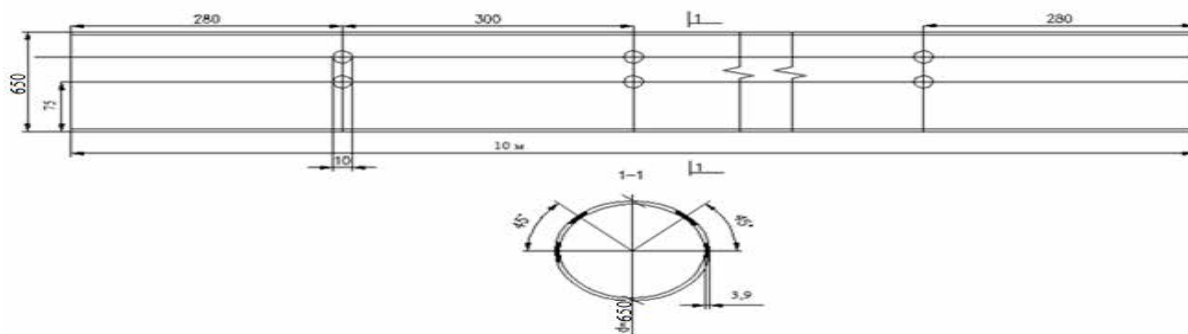
$Q_{\text{пр}} = 3463 \text{ м}^3/\text{ч}$ ;

Назначаем уклон 0,006 и для трубы с внутренним диаметром 650 мм, проверяем условие (12):

$Q_{\text{пр}} = 3463 \text{ м}^3/\text{ч} > Q_{\text{д}} = 2889 \text{ м}^3/\text{ч}$ .

Условие выполняется, поэтому принимаем диаметр дренажного трубопровода 650 мм.

Конструкция дренажной трубы представлена на рисунке 3.

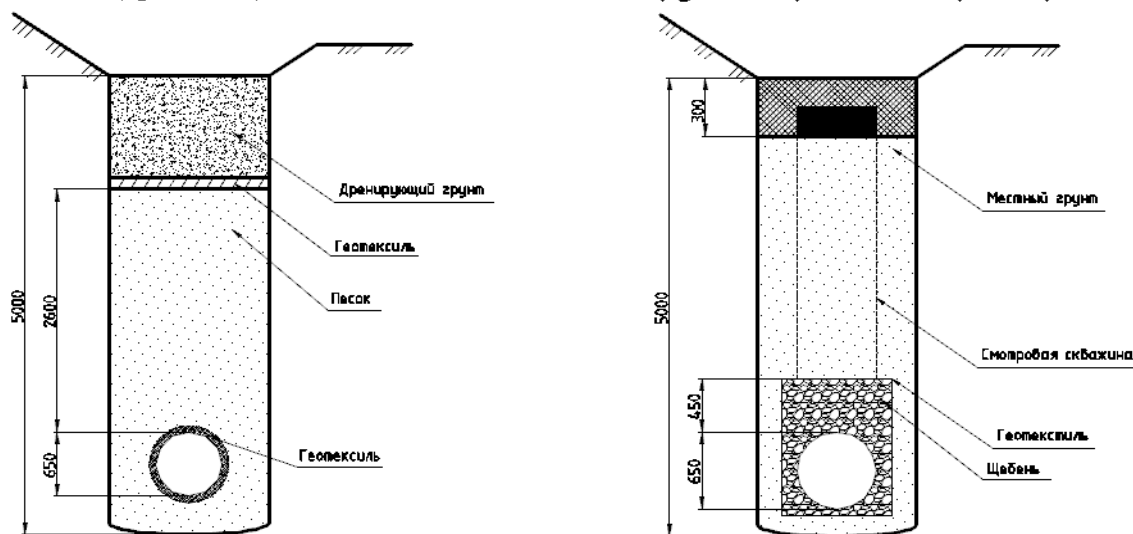


**Рис. 3. Конструкция дренажной трубы**

Устройство дренажа представлено в двух вариантах на рисунке 4.

Конструкция дренажа

Конструкция дренажа с фильтром



**Рис. 4. Устройство дренажа**

### Проектирование траншеи

Проектирование траншеи выполняется по двум участкам, исходные данные по участкам представлены в таблице 1.

Таблица 1

## Участки траншеи

№ участка	Заданный расход воды, $Q_z$ , м <sup>3</sup> /сек	Длина участка, м	Уклон участка, ‰
1	0,008	260	2,00
2	0,007	260	4,00

Размеры траншеи по *первому участку* принимаем  $h = 2$  м – глубина,  $b = 2$  м – ширина по дну. Принимаем укрепление первого участка - мощение камнем. При скорости потока = 2,16 м/с.

Расчетный расход воды по первому участку находим по формуле:

$$Q_p = \omega \times v, \quad (5)$$

$$Q_p = 10 \times 2,16 = 21,6 \text{ м}^3/\text{с}.$$

Размеры траншеи по *второму участку* принимаем  $h = 2$  м – глубина,  $b = 2,5$  м – ширина по дну. Принимаем укрепление второго участка из монолитного бетона. При скорости потока = 4,59 м/с.

Расчетный расход воды по второму участку находим по формуле (5).

$$Q_p = 11 \times 4,59 = 50,51 \text{ м}^3/\text{с}.$$

Продольные и поперечные профили траншеи на участке 5767 км ПК 7,00 – 5768 км ПК 2,20 представлены на рисунке 5.

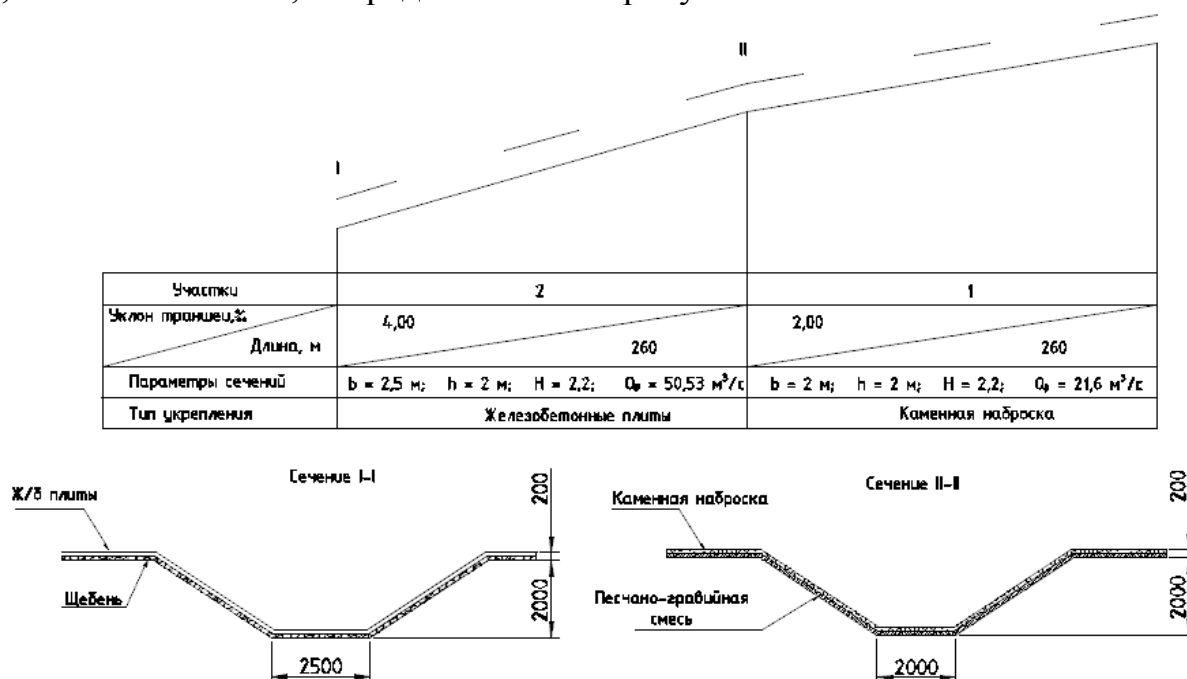


Рис. 5. Продольные и поперечные профили траншеи

Укрепления в траншее подобраны так, чтобы выполнялось условие по допускаемой скорости воды. Для каменной наброски  $V = 2,2$  м/с, а для железобетонных плит допускаемая скорость  $V = 5$  м/с.



### **Заключение**

1. Проведены расчеты на соответствие устойчивости откосов.
2. Принято решение укрепить откосы насыпи объемной георешеткой.
3. Разработаны мероприятия по отводу поверхностной и грунтовой воды.
4. Запроектировано дренажное устройство на 5767 км ПК 7.
5. Для пропуска большого потока воды предложен вариант с разработкой грунта в траншее с последующим укреплением.

### **Библиографический список**

1. Григорьева О.В. Проектирование и расчеты железнодорожного полотна: учебное пособие для студентов вузов ж.-д. трансп./О.В. Григорьева – Иркутск : ИрГУПС, 2017.-96 с.
2. Грицык В.И. Земляное полотно железных дорог: Краткий курс лекций/В.И. Грицык – М: Маршрут, 2005. – 246 с.
3. Грицык В.И. Расчеты земляного полотна железных дорог. Учеб.пособие для вузов ж.-д. транспорта/ В.И Грицык – М.:УМК МПС, 1998.-520 с.

***И.В. Ямщикова, А.В. Семенова***

Иркутский государственный университет путей сообщения

## **АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОСНОВНЫХ СРЕДСТВ**

***Аннотация.** В статье рассмотрена новая методика анализа эффективности использования основных средств. Авторами представлен анализ эффективности использования основных средств АО ФСК «Новый город».*

***Ключевые слова:** основные средства, эффективность использования.*

Строительная отрасль отражает не только сложившийся научно-технический потенциал, но и способствует его последующему развитию как одна из первоочередных основ динамического и устойчивого функционирования экономики страны. К тому же, строительная отрасль является фондообразующей, ведь отрасль формирует материально-техническую базу, а также оказывает влияние на технический уровень производства предприятий многих других отраслей народного хозяйства.

Для обеспечения устойчивого и конкурентоспособного развития предприятиям строительной отрасли необходима соответствующая материально-техническая база, основу которой составляют основные средства.

Важнейшим фактором повышения качества и конкурентоспособности продукции, а также самого предприятия, являются рост и развитие основных средств.

В связи с этим, на каждом предприятии, в том числе и строительной отрасли, должно быть уделено большое внимание эффективности использования основных средств. Анализ основных средств определяет обеспеченность предприятия основными средствами и эффективности их использования. [1]

Целью повышения эффективности использования основных средств является увеличение объема выпускаемой продукции, снижения ее себестоимости и улучшение других экономических показателей. [2]

В настоящее время, помимо классической методики анализа эффективности использования основных средств, такие современные экономисты как Г.Л. Игольников, Г.М. Кужахметова, Л.Ф. Сухова, Т.П. Баженова, предлагают внести некоторые изменения при проведении анализа.

Авторами построена математическая модель для оценки влияния показателей - факторов на результирующий показатель эффективности использования основных средств строительной компании.

В качестве информационной базы использованы статистические данные Акционерного общества «Финансово-строительной компании «Новый город» (далее по тексту АО ФСК «Новый город») за период с 2011 по 2017 гг. [3]

Проведен анализ эффективности использования основных средств АО ФСК «Новый город» методом отбора показателей, сгруппированных в главные компоненты. Эффективность использования основных средств оценена главным образом по показателю фондоотдачи.

Первоначально, показатели-факторы сгруппированы в главные компоненты согласно их содержательности, информативности и математической связи. [4] Группировка осуществлена следующим образом:

1. компонента обновления основных средств (коэффициент выбытия основных средств, коэффициент обновления основных средств, коэффициент обновления машин и оборудования);

2. компонента структуры основных средств (доля машин в основных средствах и доля пассивной части);

3. компонента использования основных средств (амортизационность и фондорентабельность);

4. компонента состояния основных средств (коэффициент износа основных средств и коэффициент износа машин и оборудования)

В целях отбора наиболее значимых показателей построены матрицы парной корреляции. Для повышения степени достоверности дальнейших расчетов, из показателей-факторов, которые включены в состав одной компоненты, выбран только один показатель. Отбор показателей осуществлен пу-

тем исключения взаимозависимых факторов, коэффициент корреляции которых был более 0,8.

Результат отбора показателей - факторов, входящих в состав главных компонент, а также значение результирующего показателя, представлены в таблице 1.

**Таблица 1**

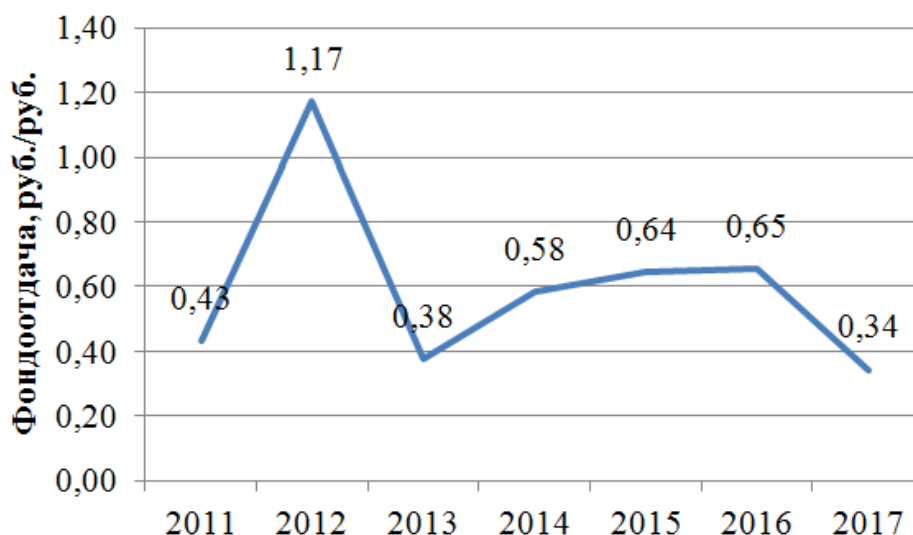
**Значение показателей - факторов и результирующего показателя**

Период	Результирующий показатель	Показатели – факторы			
	Фондоотдача, руб/руб	Коэффициент обновления, %	Доля машин и оборудования, %	Фондорентабельность, руб/руб	Коэффициент износа, %
2011	0,43	13,77	7,14	0,03	33,07
2012	1,17	27,30	10,81	0,06	38,93
2013	0,38	10,58	13,65	0,02	48,53
2014	0,58	1,40	14,49	0,03	54,93
2015	0,64	0,03	14,36	0,10	58,94
2016	0,65	0,16	14,95	0,16	67,21
2017	0,34	0,56	12,64	0,14	74,76

В таблице 1 отображены значения следующих показателей-факторов:

1. коэффициент обновления, который характеризует интенсивность обновления основных средств АО ФСК «Новый город»;
2. доля машин и оборудования, характеризующих структуру основных средств АО ФСК «Новый город»;
3. фондорентабельность, которая характеризует использование основных средств АО ФСК «Новый город»;
4. коэффициент износа, характеризующий состояние основных средств АО ФСК «Новый город»

Результирующим показателем является фондоотдача, изменения данного показателя представлено на рисунке 1.



**Рис.1 Фондоотдача**

На рисунке 1 представлено изменение показателя фондоотдачи за период 2011-2017 гг.

Построена математическая динамическая модель, которая конкретизирует влияние отобранных показателей-факторов на фондоотдачу. После обработки исходных данных уравнение приняло следующий вид:

$$y = 0,066 + 0,021x_1 + 0,078x_2 + 4,126x_3 - 0,017x_4.$$

Коэффициент детерминации  $r^2 = 0,865$  говорит о том, что на 86,5% расчетные параметры модели объясняют зависимость между изучаемыми параметрами.

Значение F - статистики = 7,628 говорит о значимости регрессионной модели, зависимость между фондоотдачей и показателями-факторами признается существенной, подтверждается высокая информативность модели.

Таким образом, наибольшее влияние на фондоотдачу оказывает показатель - фондорентабельность. Значение весомости данного показателя составляет 4,126.

Также положительное, хотя и гораздо меньшее влияние на фондоотдачу оказывают: доля машин и оборудования, значение весомости равно 0,078 и коэффициент обновления основных средств, значение весомости равно 0,021.

Отрицательное влияние на фондоотдачу оказывает коэффициент износа основных средств, значение весомости равно 0,017.

Таким образом, проанализирована эффективность использования основных средств АО ФСК «Новый город» путем построения математической модели для оценки влияния факторов на результирующий показатель - фондоотдачу.

В результате получена модель, согласно которой наибольшее влияние на показатель фондоотдачи оказывает показатель фондорентабельность. Коэффициент износа оказывает отрицательное влияние на результирующий по-

казатель. Доля машин и коэффициент обновления оказывают положительное влияние на фондоотдачу, хотя и гораздо меньшее, чем фондорентабельность.

### **Библиографический список**

1. Наумова А.А. Методики анализа основных средств на предприятии/ Наумова А.А., Ямщикова И.В.//«Архитектура и строительство: новые технологии в проектировании, строительстве, экономике и управлении». Материалы Международной научно-практической конференции (Иркутск, 28 апреля 2016г.) под ред. В.В.Пешкова.- Иркутск: Изд-во ИРНИТУ - 2016 -238с.
2. Семенова А.В. Принятие инвестиционных решений на основе оценки эффективности использования основных фондов/ А.В. Семенова, И.В. Ямщикова// Сборник трудов Четвертой Всероссийской научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых «Наука и молодежь» - 2018.- С.327-331
3. Бухгалтерская отчетность АО ФСК «Новый город» за 2011 - 2017 гг.
4. Игольников Г.Л. Основные фонды машиностроительных предприятий: методы оценки и диагностики состояния и использования/ Г.Л. Игольников, С.А. Кузнецова, Г.М. Кужахметова// Журнал «Вестник Ярославского государственного университета» - 2007.-№5-С.92-101

***К.Ю. Факас, И.М. Коротаева***

Иркутский государственный университет путей сообщения

## **ОРГАНИЗАЦИЯ ТЕКУЩЕГО СОДЕРЖАНИЯ ПУТИ НА ВОСТОЧНО-СИБИРСКОЙ ЖЕЛЕЗНОЙ ДОРОГЕ В ОСОБОГРУЗОНАПРЯЖЁННЫХ УСЛОВИЯХ**

***Аннотация.** В данной статье рассматриваются основные принципы планирования работ по текущему содержанию пути на примере Слюдянской дистанции пути (горно-перевальный участок Большой Луг – Слюдянка-2).*

***Ключевые слова:** грузонапряжённость, железнодорожный путь, текущее содержание пути, технологическое «окно», створ.*

### **Введение**

Текущее содержание пути – это комплекс организационно-технических мероприятий, осуществляемых в течение всего года на всем протяжении пути для обеспечения его постоянной исправности и длительных сроков службы в периоды между очередными плановыми ремонтами пути.[1]

Текущее содержание пути направлено на создание условий для обеспечения бесперебойного и движения поездов с установленными скоростями, и длительного срока службы всех элементов пути. Оно включает в себя диа-

гностику состояния пути, изучение причин появления отступлений и неисправностей и выполнение работ по их устранению и предупреждению.[2]

### **Теоретическая часть**

С увеличением грузонапряжённости линий, увеличивается скорость накопления расстройств элементов пути. На таких участках увеличивается интенсивность износа элементов верхнего строения пути – рельс, скреплений и шпал, быстрее засоряется балластный слой. В результате этого на грузонапряжённых участках возрастает объём работ по текущему содержанию пути, но возможности по его осуществлению значительно ограничены. Интервалы между поездами чаще всего не превышают 8-12 мин, а иногда бывают и ещё меньше. Большая часть рабочего времени бригад по текущему содержанию затрачивается на пропуск поездов.

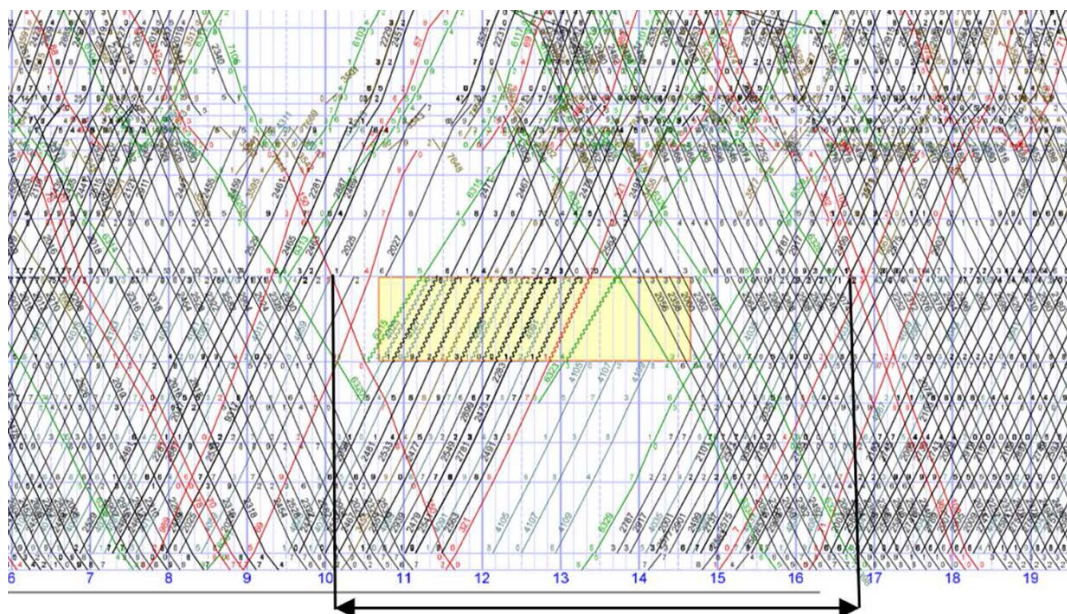
Таким образом, возникает необходимость в жёстком соблюдении технологии производства внезапных и плановых работ. Работу стоит начинать только при условии необходимого количества монтеров пути и механизмов в соответствии с требованиями технологического процесса.

Работы текущего содержания пути осуществляют в промежуток между поездами (интервалы между поездами должны составлять 20 минут и более), но на особо грузонапряжённых участках из-за малых интервалов времени организуют технологические «окна». – время, в течение которого прекращается движение поездов по перегону, отдельным путям перегона или станции для производства монтажных или ремонтно-строительных работ.

На участках особо грузонапряжённых текущее содержание наиболее эффективно осуществлять в «окна», так как появляется возможность применения механизмов и путевых машин. Так же в этом случае значительно сокращаются потери рабочего времени, исключаются дополнительные работы, связанные с пропуском поездов по месту работ и повышается качество производимых работ. Продолжительность технологического «окна» должна быть не менее 1 часа.

Все работы, требующие предоставления перерывов движения меньшей продолжительности, чем выделенное «окно» на установленном перегоне, должны выполняться в одно совмещенное по направлению и времени «окно» (в «створе»).

«Створ» – последовательность предоставления технологических «окон», выстроенная в одном направлении (четном или нечетном) в границах одной дороги и увязанная по стыкам с соседними железными дорогами.



## Створ

**Рис. 1. Створ в графике движения поездов**

Основным нормативным документом, регламентирующим порядок предоставления «окон» на ВСЖД, является Инструкция о порядке предоставления и использования «окон» для ремонтных и строительно-монтажных работ, утверждённая распоряжением начальника дороги №348р от 25.02.2019 г. [3]

Данная Инструкция устанавливает порядок подачи заявок, планирования, предоставления и использования «окон» для производства ремонтных и строительно-монтажных работ, выполняемых как силами структурных подразделений, дочерних и зависимых обществ ОАО «РЖД», так и сторонних организаций, не входящих в состав ОАО «РЖД», но выполняющих работы на инфраструктуре дороги.

Заявки на окна оформляются в программе АС АПВО (Автоматизированная система анализа, планирования и выполнения «окон»). [4]

Программа предназначена для ведения и анализа заявок на «окна» и фактически исполняемых «окон» с уровней линейных предприятий, НОД и Службы и визуализации данных в виде экранных форм и печатных документов. Данные ведутся в базе данных DB2 на майнфрейме ИВЦ дороги или соответствующего ЦОД.

Виды деятельности и функции:

- формирование и редактирование заявок на «окна»;
- согласование или отмена «окон» пользователями уровня линейных предприятий, регионов управления и служб;
- формирование отчетов по «окнам»;
- ведение справочников персонала;
- ведение справочника локомотивов.

На данный момент организация работ по текущему содержанию осуществляется по Распоряжению ОАО «РЖД» №1830р от 07.09.2016 г. «Методика планирования и учета выполнения работ в дистанции пути». [5]

Данная методика предназначена для оказания практической помощи при планировании работ, организации учета выполнения работ по текущему содержанию пути в соответствии с требованиями законодательных актов и нормативно-технических документов.

В настоящее время на железнодорожном транспорте Российской Федерации к числу наиболее актуальных проблем, связанных с освоением существующих и перспективных объемов перевозок, относятся вопросы организации текущего содержания путевого развития и контактной сети. Возрастающие объемы перевозок, рост грузонапряженности на главных направлениях железных дорог, увеличение скорости движения поездов вызывают дополнительные расходы на ремонт путевых устройств и контактной сети, на содержание и другие, связанные с этим расходы. Такое положение требует безотлагательного принятия мер, которые обеспечат нормальные условия работы по ремонту пути.

Чтобы держать железнодорожный путь в пределах установленных допусков, необходимо процессу непрерывного накапливания остаточных деформаций противопоставить процесс планомерного текущего содержания пути, которое лучше выполнять с помощью путевых машин.

Одной из проблем на горно-перевальном участке Слюдянской дистанции пути является большое количество локальных выплесков с развитием их в весенний период. В 2019 году требуется вырезать 56 мест разжиженного балласта, в объеме 6,3 км. План выправки пути на 2019 г. - 80 км.

Для выполнения потребных объемов ремонтно-путевых работ на горно-перевальном участке Большой Луг – Слюдянка-2 необходимо сформировать и закрепить отдельный технологический комплекс, включающий в себя плетевоз, щебнеочистительную машину РМ (СЧ), комплекс путевых машин для ППР (ДУОМАТ, ПБ, ДСП, ПМГ, 10 вагонов ХДВ), машину ПРСМ, машину Фатра.

Анализируя ситуацию, сложившуюся в Слюдянской дистанции пути, приходим к выводу о необходимости проведения следующих мероприятий:

- повышение межремонтного тоннажа на направлениях, по которым осуществляется основной объем перевозок;
- повышение выработки механизированных комплексов при ремонтах пути;
- рациональная организация и механизация текущего содержания пути;
- рациональная организация ремонтов пути.



### Библиографический список

1. Учено-образовательный портал «Все лекции» URL: <http://vse-лекции.ru/zheleznodorozhnyj-transport/zheleznodorozhnyj-put-i-putevoozhozaystvo/tekushhee-soderzhanie-puti> (дата обращения 01.02.2019 г.);
2. Инструкция по текущему содержанию железнодорожного пути [Текст] / ОАО «РЖД»; утверждена 14.11.2016 г. №2288р; введена в действие 14.11.2016 г.;
3. Инструкция о порядке предоставления и использования «окон» для ремонтных и строительно-монтажных работ [Текст] / ОАО «РЖД»; утверждена 25.02.2019 г. №348р; введена в действие 25.02.2019 г.;
4. Типовая автоматизированная система анализа планирования и выполнения «окон» (АС АПВО) Руководство пользователя [Текст] / ОАО «РЖД»; 2018 г. – 99 с.
5. Методика планирования и учета выполнения работ в дистанции пути [Текст] / Распоряжение ОАО «РЖД»; утверждена 07.09.2016 г. №1830р; введена в действие 07.09.2016 г.

*Майорова Е.Н., Григорьева О.В.*

Иркутский государственный университет путей сообщения

### ПУТИ РЕШЕНИЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ УСТОЙЧИВОСТИ ОТКОСОВ НАСЫПЕЙ В ПЧ-14 НА ВОСТОЧНО – СИБИРСКОЙ ЖЕЛЕЗНОЙ ДОРОГЕ

*Аннотация.* В данной статье рассмотрена насыпь, устойчивость откосов которой не обеспечивается в следствие вызванных деформаций, а также пути решения ликвидации неустойчивости насыпей в ПЧ-14.

*Ключевые слова:* земляное полотно, размыв откосов насыпи, неустойчивость откосов, железная дорога.

Как и верхнее строение пути, земляное полотно является главной несущей конструкцией, поэтому к нему предъявляется достаточно много требований, и для того чтобы оно отвечало им, необходимо осуществлять борьбу с любыми деформациями, возникающими в процессе эксплуатации. Именно поэтому необходимо постоянно обслуживать как Восточно-Сибирскую железную дорогу, так и Гусиноозерскую дистанцию пути.

Гусиноозерская дистанция пути - линейное подразделение Восточно-Сибирской инфраструктуры, осуществляющее комплексный контроль за техническим состоянием пути, в том числе средствами дефектоскопии и путеизмерения, текущее содержание и планово-предупредительные ремонты на всем для нее установленном протяжении пути, а также всех его обустройств и искусственных сооружений.

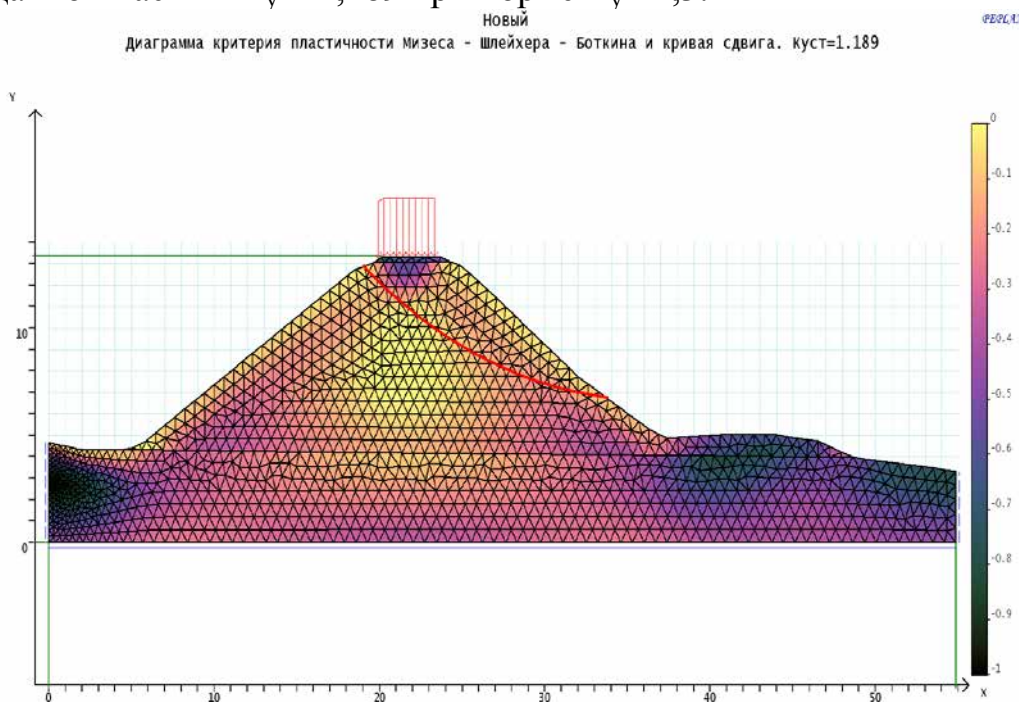
Как нам известно, главный враг земляного полотна – вода. Устойчивость увлажненного грунта понижается, поэтому в зависимости от местных условий требуется выполнить мероприятия по обеспечению стабильности земляного полотна. К их числу относятся:

- регулирование поверхностного стока;
- защита земляного полотна от влияния атмосферных факторов;
- понижение уровня или перехват грунтовых вод;
- устройство поддерживающих сооружений;
- укрепление грунтов.

Рассматривается насыпь на 5674-5675 км Гусиноозерской дистанции пути.

Она представлена высотой 8,93 метра и общей протяженностью 520 метров, участок однопутный, а также известно, что последний капитальный ремонт проводился на старых материалах в 2014 году.

Проанализировав диаграмму критерия пластичности Мизеса-Шлейхера-Боткина, представленную на рисунке 1, можно сделать вывод о том, что из-за частого водоразмыва насыпи на данном участке вследствие значительных атмосферных явлений, устойчивость откосов значительно мала, по сравнению с допускаемой величиной, а именно коэффициент устойчивости данной насыпи  $K_v = 1,189$  при норме  $K_v = 1,3$ .



**Рис. 1. Диаграмма критерия пластичности Мизеса-Шлейхера-Боткина**

В настоящее время традиционными способами усиления эксплуатируемых железнодорожных насыпей и защиты от размывов земляного полотна являются устройство контрбанкетов из дренирующих грунтов и покрытия из бетонных плит.

Данные мероприятия по усилению земляного полотна должны повысить его устойчивость, по расчётным данным, до коэффициента  $\geq 1,3$ , что приведёт к равновесно устойчивому состоянию сооружения.

Контрбанкеты весьма надёжны, но этот способ усиления обладает рядом недостатков, которые вынуждают проектировщиков в современных условиях искать альтернативные решения.

Защиты от размывов в виде плитных покрытий требуют значительных расходов дорогого железобетона, устройства специальных подготовок или обратных фильтров, и весьма уязвимы при воздействии волноприбоя.

В этом случае альтернативой могут служить различные габионные структуры - сооружения и устройства из габионов и матрасов Рено. Использование этих конструкций является более экономичным, а в ряде случаев и более надёжным средством, чем традиционные способы.

Габионные сооружения отвечают требованиям экологии. Они не препятствуют росту растительности и с течением времени становятся частью естественного ландшафта.

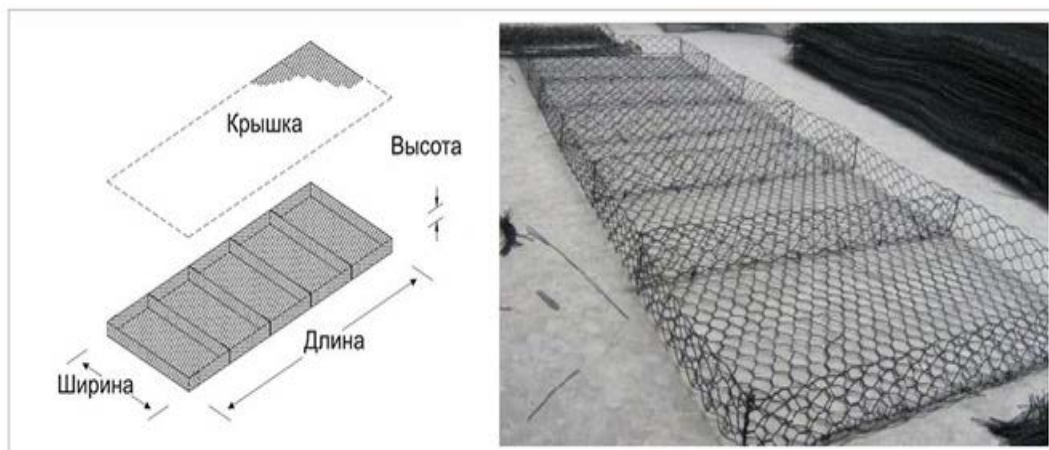
Пористая структура габиона придает габионным конструкциям хорошие дренажные свойства, а высокая проницаемость защищает от возникновения гидростатических нагрузок. Исключен также разрыв связи грунтовых и поверхностных вод, поэтому практически исключается суффозия под подошвой берегоукрепительных сооружений.

Габионные структуры очень просты, для их сооружения не требуется квалифицированная рабочая сила. Конструкция габионов представлена на рисунке 2.



**Рис. 2. Конструкция габионов**

Для защиты от размывов откосов насыпей и их оснований, береговых устоев мостов и мостовых опор, речных и морских берегов, вблизи которых размещается земляное полотно целесообразно шире использовать габионные структуры: матрасы Рено, представленные на рисунке 3.



**Рис. 3. Матрасы Рено**

Матрасы Рено представляют собой сетчатые конструкции, укладываемые плашмя на откос на подготовку из гравелистого песка или мелкого щебня с прослойкой из геотекстиля и заполненные камнем. Для защиты от размыва торцевых участков конструкций устраивают треугольную отсыпку из камня.

Этот тип укрепления может быть рекомендован к применению на Восточно-Сибирской железной дороге, так как он приводит к значительно более долгому сроку эксплуатации земляного полотна. Средний срок службы матрасов Рено достигает до 50 лет.

#### **Библиографический список**

1. О мерах по улучшению текущего содержания железнодорожного пути: Приказ ОАО «РЖД» от 02.02.2015 года.
2. Технические указания и альбом типовых конструкций и технологий по защите габионными структурами земляного полотна от размывов. ЦПИ 22/32. – М.: ИКЦ «Академкнига», 2002. – 66 с.

*И.И. Рожко., И.С. Чернецкая*

Иркутский государственный университет путей сообщения,

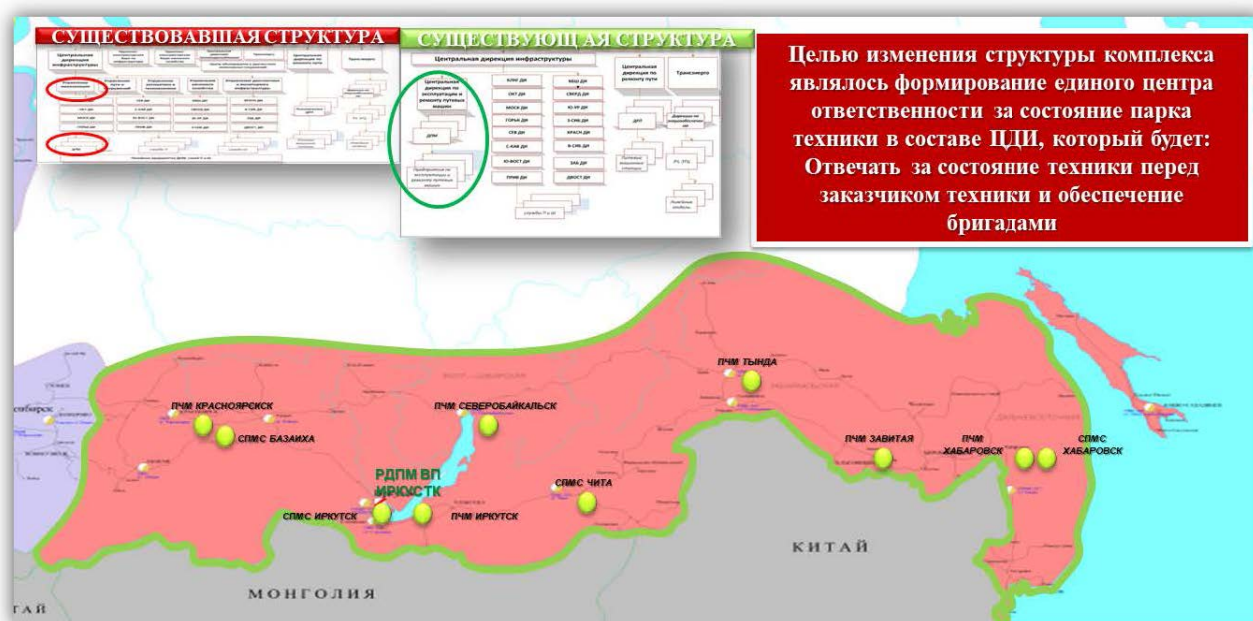
### **ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МАШИНИЗИРОВАННЫХ КОМПЛЕКСОВ В РАМКАХ СФОРМИРОВАННОЙ ВОСТОЧНОЙ ДИРЕКЦИИ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ ПУТЕВЫХ МАШИН**

*Аннотация.* В данной статье рассмотрена эффективность использования механизированных комплексов Восточной дирекции по эксплуатации путевых машин на примере структурного подразделения механизированной дистанции пути ПЧМ-3.

**Ключевые слова.** механизированные комплексы, путевые машины.

В комплексе механизации инфраструктуры за длительный период времени накоплен ряд системных проблем[1], выражающихся в высоком износе парка техники, недостатке финансирования ее ремонта и содержания, избыточных производственных мощностях и неэффективной структуре управления парком[2].

Создание полигонной структуры управления позволяет повысить эффективность использования путевой техники за счет гибкого распределения ее не по территориальному признаку в границах одной дороги, а в рамках всей сети железных дорог, в том числе с учетом климатических условий и изменяющихся объемов ремонтно-путевых работ[3].



**Рис. 1. Изменения структуры управления механизации в общей структуре инфраструктурного комплекса**

В ранее существовавшей структуре содержание инфраструктуры возложено на Дирекции инфраструктуры – структурные подразделения ЦДИ, в состав которых входят службы пути, автоматики и телемеханики, вагонного хозяйства и ДПМ. В существующей структуре комплекса, региональные дирекции по эксплуатации путевой техники выведены из структуры ДИ и напрямую подчиняются Дирекции по эксплуатации путевой техники центрального аппарата.

При этом был сформирован единый центр ответственности за состояние парка техники в составе ЦДИ. Создание единого центра ответственности позволило достичь следующих результатов:

- 1) сделать комплекс эксплуатации путевых машин более маневренным;

2) снизить текущие издержки за счет вывода неэффективной малопроизводительной техники, и усилить высвободившимися бригадами высокопроизводительную технику[4].



**Рис. 2. Структура управления Восточной дирекции по эксплуатации путевых машин**

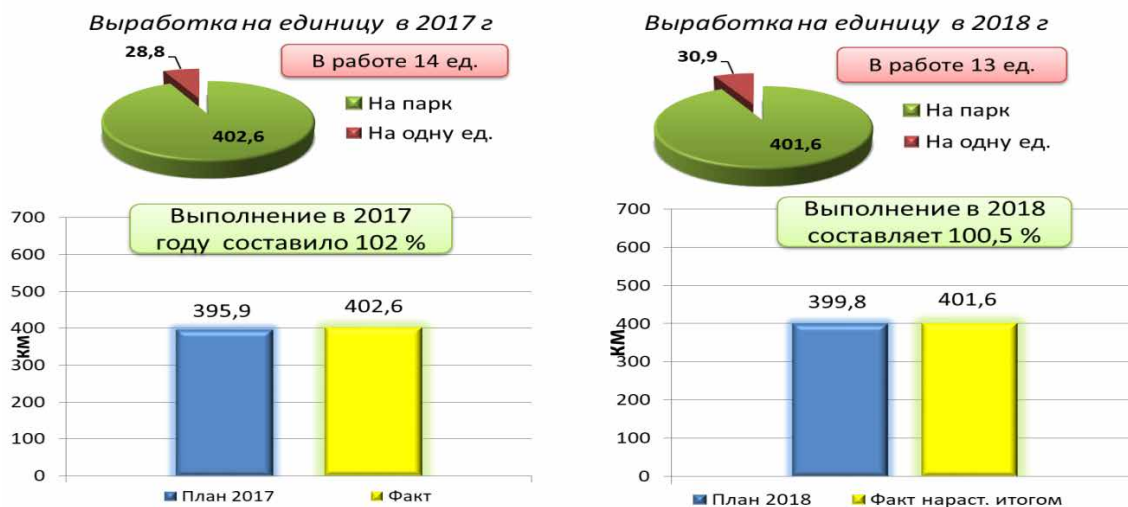
Создание Восточной дирекции по эксплуатации путевых машин организовано за счет объединения ДПМ Красноярской, Восточно-Сибирской, Забайкальской и Дальневосточной дорог в полигон.

Данное объединение структурных подразделений объективно отражает актуальность проблем в организации ремонтно-путевых работ. Так как от состояния используемых технических фондов специализированных машинных комплексов зависит реализация основных видов запланированных ремонтов железнодорожного пути [5].

Ключевые изменения в комплексе механизации:

- оптимизация парка техники;
- передача объединенного парка из ДИ и ЦДРП в ДПМ-ЦДИ – структурное подразделение ЦДИ - филиала ОАО «РЖД»;
- переход на полигонные технологии и повышение эффективности использования путевой техники, оптимизация ее количества;
- оказание услуг по предоставлению путевых машин, как для ремонта пути, так и его текущего содержания. При этом отношения между причастными структурами переведены на уровень оплачиваемых внутренних услуг;
- корректировка нормативной базы, в том числе пересмотр нормативной документации на проведение ремонта техники, включая их периодичность;
- снижение закупки техники за счет эффектов от оптимизации;
- оптимизация парка МРТ, обслуживающего хозяйства П и Ш, за счет пересмотра нормативов[6];
- снижение норматива закупки новой техники.

На примере работы путевой механизированной дистанции пути ПМЧ -3 Иркутск-Сортировочный представлены наглядные изменения выполнения годовых заданий на ремонт пути специальными комплексами машин



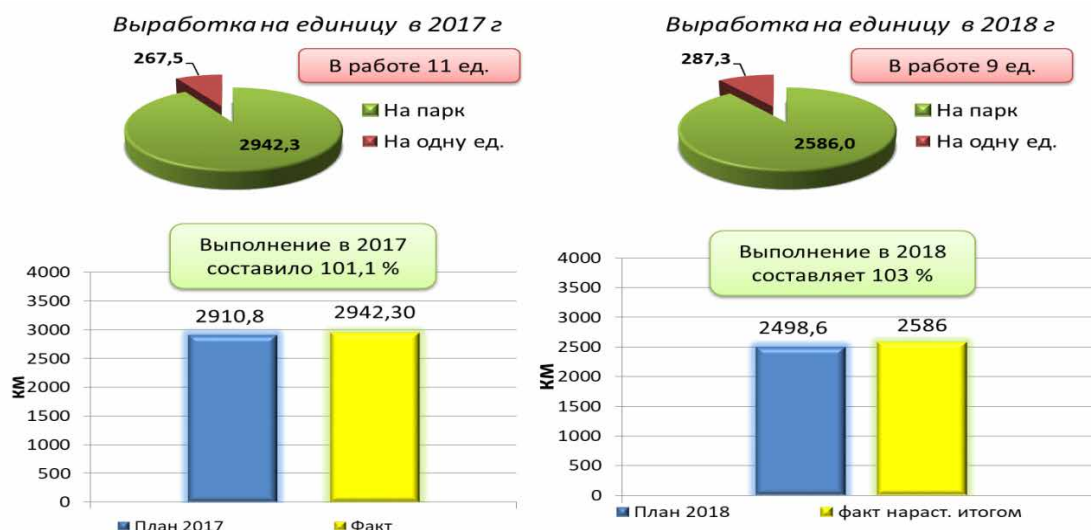
**Рис.3. Выполнение планового задания 2018 года щебнеочистительными машинами СЧ-600, РМ-95, РМ-80, ЩОМ-1200, ЩОМ-1400 ЩОМ-1600**

Годовое задание щебнеочистительных машин типа СЧ-600, РМ-95, РМ-80, ЩОМ-1200, ЩОМ-1600 составляет 399,8 км, факт нарастающим итогом 401,6 км, что составляет 100,5 %.

В 2018 году в работе задействовано 13 щебнеочистительных машин, доля выработки на 1 единицу составила 30,9 км, что на 7,3 % выше к уровню 2017 года (в 2017 году в работе было задействовано 14 машин, доля выработки на 1 машину составила 28,8 км). Средняя продолжительность «окна» составляет 5,9 ч при среднесетевой 5,1 ч.

Годовое задание выправочно-подбивочных машин типа Динамик 09-3Х, Дуоматик-09/32, ПМА-1М составляет 2498,6 км, факт нарастающим итогом 2586 км, что составляет 103%.

В 2018 году в работе задействовано 9 выправочных машин, доля выработки на 1 единицу составила 287,3 км, что на 7 % выше к уровню 2017 года (в 2017 году в работе было задействовано 11 машин, доля выработки на 1 машину составила 267,5 км). Средняя продолжительность «окна» составляет 3 ч при среднесетевой 3 ч.

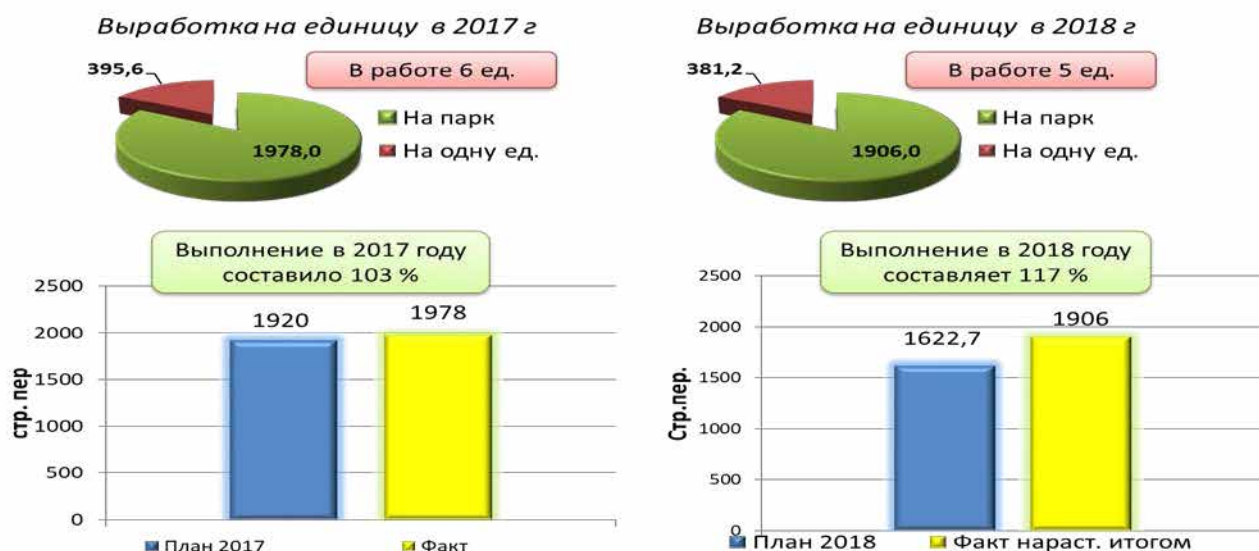


**Рис.4. Выполнение планового задания 2018 года выправочно-подбивочными машинами типа Динамик 09-3Х, Дуоматик-09/32, ПМА-1М**

Годовое задание выправочных машин по стрелочным переводам типа Унимат, ПМА-С составляет 1622,7 стр. пер, факт нарастающим итогом 1906 стр. пер., выполнение составляет 117 %.

В 2018 году в работе задействовано 5 выправочных машин по стрелочным переводам, доля выработки на 1 единицу составила 381,2 стр. пер, что на 3,6 % ниже к уровню 2017 года (в 2017 году в работе было задействовано 5 машин, доля выработки на 1 машину составила 395,6 стр. пер).

Это связано со снижением средней продолжительностью «окна» в 2018 году 3 часа, а в 2017 году 3,4 ч. Средняя продолжительность «окна» составляет 3 ч при среднесетевой 3,2 ч.

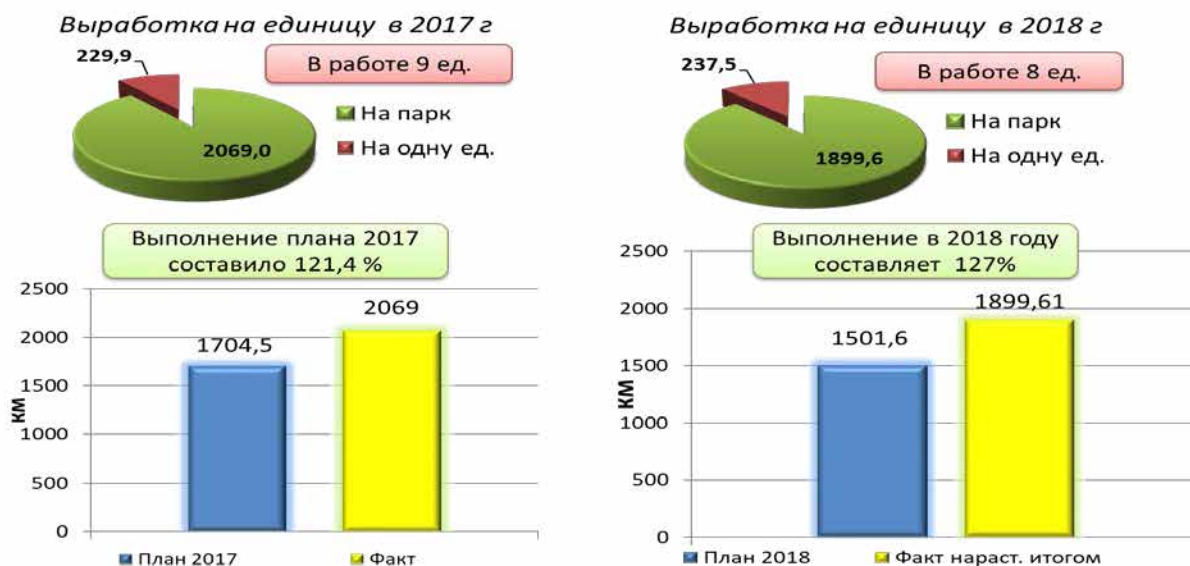


**Рис.5. Выполнение планового задания 2018 года выправочными машинами по стрелочным переводам типа Унимат, ПМА-С**



Годовое задание путевых машин типа ДСП, СПП составляет 1501,6 км факт нарастающим итогом – 1899,61 км, выполнение составляет 127 %.

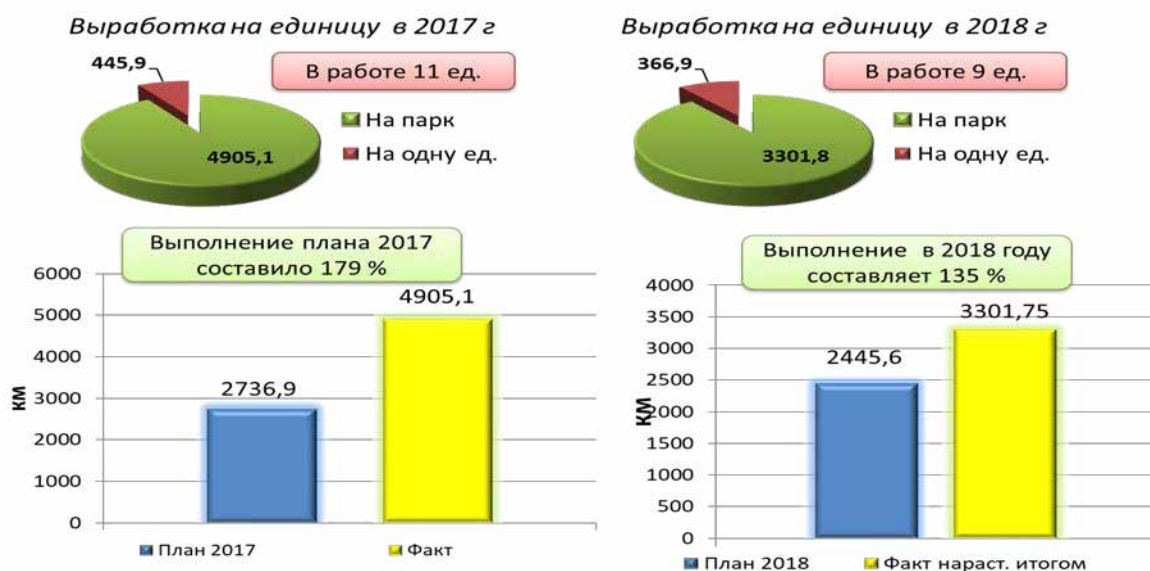
В 2018 году в работе задействовано 8 машин типа ДСП, СПП, доля выработки на 1 единицу составила 237,5 км, что на 3,3 % выше уровня 2017 года (в 2017 году в работе было задействовано 9 машин, доля выработки на 1 машину составила 229,9 км). Средняя продолжительность «окна» составляет 4,5 ч при среднесетевой 3,9 ч.



**Рис.6. Выполнение планового задания 2018 года путевыми машинами типа ДСП, СПП**

Годовое задание путевых машин типа ПБ, РПБ, РБ составляет 2445,6 км, факт нарастающим итогом – 3199,22 км, выполнение составляет 135 %.

В 2018 году в работе задействовано 9 машин типа РПБ, ПБ, доля выработки на 1 единицу составила 366,9 км, что на 4 % ниже чем в 2017 году (в 2017 году в работе было задействовано 11 машин, доля выработки на 1 машину составила 445,9 км). Средняя продолжительность «окна» в 2018 году 4,1 часа, при 5,2 часа в 2017 году, среднесетевая 3,5 ч.



**Рис.7. Выполнение планового задания 2018 года путевыми машинами типа ПБ, РПБ, РБ**

В целом, мы видим тенденцию, что годовые задания для всех комплексов путевых машин выполняется с перевыполнением плана на 0,5 – 35 % больше требуемого объема при сокращении путевой техники на несколько единиц по сравнению с 2017 годом. Механизированная дистанция пути ПЧМ-3 Иркутск-Сортировочный до реструктуризации выполняла и перевыполняла заданные объемы работ всеми комплексами путевых машин. После реструктуризации благодаря грамотному планированию работы ДПМ нормы выработки машин в час окна увеличились, средняя продолжительность окон увеличилась, а число рабочей техники сократилось.

### Библиографический список

1. История развития путевой железнодорожной техники [Электронный ресурс] — Режим доступа: <http://gzd-expro.ru>, свободный. – (дата обращения: 1.04.19).
2. Путевые машины, применяемые в ОАО «РЖД». Конструкция, теория и расчет [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.rcit.su>, свободный. – (дата обращения: 1.04.19).
3. Инструкция о порядке планирования, разработки, предоставления и использования технологических «окон» для ремонтных и строительно-монтажных работ в ОАО «РЖД»: Распоряжение ОАО «РЖД» № 348р от 25.02.2019.
4. Руководство по приведению в транспортное положение, транспортированию и порядку сопровождения специального подвижного состава ОАО «РЖД»: Распоряжение ОАО «РЖД» №2697р от 23.12.2010.
5. Чернецкая И.С. Анализ ключевых аспектов организации ремонтно-путевых работ [Текст] / И.С.Чернецкая, С.Т.Плескач // Сборник трудов Транспортная инфраструктура Сибирского региона: Материалы восьмой

международной научно-практической конференции, 28 марта - 01 апреля 2017 г. Иркутск: в 2 т. – Иркутск: ИрГУПС, 2017 т. 1. – 634–638 с.

6. Правила эксплуатации специального железнодорожного подвижного состава на инфраструктуре ОАО «РЖД»: Распоряжение ОАО «РЖД» № 2676р от 26.12.2016.

*Ц.Б. Батоев, О.В. Григорьева*

Иркутский государственный университет путей сообщения

## **ПРОБЛЕМЫ И ПУТИ РЕШЕНИЯ УСИЛЕНИЯ ЗЕМЛЯНОГО ПОЛОТНА В РАЙОНАХ РАСПРОСТРАНЕНИЯ МНОГОЛЕТНЕМЕРЗЛЫХ ГРУНТОВ НАПРИМЕРЕ НОВОЧАРСКОЙ ДИСТАНЦИИ ПУТИ**

*Аннотация.* В данной статье мы предлагаем мероприятия по усилению земляного полотна в многолетнемерзлых грунтах. Участок рассматриваем на Новочарской дистанции пути 1740 км ПК 1+30 – ПК 5+50. Место обследования представлено полувыемкой, нулевым местом и насыпью.

*Ключевые слова:* земляное полотно, железнодорожный путь, откос.

### **Введение**

Железнодорожный транспорт Российской Федерации имеет большое значение в жизнеобеспечении многоотраслевой экономике, реализации услуг по перевозке пассажиров и грузов. На долю железнодорожного транспорта приходится более 75% всего грузооборота и более 50% пассажирооборота, выполняемых транспортом общего пользования.

Основной задачей работников путевого хозяйства является обеспечение состояния пути, его сооружений и обустройств, гарантирующее бесперебойное и безопасное движение поездов с установленными скоростями.

Главным условием безотказной работы железнодорожного пути является надежность земляного полотна. Чаще всего появление неисправностей происходит из-за присутствия в нем или в его основании разуплотненных зон грунта. В таких зонах возникают деформации, что приводит к расстройствам верхнего строения пути.

Для выявления основных причин, приводящих к деформациям земляного полотна, необходимо производить его диагностирование, результаты которого служат основой для проектирования эффективных противодеформационных мероприятий.

Непрерывному воздействию на путь подвижного состава и природных факторов противопоставляется его постоянное содержание в исправном состоянии посредством периодического контроля, правильной организации текущего содержания пути и своевременным производством ремонтов в необ-

ходимом объёме и высокого качества.

### Описание участка 1740 км ПК1+30 – ПК 5+50

На ст.Кемен 1740 км ПК 1+30 – 1740 км ПК 5+50 осадки пути из-за протаивания льдистых грунтов основания, интенсивно проявляются осадки на ПК 1+30 – ПК 2 +30, заведен ПУ – 9 06.06.1998., из-за дефектов земляного полотна участок 7.10.05 г. удлиннен до ПК 5+50.

Место обследования представлено полувыемкой максимальной глубиной 1,38м, нулевым местом высотой 0,93м, глубиной 0,72м, насыпью – 6,97м, под 2 пути на косогоре с уклоном «+» 1:12,1 вправо. Грунты насыпи - ПГС.

Земляное полотно на ст. Кемен, отсыпано в 1983г. по проекту института «Ленгипротранс», под 2-пути, на ПК 1 – ПК 3 участок однопутный, рельсы Р-65, шпалы деревянные, не электрифицированный.

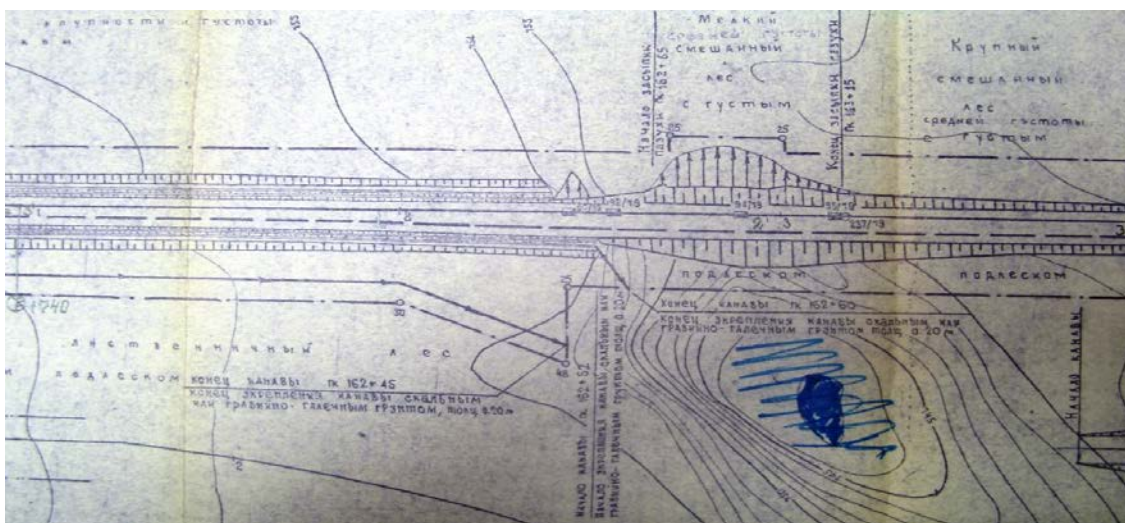


Рис. 1. Земляное полотно в плане

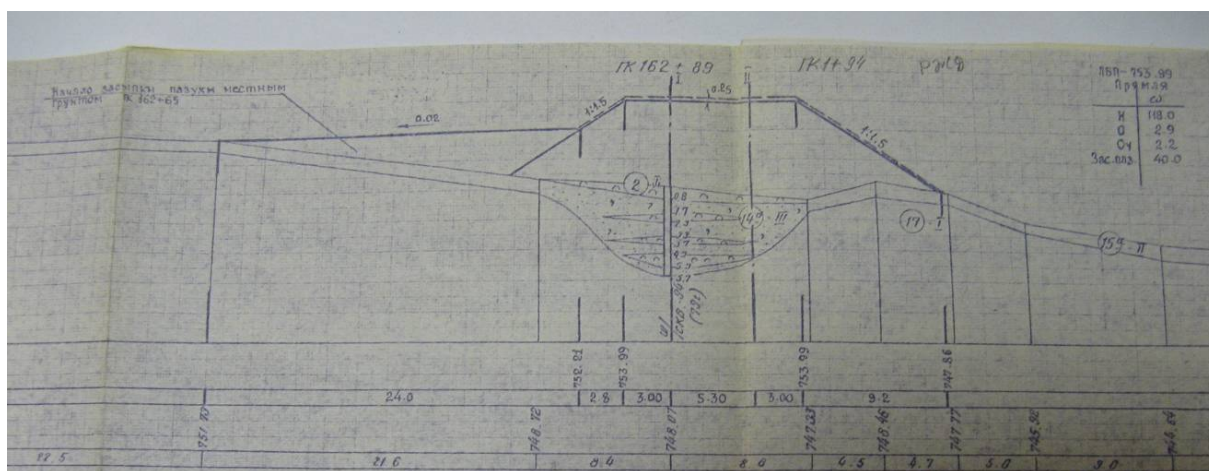
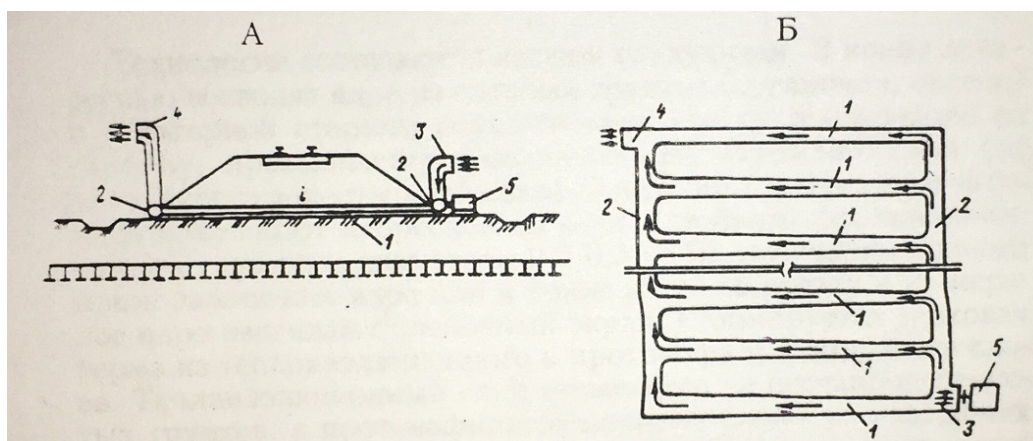


Рис. 2. Земляное полотно в профиле  
Противодеформационное мероприятие на 1740 км ПК1+30 – ПК 5+50  
Укладка поперечных охлаждающих труб

Предлагается укрепить основание земляного полотна в соответствии с патентом № 2010919 [18] посредством размещения системы охлаждающих труб в нижней части насыпи так, что грунты основания сохраняются в многолетнемерзлом состоянии.

Охлаждающая система состоит из одного или нескольких рядов охлаждающих труб, уложенных поперек насыпи, через которые пропускаются хладагент (холодный или охлажденный воздух, воздушно – газовая смесь) путем естественной или принудительной вентиляции. Вентиляция осуществляется с помощью магистральных труб, входного и выходного патрубков. Для усиления естественной вентиляции отверстия входных и выходных патрубков расположены на разных уровнях. Этому же способствует укладка труб с наклоном в низовую сторону земляного полотна или применение труб конической формы. В случае принудительной вентиляции дополнительно предусматривается включение вентилятора. Это позволяет в случае необходимости производить дополнительно охлаждение летом с помощью воздушно – газовых смесей, например воздушно – азотной, и обеспечить стабильность земляного полотна даже в аномально теплые годы.



**Рис. 3. Система охлаждающих труб в основании насыпи: в разрезе (А) и в плане (Б)**

В пределах Новочарской дистанции пути наблюдается сплывы откосов при протаивании многолетнемерзлых грунтов. Предлагается укреплять откосы земляного полотна укладкой объемной георешетки «ГЕО ОР»

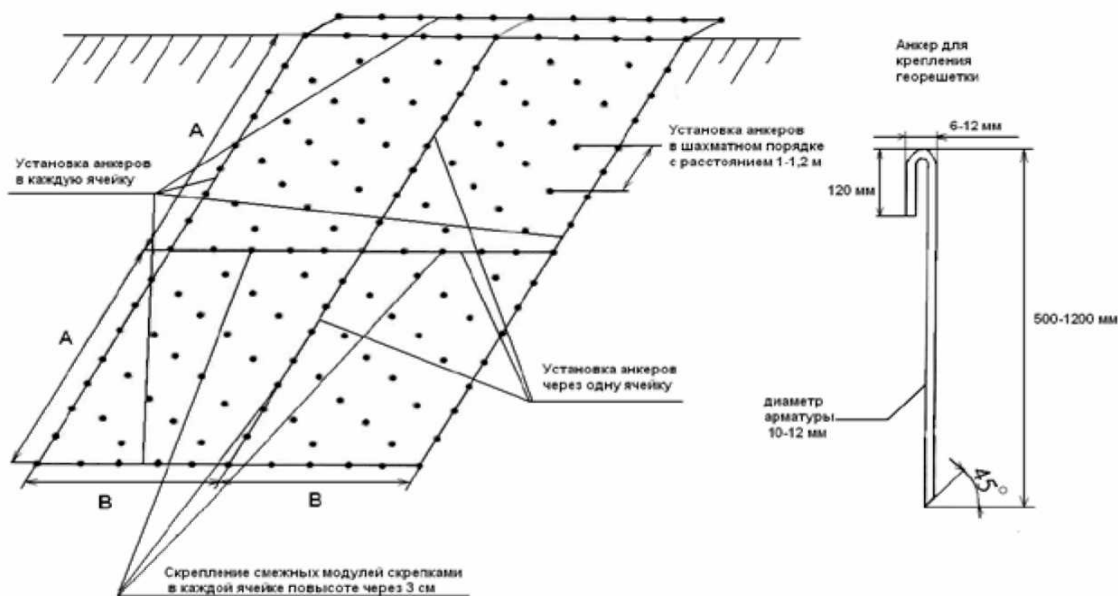
Объемные георешетки представляют собой гибкий компактный модуль, состоящий из скрепленных между собой полимерных лент, образующих в растянутом положении объемную ячеистую конструкцию с заданными геометрическими параметрами. Основными характеристиками являются разрывная нагрузка ленты и прочность шва в процентах от прочности ленты.

При применении объемных георешеток для укрепления откосов особенности выполнения работ связаны со следующими операциями:

- подготовка основания (поверхности откоса) под укладку;
- укладка георешетки;
- заполнение ячеек георешетки.

Поверхность откоса должна быть выровнена и уплотнена; перед укладкой георешетки геометрические параметры откоса проверяют, создают требуемые проектным решением условия для крепления концевых частей георешетки у подошвы и бровки откоса. При необходимости устраивают защитный слой (обратный фильтр) из нетканого геотекстильного материала. Выполняют разметку границ укладываемых секций. В продольном направлении в прибровочной полосе на расстоянии не менее 0,5 м от бровки откоса устанавливают анкера.

Для укладки георешетки ее крайние ячейки надевают на анкера, растягивают георешетку в направлении А и закрепляют на противоположной стороне анкерами. Соседние секции также предварительно скрепляют анкерами, после чего выполняют окончательное скрепление специальными скрепками с помощью степлера в каждой ячейке в нескольких местах по ее высоте примерно через 3 см. Типовая схема укладки и крепления георешетки представлена на рис. 4. Анкера в зависимости от грунтово – гидрологических условий могут устанавливаться по следующим схемам;



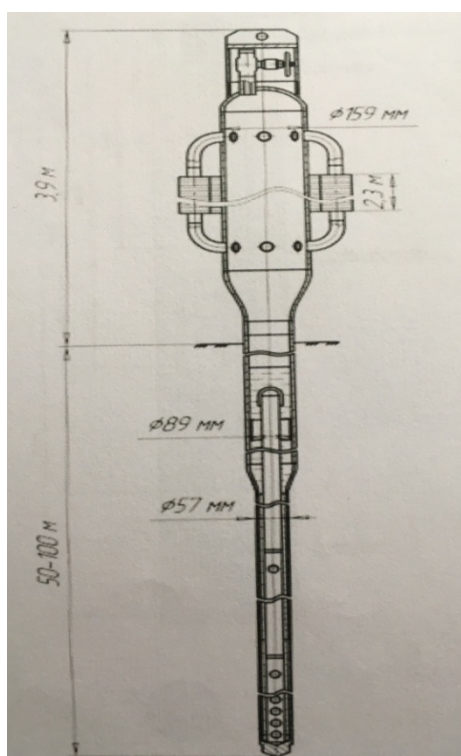
**Рис. 4. Типовая схема укладки и крепления георешетки «ГЕО ОР» для укрепления откосов**

Для предотвращения осадок земляного полотна при протаивании многолетнемерзлых грунтов ниже дневной поверхности целесообразно применять сезонно-действующие охлаждающие устройства (СОУ).

Они предназначены для поддержания грунта в мерзлом состоянии, что обеспечивает устойчивость зданий, сооружений на сваях, а также сохраняет замерзший грунт вокруг опор ЛЭП и трубопроводов, вдоль насыпей железнодорожных путей и автомобильных магистралей. В основе технологии сезонно – действующих охлаждающих устройств передачи тепла (термосифон), которое в зимний период извлекает тепло из почвы и передает его в окружающую среду. Важной особенностью этой технологии является то, что она

естественно – действующая, т.е. не нуждается во внешних источниках энергии.

Принцип работы всех видов сезонно – действующих охлаждающих устройств одинаков. Каждый из них состоит из герметичной трубы, в которой находится теплоноситель – хладагент: углекислота, аммиак и др. Труба состоит из двух секций. Одна секция размещается в земле и называется испарителем. Вторая, радиаторная секция трубы, расположена на поверхности. Когда температура окружающей среды опускается ниже температуры земли, где залегает испаритель, пары хладагента начинают конденсироваться в радиаторной секции. В результате снижается давление, и хладагент в испарительной части начинает вскипать и испаряться. Этот процесс сопровождается переносом тепла из испарительной части в радиаторную.



**Рис. 5. Конструкция сезонно-охлаждающего устройства**

### **Заключение**

В пределах Новочарской дистанции пути основные деформации возникающие в земляном полотне из-за протаивания многолетнемерзлых грунтов. Общее количество деформаций по Новочарской дистанции пути более 50 мест. В данной статье рассматривается участок 1740 км ПК 1+30 – ПК 5+50, предлагается мероприятие по обеспечению стабильности земляного полотна, это устройство поперечных охлаждающих труб, укладка объемной георешетки «ГЕО ОР» и установка СОУ.

### **Библиографический список**

1. Распоряжение «Об утверждении альбома типовых решений по повышению несущей способности земляного полотна для участков обращения

вагонов с осевыми нагрузками 25 т/ось и более»/ ОАО «РЖД» от 05.12.2017 г. №2517р

2. Грицык В.И. Расчеты земляного полотна железных дорог: учебное пособие для вузов железнодорожного транспорта /В.И.Грицык. – М.: УМК ИПС, 1998. – 520 с.

3. Инструкция по содержанию земляного полотна железнодорожного пути/ МПС РФ, утверждена 30.03.1998, № ЦП-544.

*Боженкова Е.С., Григорьева О.В.*

Иркутский государственный университет *путей сообщения*

## **ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ И УСИЛЕНИЕ ОТКОСОВ СКАЛЬНО-ОБВАЛЬНЫХ УЧАТСКОВ В ПРЕДЕЛАХ ВОСТОЧНО-СИБИРСКОЙ ЖЕЛЕЗНОЙ ДОРОГИ**

*Аннотация.* В данной статье представлен анализ состояния деформирующихся мест на инженерно-геологической базе г. Слюдянка. Рассмотрен скально-обвальная часть участка в пределах инженерно-геологической базы Улан-Удэнской дистанции пути

*Ключевые слова:* земляное полотно, осадка пути, деформации, скально-обвальная часть участка, сеть.

Скально-обвальная часть участка, одно из наиболее опасных деформаций в квалификации деформаций земляного полотна. Инженерно-геологическая база г. Слюдянка обслуживает пять дистанций пути ПЧ-7,9,10,12,14 протяженностью 876,335 км. Деформирующихся мест на 01.01.2019 г. – 273 шт. протяженностью 112,397 км.

Основными задачами инженерно-геологической базы являются:

– контрольно-технические проверки дистанций пути по содержанию земляного полотна и его сооружений в соответствии с требованиями инструкции ЦП 544 по плану, утвержденному службой пути;

– технический надзор качества работ по строительству, модернизации пути и капитальному ремонту земляного полотна независимо от исполнителя;

– периодический контроль за состоянием объектов, находящихся в сложных инженерно-геологических условиях (скально-обвальная часть, оползневых, карстовых, подверженных водоразмыву и пучению участков, высоких насыпей и глубоких выемок);

– инженерно-геологические обследования и геодезические съемки неустойчивых и деформирующихся мест земляного полотна. Составление за-



ключений по их состоянию и рекомендаций по усилению и режиму эксплуатации;

- контроль выполнения комплекса работ в части земляного полотна и водоотводных сооружений на участках реконструкции и капитального ремонта пути;

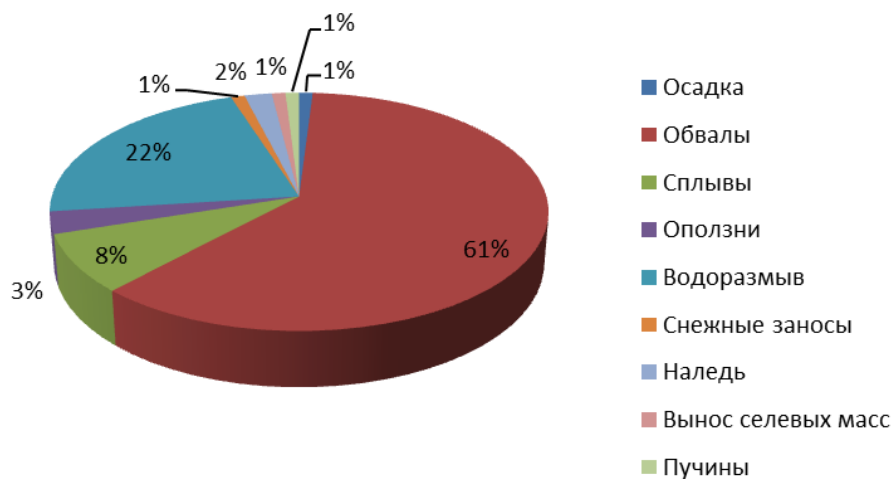
- проведение технической оценки с составлением заключения проектно-сметной документации на капитальный ремонт земляного полотна и проектов реконструкции, а также капитального ремонта пути в части земляного полотна;

- ежегодный анализ состояния земляного полотна с разработкой мероприятий и предложений по повышению его эксплуатационной надежности.

Анализ работы ИГБ г. Слюдянка. Показатели по участку геобазы:

Деформации:

- осадка – 2 шт. протяженностью – 0,255 км;
- обвалы – 166 шт. протяженностью – 74,286 км;
- сплывы – 22 шт. протяженностью – 8,272 км;
- оползни – 9 шт. протяженностью – 8,17 км;
- водоразрыв – 61 шт. протяженностью – 15,551 км;
- снежные заносы – 3 шт. протяженностью – 2,2 км;
- наледь – 5 шт. протяженностью – 2,226 км;
- вынос селевых масс – 3 шт. протяженностью – 1,3 км;
- пучины – 2 шт. протяженностью – 0,097 км.



**Рис.1. Диаграмма соотношения деформаций ИГБ г. Слюдянка**

По диаграмме можно сделать вывод, что для инженерно-геологической базы наиболее опасной деформацией является обвал.

Рассматривается скально-обвальная часть 5632 км ПК 8,50 по 5633км ПК 8,00.

Скально-обвальная часть с 5632км ПК8,50 по 5633км ПК8,00 Улан-Удэнской дистанции пути представляет собой скальную полувыемку косо-

горного типа с высотой от 5 - 60м, крутизной до 85 град. Сложена раздробленными трещиноватыми гранито-гнейсами, косогор представляет собой почвенно-растительный слой толщиной до 10см с отдельными неустойчивыми камнями и выветрелыми скальными обнажениями. При опробовании спуска камней, камни выкатываются на I и II путь.

Опасность состояния скальных откосов и склонов на данном участке определяется в бальной системе, которая представлена в таблице.

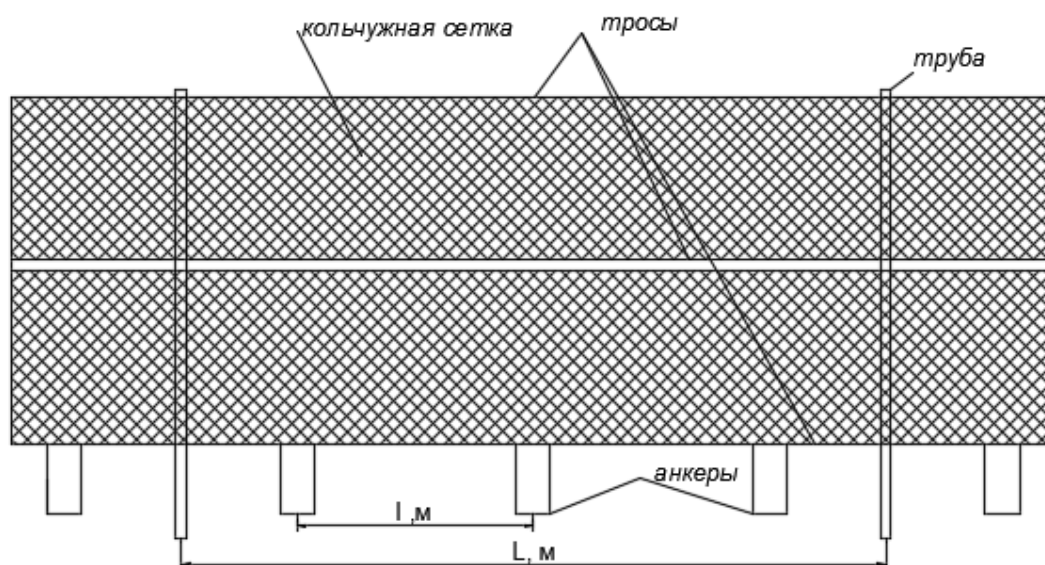
**Таблица 1**

**Диаграмма соотношения деформаций ИГБ г. Слюдянка**

Оценка опасности состояния скальных откосов и склонов	
Характеристика	Классы откоса по потенциальной опасности
Сумма баллов, оценивающих степень нарушения устойчивости скальных откосов и склонов	45
Оценка откоса и склона по степени опасности	Особо опасный

Для укрепления данного участка были разработаны 2 способа защиты участка от вывала камней на путь.

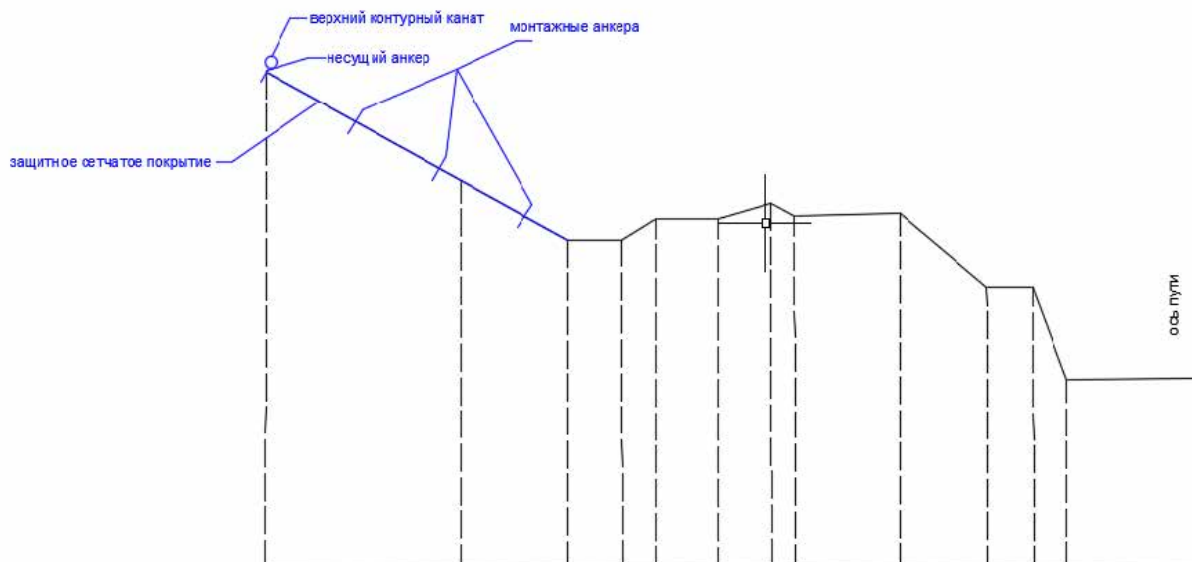
Одним из способов является противокаменная сетка. Он представляет собой вертикальные заборы с сетками. Стойки могут быть металлические или железобетонные. Сам забор из сетки в виде жесткой конструкции с натянутой сеткой. Расстояние между опорами может быть в пределах 3 – 5 м. Все это определяется расчетами по условиям прочности.



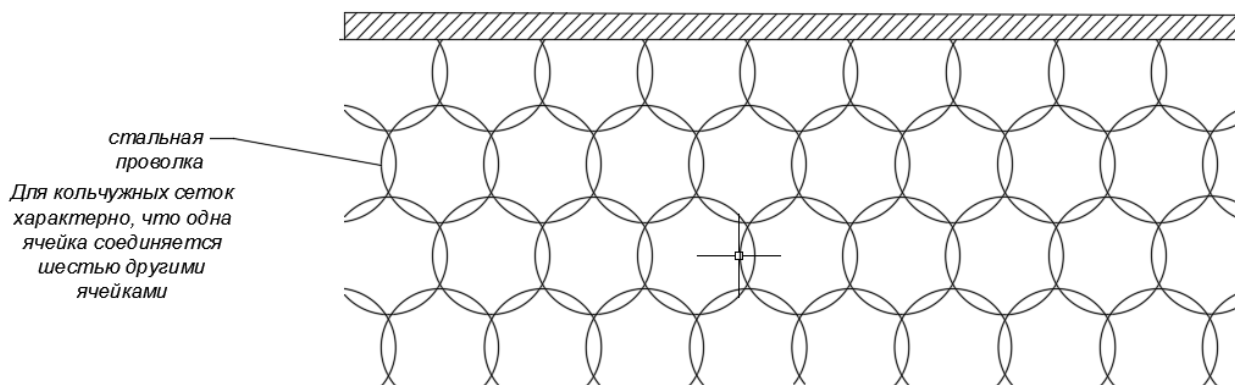
**Рис.2. Противокаменный барьер**

Второй способ усиления защиты откосов от вывала камней является – противокаменная завеса.

Основным элементом противокаменной завесы является стальная сеть с кольцевыми ячейками канатного плетения (кольчужная сеть). Сеть укладывается на склон в полотнах. В зависимости от прочности сети на разрыв смежные полотна сшиваются между собой такелажными скобами соответствующего типоразмера. По периметру укрываемого склона противокаменная завеса усиливается стальными канатами.



**Рис.3. Противокаменная завеса**



**Рис.4. Вид кольчужной сетки**

Проблема укрепления откосов скально-обвальных участков на сегодняшний день является актуальной на Восточно-Сибирской железной дороге. Выше были рассмотрены наиболее характерные способы защиты укрепления откосов скально-обвальных участков от вывала камней на путь.

### **Библиографический список**

1. Технический паспорт инженерно-геологической базы
2. Технические указания по усилению пути на скально-обвальных

участках / ОАО «РЖД». Департамент пути и сооружений; МИИТ.–М.: ОАО «НИИТКД», 2009.–160с.

3. Инструкция по содержанию земляного полотна и технике безопасности при производстве работ на скально-обвальных участках железных дорог. ЦП/4222 – М.: «ТРАНСПОРТ» 1985г.

*Козлова Е.М., Костюкевич А.Е., Григорьева О.В.*  
Иркутский государственный университет путей сообщения

## **ПРОБЛЕМЫ СОДЕРЖАНИЯ ЗЕМЛЯНОГО ПОЛОТНА И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ В ПЧ-4 ГОРОДА ЗИМА НА ВОСТОЧНО – СИБИРСКОЙ ЖЕЛЕЗНОЙ ДОРОГЕ**

*Аннотация.* В данной статье представлены большие места Зиминской дистанции пути, а также рекомендации по устранению деформаций земляного полотна.

*Ключевые слова:* земляное полотно, осадка пути, балластный шлейф, спływ откоса насыпи, железная дорога.

Земляное полотно – одно из важнейших инженерных сооружений на сети железных дорог России. Как и все сооружения, в связи с длительной эксплуатацией, оно нуждается в регулярном обслуживании и ремонте, не исключение и Восточно-Сибирская железная дорога, в частности Зиминская дистанция пути.

Зиминская дистанция пути является структурным подразделением Восточно – Сибирской дирекции инфраструктуры – структурного подразделения Центральной дирекции инфраструктуры – филиала ОАО «РЖД». Ее протяженность составляет 348,638 км.

При интенсивном таянии снега наблюдается скопление воды у подошвы насыпи и в пределах нагорных канав в выемке, что является одной из главных причин появления проблемных участков земляного полотна.

Одной из главных задач текущего содержания пути является подготовка к пропуску весенних вод. А именно, в решающем порядке разрабатывать и проводить мероприятия по водоотведению, в число которых входит:

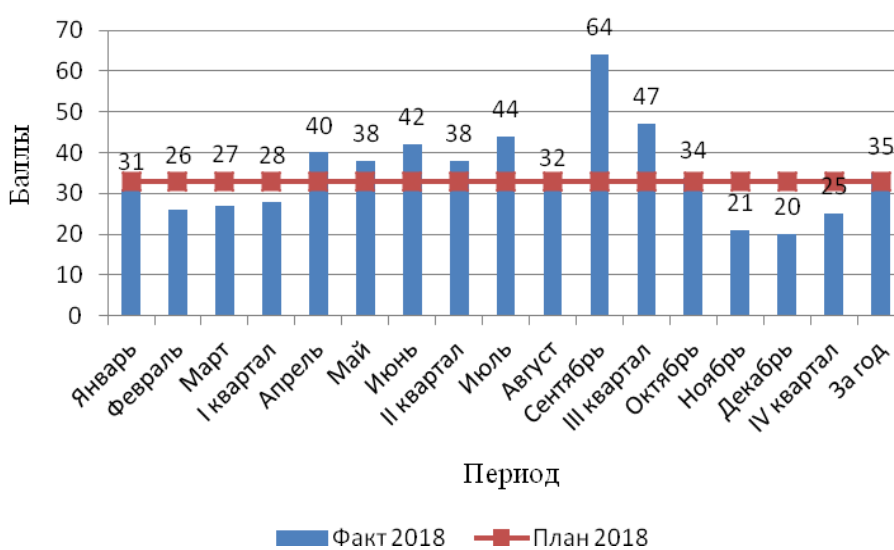
- нарезка канав;
- нарезка кюветов;
- восстановление нагорных канав.

Как всем известно, характеристикой успешной работы сети железных дорог, является балловая оценка. На эту оценку влияет и состояние земляного полотна. В некоторых случаях возникает необходимость разрабатывать мероприятия по улучшению состояния земляного полотна.

Соотношение балловой оценки показано на рисунке 1.

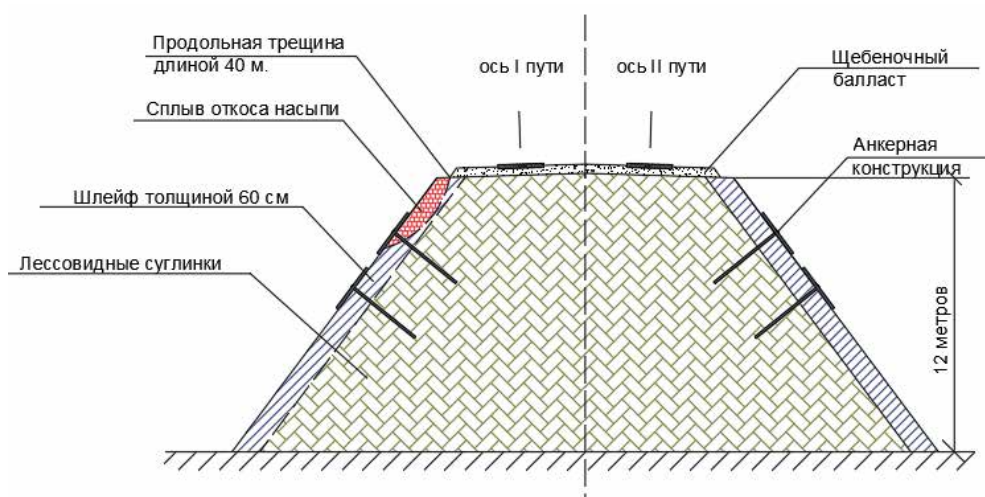
Нами были рассмотрены 2 проблемных участка.

Первый участок представляет собой насыпь, высотой 12 м., на котором образовались: продольная трещина длиной 40 м., шлейф, толщиной 60 см., а также спływ откоса насыпи по 1/3 от её высоты. В совокупности эти дефекты серьёзно понижают устойчивость насыпи, коэффициент устойчивости которой равен 0,79. Это может привести к неблагоприятным последствиям. Для обеспечения достаточной устойчивости и нивелирования совокупности дефектов требуется установка специальных анкерных конструкций. Глубина анкеров составляет 5 м. над которыми расположена железобетонная плита, площадью 4 м<sup>2</sup>. Однако при проведении расчётов одного ряда таких анкеров недостаточно. Их следует располагать в два ряда, в шахматном порядке.



**Рис. 1. Соотношение балловой оценки фактической к плановой**

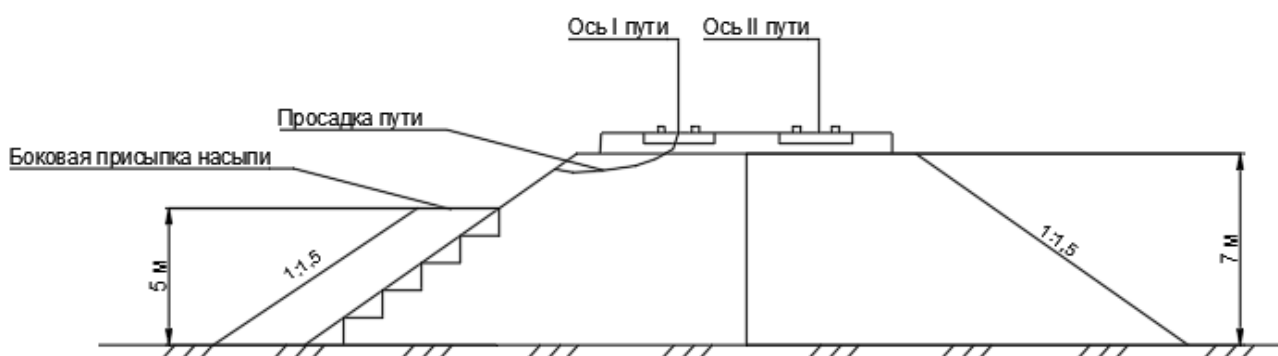
Данные мероприятия по усилению земляного полотна должны повысить его устойчивость, по расчётным данным, до коэффициента равного 1,03, что приведёт к равновесно устойчивому состоянию сооружения.



**Рис. 2. Схема земляного полотна на участке 4956 км ПК 7 – ПК 7+40**

Второй участок – это насыпь, высотой 7 м., с деформацией в виде просадки пути из-за переувлажнения грунтов в период ливневых дождей. Проведенные расчеты показали, что насыпь не устойчива из-за обводнения грунтов. Коэффициент устойчивости равен 1.11. Были рассмотрены разные варианты укрепления откосов и основной площадки земляного полотна.

Рекомендуется укрепить откосы матрацами Рено, так как этот способ является наиболее экологичным и простым в установке. Матрацы Рено представляют собой сетчатые конструкции, укладываемые плашмя на откос на подготовку из гравелистого песка или мелкого щебня с прослойкой из геотекстиля и заполненные камнем. Для защиты от размыва торцевых участков конструкций устраивают треугольную отмостку из камня.



**Рис. 3. Схема земляного полотна на участке 4984 км ПК 0+75 – ПК 2+00**

Наиболее простым и надежным способом укрепления грунтов основной площадки является цементация. Инъекционное закрепление грунтов – это искусственное целенаправленное преобразование строительных свойств грунта нагнетанием под давлением скрепляющих растворов.

Метод цементации основан на нагнетании цементной суспензии в закрепляемый грунт посредством системы пробуренных в грунте скважин.

После цементации значительно увеличиваются прочность и водонепроницаемость грунта.

Выше были рассмотрены наиболее характерные виды деформаций Зиминской дистанции пути. Применение представленных способов укрепления земляного полотна в пределах Зиминской дистанции пути может привести к долговечности использования конструкций насыпей от деформаций.

### **Библиографический список**

1. Технический паспорт Зиминской дистанции пути.
2. Технические указания и альбом типовых конструкций и технологий по защите габионными структурами земляного полотна от размывов. ЦПИ 22/32. – М.: ИКЦ «Академкнига», 2002. – 66 с.

*Е.С. Белогурова, В.В. Четвертнова*

Иркутский государственный университет путей сообщения

### **ОПЫТ СОЗДАНИЯ МОДЕЛИ УПРАВЛЕНИЯ ЖИЗНЕННЫМ ЦИКЛОМ ОБЪЕКТА В СИСТЕМЕ «НЕОСИНТЕЗ» НА ПРИМЕРЕ УЧАСТКА СУЩЕСТВУЮЩЕЙ ЖЕЛЕЗНОЙ ДОРОГИ**

*Аннотация.* В данной статье представлен опыт создания модели управления жизненным циклом транспортного объекта на примере участка существующей железной дороги. Для создания модели управления использована система НЕОСИНТЕЗ – PLM/PDM. Созданная информационная модель протяженного объекта объединяет в едином актуальном и структурированном электронном хранилище всю информацию, необходимую для его функционирования. В работе подробно рассмотрена процедура создания 3D модели железнодорожного пути на протяженном участке в программе AutoCAD.

*Ключевые слова:* модель управления, система НЕОСИНТЕЗ, управление ресурсами, поддержка задач проектирования, 3D моделирование.

#### **Введение**

Задача управления инженерными данными на всех стадиях жизненного цикла протяженного транспортного объекта в последнее время приобретает все большую актуальность.

Известно, что в процессе строительства железной дороги формируется природно-техническая система, которая отражает постоянное взаимодей-

стве природных компонентов природной среды и инженерных сооружений, отражающих железнодорожную инфраструктуру. Для обеспечения надежной и стабильной работы эта многофункциональная система должна быть, прежде всего, управляемой. Управление основными параметрами взаимодействия определяется оптимальными техническими решениями по проектированию, строительству, реконструкции и содержанию железнодорожных объектов. Для этого и требуется информационное обеспечение системы управления принятия оптимальных технических решений по бесперебойному функционированию и стабильности.

Речь идет о возможности создания информационной модели протяженного объекта, которая объединяет в едином актуальном и структурированном электронном хранилище всю информацию, необходимую для его функционирования.

Для создания такой модели в работе использована система НЕОСИНТЕЗ – PLM/PDM. Ценность данной системы определяется рядом ее функциональных возможностей. Это, прежде всего, учет и хранение разнородной информации об объекте, установление действующих связей между элементами системы, создание классификации и иерархии группировки сложных объектов, а также возможность быстрых переходов между различными информационными представлениями внутри одного объекта.

Для создания информационной модели в качестве основного объекта принят участок существующей железнодорожной линии БАМа. Информационная модель включает в себя, прежде всего 3D модель участка железной дороги, которая должна отразить в трехмерном пространстве геометрические параметры инженерно-геологической среды, земляного полотна, верхнего строения пути, искусственных сооружений, устройств линий электроснабжения и связи.

### **Исходные данные и этапы создания модели**

Исходными данными для построения 3D участка существующей железной дороги являются поперечные профили, построенные в программе КарRem и выведенные в чертеж формата dwg, данные по грунтам, отраженные на поперечниках.

Геометрическая модель создана в программе AutoCAD 2019. Для создания модели на поперечных профилях были выделены области существующей балластной призмы, проектной балластной призмы, существующего земляного полотна, проектного земляного полотна, массива основания, а также информация по геологии.

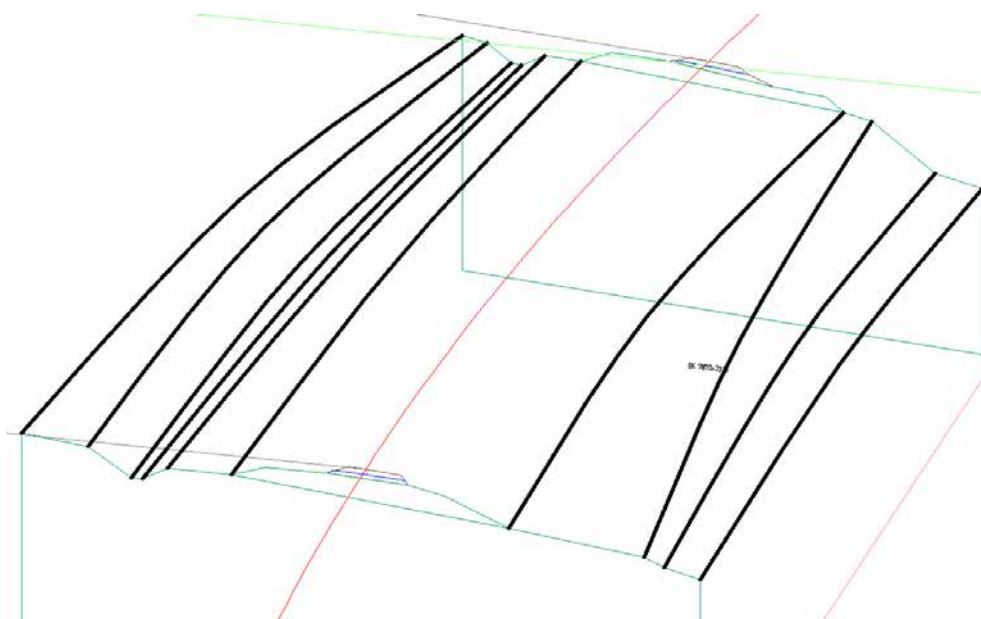
Создание модели ведется по слоям, которые позволяют упорядочить элементы модели по их функции и по назначению. Название слоев полностью соответствует выделенным на поперечниках областям.

Форма получаемого 3D объекта напрямую зависит от профилей поперечного сечения и их местоположения в пространстве. В качестве профиля



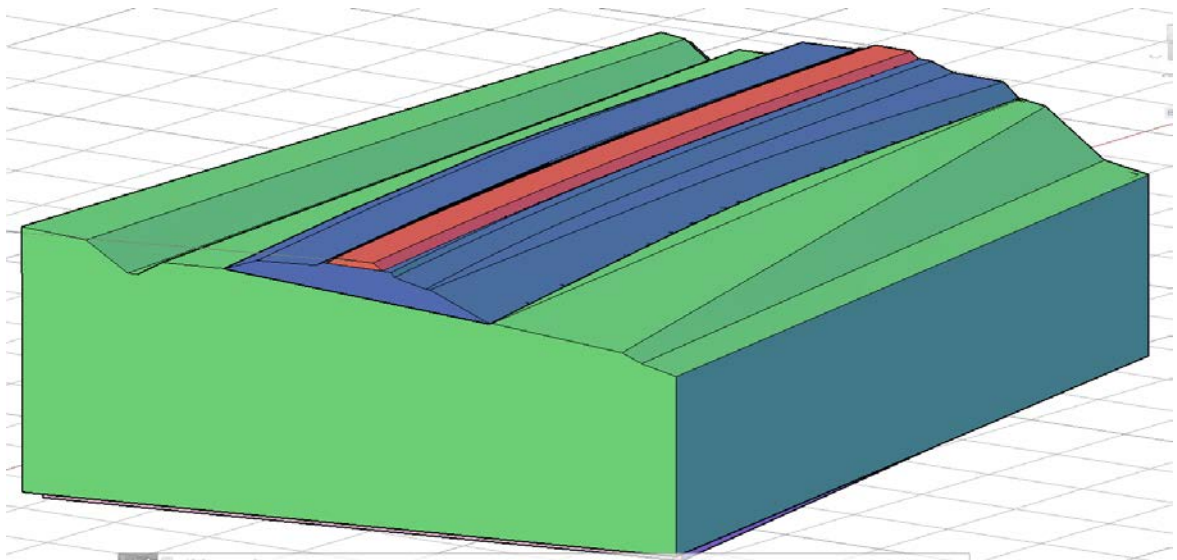
может выступать разомкнутая или замкнутая кривая. В первом случае результатом выполнения команды «Ллофт» будет поверхность. Если же профили будут замкнутые, то - 3D тело.

В данной работе команда «Ллофт» выполняется по параметру «направляющие». Задавая кривые-направляющие, которые согласуются с точками на соответствующих поперечных сечениях, можно, избежать таких нежелательных последствий, как складки в созданном 3D объекте (рис.1). Уже здесь можно представить, как будет выглядеть 3D тело основания земляного полотна. На рисунке видно, что ось трассы имеет определенный радиус, и направляющие (утолщенные линии) имеют криволинейную траекторию, совпадающую с осью трассы.



**Рис.1. Направляющие линии между двумя поперечниками**

На рис. 2 представлен фрагмент многослойной 3D модели основания земляного полотна и существующей насыпи.



**Рис.2. 3D модель - Визуальный стиль «Концептуальный»**

Работа в системе «НЕОСИНТЕЗ» начинается с авторизации пользователя, необходимо ввести логин и пароль, выданные администратором. При входе в систему открывается стартовая страница проекта – интерфейс работы с объектами. Для отображения 3D моделей устанавливается надстройка NEOLANT NEOSYNTEZ Plugin. Загрузить плагин можно с любой страницы, отображающей 3D-модель. На рис. 3 показано главное меню для пользователя, обладающего правами администратора.



**Рис. 3. Главное меню системы**

В каждом инструменте главного меню есть область дерева каталогов. Область дерева каталогов предназначена для навигации пользователя в структуре объектов системы и содержит: панель работы с объектами; панель вида структуры объектов; дерево каталога объектов; быстрый поиск. В область дерева каталогов включена характеристика объекта с указанием его класса и родительского объекта, что позволяет указать расположение создаваемого объекта в дереве каталогов.

Для экспорта 3D модели в Систему необходимо программное обеспечение для сохранения модели в формате \*.p3db – «Interbridge».

В области работы на вкладке «3D» в «Список p3db файлов» будут отображены загруженные модели в Систему. При переходе на вид «Просмотр» можно просмотреть загруженные в НЕОСИНТЕЗ модели.

Для настройки представления объектов на 3D модели используется инструмент ручного связывания элементов 3D модели и объектов Системы. Для связывания элементов к объектам необходимо выбрать инструмент «3D» из главного меню. При наведении курсора на модель в дереве моделей, необхо-

можно нажать на иконку ручного связывания. После этого активируется интерфейс для ручного связывания 3D элементов и объектов Системы.

Область ручного связывания разделена на три основные части «Список объектов» (слева), «3D-модель» (по середине) и «Дерево объектов» (справа).

Для того чтобы привязать к объекту элементы 3D необходимо выбрать элементы либо в дереве 3D моделей на панели слева, либо выбрать их непосредственно на 3D модели.

### Результаты моделирования

Результатом проведенной работы является информационная модель участка существующей железнодорожной линии протяженностью 899 м. Модель, созданная по результатам проекта реконструкции, включает 3D многослойную модель, отражающую геометрические параметры основания, параметры насыпи до и после реконструкции, параметры верхнего строения пути, искусственных сооружений и опоры контактной сети.

Информационная составляющая модели отражается через менеджер классов (рис.4). В работе дана информация по грунтам, поперечникам, искусственному сооружению, общему положению участка в территориальном отношении, анализ состояния верхнего строения пути.

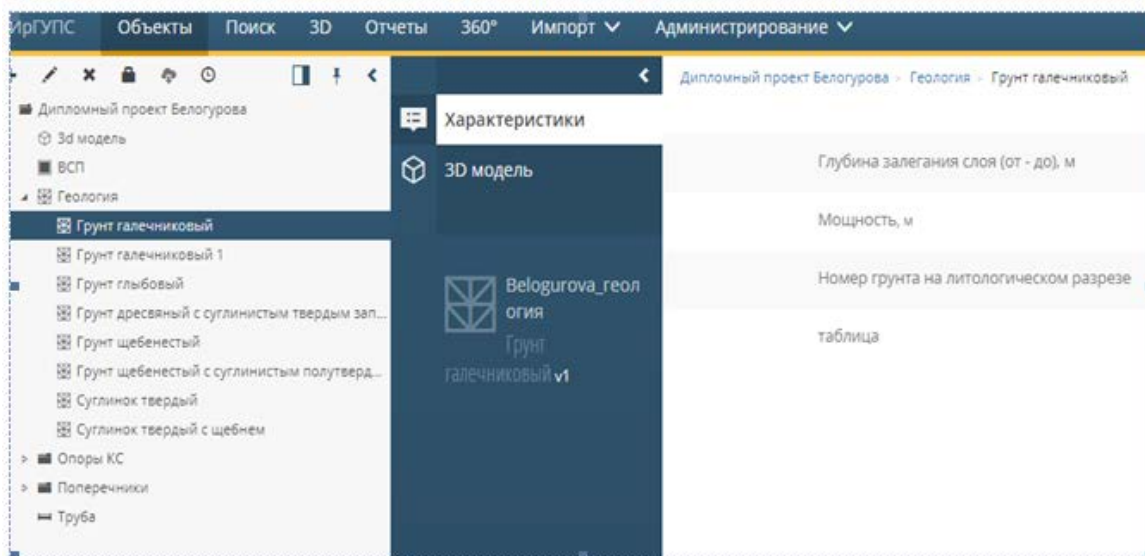
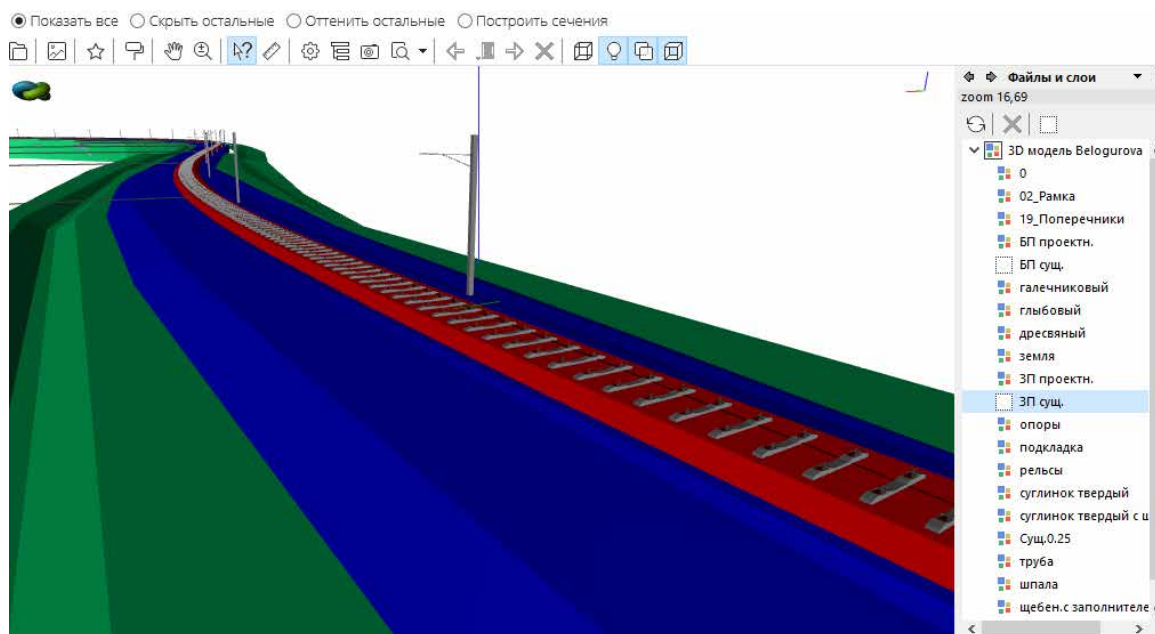


Рис. 4. Объект класса «Геология»

На рис.5 представлен общий вид модели участка существующей железной дороги, загруженной в систему НЕОСИНТЕЗ.



**Рис. 5. Загруженная модель в Систему**

**Выводы.** Созданная информационная модель участка существующей железнодорожной линии в системе НЕОСИНТЕЗ позволит осуществлять поддержку задач при проектировании, контролировать работы в части учета и хранения проектно-конструкторской документации, полученной от субподрядчиков, с возможностью ее корректировки, согласования и утверждения.

Информационная поддержка процессов функционирования рассматриваемого объекта, призвана управлять ресурсными характеристиками оборудования за счет интеграции с системами класса АСУ, визуализации, мониторинга и аналитики наблюдаемых показателей в режиме реального времени.

### **Библиографический список**

1. Агеенко И.В., Иодкевич В.А., Мелехов Е.С. Управление информационными моделями и данными объектов капитального строительства и энергетики в системе «НЕОСИНТЕЗ»: учеб. пособие. – Иркутск: Изд-во ИРНИТУ, 2018. – 134 с.
2. Неосинтез. Руководство пользователя для версии 1.2.0., 2018. – 276с.
3. Уроки Autocad [Электронный ресурс]. – URL: <https://autocad-specialist.ru/video-uroki-autocad.html>
4. Autodesk knowledge network [Электронный ресурс]. – URL: <https://knowledge.autodesk.com/ru/>

## **РАЗВИТИЕ И РОЛЬ КАЛЕНДАРНОГО ПЛАНИРОВАНИЯ СТРОИТЕЛЬСТВЕ**

*Аннотация.* В статье рассмотрены возникновение и развитие видов календарного планирования и их роль в организации строительства.

*Ключевые слова:* методы календарного планирования, календарный график, сетевая модель.

Современное строительство характеризуется продолжительными сроками осуществления проектов, особенно крупных объектов, поэтому проблеме оптимизации сроков уделяется значительное внимание. Высокая трудоемкость строительства обуславливает зависимость результатов от своевременности завершения работ. В противном случае отставание от графика способно привести к банкротству фирм, реализующих проекты с целью получения максимального дохода.

Передовой опыт стран с устойчивой рыночной экономикой и развитой конкуренцией показывает, что эффективность строительства связана с четкой организацией работ, основанной на календарных планах, в которых показатели наименьшей стоимости работ и времени их реализации зависят от минимально обоснованного распределения трудовых ресурсов между работами.

Если раньше средства на разработку проектов зданий и сооружений были относительно малы и поэтому практически не ограничивались, то теперь, когда одновременно идет строительство сотен объектов, требуется минимизация сроков строительства с учетом сложности и новизны строительного производства. Решение этой задачи является объектом изучения отечественных и зарубежных ученых.

Методы календарного планирования, так же как и логистика, берут свое начало из военной отрасли. В дальнейшем их стали применять в промышленности, строительстве и в других отраслях. Календарное планирование является важным элементом организации производства строительства на всех его этапах и уровнях. Нормальный ход строительства возможен тогда, когда своевременно обдуманно, в какой последовательности будут проводиться работы, какие ресурсы (рабочие, машины, механизмы и др.) понадобятся для каждой работы.

Недооценка этого влечет за собой неувязки в действиях исполнителей, нарушения в их работе, задержку сроков и, следовательно, удорожание строительства. Для устранения таких возможных ситуаций и составляется календарный план, расписывающий порядок работ в рамках общепринятой продолжительности строительства. Бесспорно, что переменчивая обстановка на стройке может потребовать частичного изменения такого плана, тем не менее

при любых ситуациях руководитель строительства обязан четко представлять, что нужно сделать в ближайшие дни, недели, месяцы.

Возможно установление длительности строительства двумя способами:

1) в обязательном порядке по нормам – в случае бюджетного финансирования [2]

2) в отдельном случае (в малоэтажном строительстве, частном секторе) нормативы носят рекомендательный характер.

Длительность строительства устанавливается, как правило, по нормам [1] в зависимости от величины и сложности воздвигаемых объектов. В других случаях (ликвидация ЧС, возведение олимпийских объектов) продолжительность строительства может планироваться отличной от нормативной (чаще всего, в сторону уменьшения сроков).

При планировании крупных объектов строительства, финансируемых в основном из бюджета, необходимо учесть множество факторов, определить наиболее целесообразную последовательность и длительность СМР, число участников. В этом случае применяются различные формы календарного планирования, позволяющие оптимизировать планируемый ход работ. При использовании бюджетных средств повышаются требования к конкретным методам календарного планирования. Здесь необходимо подробно описать все виды работ по времени, обосновать каждое действие. Чем короче срок, тем меньше будет затрачено бюджетных средств. Требуется оптимизировать строительное производство, потому что в ходе работ могут возникнуть непредвиденные ситуации, такие как: несвоевременная поставка материалов, неквалифицированные рабочие и др. Это ведет к увеличению накладных расходов, поэтому необходим резерв времени, позволяющий реализовать календарное планирование.

Вместе с тем, в строительной практике на основании разработок отечественных и зарубежных ученых зачастую используются как упрощенные методы планирования, такие как диаграмма Гантта и метод критического пути (МКП), так и более сложные (PERT - Program Evaluation and Review).

Диаграмма Гантта – это линейная диаграмма, где задачи проекта представлены отрезками во времени, которые характеризуются датами начала, окончания и возникающими задержками. Для построения диаграммы сначала нужно определить весь перечень строительных задач и время, необходимое на выполнение каждой из них. Диаграмма Гантта наглядно дает возможность видеть составляющие элементы проекта на одном графике, в котором процесс представлен в виде списка задач (работ, операций) с указанием названия задачи, длительности ее выполнения и отрезков, определяющих время начала и окончания каждой задачи. Кроме этого, расположение отрезков определяет последовательность или параллельность выполнения задач. На основании возникло сетевое планирование.

Цели сетевого планирования:

- сокращение до минимума продолжительности проекта

- рациональная организация производственных и иных процессов;
  - выявление временных и материальных ресурсов;
  - управление проектами и программами;
- предупреждение и устранение возможных отклонений от запланированных результатов;

- улучшение социально-экономических и строительных показателей.

Сетевая модель дает возможность:

- формировать план комплекса работ поэтапно;
- выявлять резервы времени и оптимизировать трудовые, материальные и денежные ресурсы;
- реализовывать управление комплексом работ с прогнозированием и предупреждением незапланированного срыва в ходе работ;
- повышать эффективность управления при правильном разделении обязательств между руководителями, должностными лицами и исполнителями различных видов работ проекта.

Сетевые графики применяются весьма широко: от задач, выполняемых отдельными лицами, до обширных проектов, в которых участвуют сотни организаций и десятки тысяч людей, например, производство крупным территориально - промышленным комплексом (ТПК), под которым понимают совокупность различных задач, для реализации которых необходимо осуществить множественные разнообразные действия. Это может быть строительство зданий, сооружений (мостов, тоннелей, метро, эстакад) или создание любого другого сложного объекта (например, космодром Восточный), включая разработку его проекта и планов реализации.

Развитием метода сетевого планирования является метод критического пути критического пути, позволяющий оценить с достаточно высокой степенью точности и определенности длительность операций и дающий возможность рассчитать календарные графики реализации комплекса работ на основе описанной логической структуры сети. С помощью метода оценивается продолжительность выполнения каждой работы и приблизительный путь для проекта в целом.

Метод МКП базируется на определении наиболее продолжительной последовательности задач от начала до окончания проекта с учетом их взаимосвязи. Задачи, лежащие на критическом пути (критические задачи), имеют нулевой резерв времени исполнения и, в случае изменения их продолжительности, изменяются сроки всего проекта. По причине этого при выполнении проекта критические задачи требуют более основательного контроля, в частности, своевременного выявления проблем и риски, влияющих на сроки выполнения отдельных задач и сроки выполнения проекта в целом. В процессе выполнения проекта критический путь может изменяться из-за увеличения продолжительности задач, лежащих на критическом пути. Большим преимуществом этого метода является возможность управлять сроками выполнения задач, которые не лежат на критическом пути.

Необходимыми данными для расчета календарного графика по методу критического пути служат:

- список работ в соответствии с технологией строительного производства;
- зависимости между работами;
- продолжительность отдельных видов работ;
- календарные графики поставки ресурсов;
- ограничения по срокам начала и окончания отдельных работ или этапов;
- дата старта проекта.

Развитие науки и техники привело к небывалому увеличению значения технических средств (машин и оборудования), позволяющих механизировать производственный процесс в строительстве, что отразилось на изменении требований к календарному планированию.

Еще в 60-е г.г. XX века в США были разработаны в военной сфере методы PERT, нашедшие в последующем применение в гражданском строительстве, как за рубежом, так и в СССР. Система PERT создана в соответствии с требованиями современного системного подхода и опирается на применение мощных электронных вычислительных машин.

Основными характерными чертами системы PERT являются:

- высокая объективность планирования и управления;
- способность обеспечить всеобъемлющее планирование и управление;
- высокая оперативность;
- создание условий для быстрого и эффективного руководства.

К достоинствам системы PERT относят соединение в одно целое многих современных научных и технических достижений. Фундаментом служит тщательное изучение и разработка отдельных строительных процессов, в результате чего стало возможным выразить сложные отношения между частными работами. Таким образом, была найдена новая модель, точно описывающая процесс разработки строительства – сетевая модель, что не позволяли ранее сделать применяемые в планировании другие методы.

PERT, как и сетевая модель, состоит из совокупности методов расчета организации и контроля мероприятий, комплекса работ по его планированию и управлению. Изучение свойств сети работ в данной модели позволило открыть «критическую последовательность», которая служит основным инструментом методологии системы PERT. Метод PERT в отличие от МКП заключается в возможности учета вероятностного характера продолжительностей всех или некоторых работ при расчете параметров времени на сетевой модели. Он позволяет определять вероятности окончания проекта в заданные периоды времени и к заданным срокам.

В СССР работы с применением метода PERT тоже относятся к 60-ым годам. В то время методики сетевого планирования начали применяться в строительном производстве, в научных разработках и при создании отече-



ственных подводных ракетноносцев. В дальнейшем время сетевое планирование в нашей стране получило широкое применение. Оно рассматривалось в широком контексте в виде развитой системы планирования и управления сложными проектами и программами для оптимизации комплексов работ. Зарубежный опыт потребовал адаптации к российским условиям с учетом специфики нашей страны такой как:

- значительная удаленность участников проекта строительства, в т.ч. нахождение в разных часовых поясах;

- преобладание сложного климата (вечная мерзлота, болота, рельеф, сейсмика).

- несовершенство нормативной базы;

- нестабильность строительного рынка;

- недостаток финансирования;

- рост курса доллара;

- дефицит специалистов и квалифицированных кадров.

Таким образом, методы календарного планирования играют определяющую роль в организации строительства. Это позволяет максимально эффективно использовать имеющиеся ресурсы в регионах, по отдельным объектам, что позволяет увеличить эффективность работы строительной отрасли в целом.

### **Библиографический список**

1. СНиП 1.04.03-85\* Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений.

2. Управление проектом. Основы проектного управления: учебник/ кол.авт.: под ред. проф. М.Л.Разу. – М.: КНОРУС, 2006.

3. Ивасенко А.Г. Управление проектами: учебное пособие/А.Г. Ивасенко, Я.И.Никонова, М.В.Каркавин – Ростов н/Дону:Феникс, 2009

4. Мазур И.И., Шапиро В.Д., Ольдерогге Н.Г. Управление проектами: Ученое пособие/ Под общ.ред. И.И.Мазура. – 3-е изд. – М.: Омега-Л, 2004.

*П.Г. Сорокина*

Байкальский государственный университет, Иркутск, Россия

## **ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОТИВОДЕЙСТВИЯ ЛЕСНЫМ ПОЖАРАМ НА ТЕРРИТОРИИ ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ**

*Аннотация. Лесные пожары наносят серьезный ущерб экологии и народному хозяйству страны; актуальна эта проблема и для Иркутской области. Организация и проведение масштабных противопожарных мероприятий влечет колоссальные финансовые затраты. В этой связи актуальным*

*становится эколого-экономическое моделирование ситуаций, возникающих при противодействии лесным пожарам. Целью исследования таких моделей является выработка такой противопожарной стратегии, которая обеспечивала бы пригодный экологический уровень и, в то же время, была экономически выгодной. В данной работе внимание уделяется динамической модели Г.М. Паркса и её модификации.*

**Ключевые слова.** Эколого-экономическое моделирование, лесные пожары, модель Г.М. Паркса,

Иркутская область является одним из крупнейших субъектов Российской Федерации, площадь которого составляет 774 846 км<sup>2</sup>, что чуть меньше площади Турции - 780 580 км<sup>2</sup> (а также превышает территорию Франции, Германии и других развитых европейских стран). Большую часть территории Иркутской области, а именно 71,5 млн. га, или 92% от ее территории, занимает лес. Иркутская область располагает уникальными лесными ресурсами. Здесь сосредоточено около 12 % запасов древесины спелых лесов страны, а доля особо ценных хвойных пород значительна даже в масштабах планеты. В соответствии со статистическими данными, по землям, покрытым лесной растительностью, обеспеченность населения Иркутской области выше общероссийского показателя (5,5 га на человека) в 4,8 раза и выше мирового показателя (0,5 га) в 44 раза.

На 8 мая 2019 года в Иркутской области действуют 47 лесных пожаров, общая площадь которых составила почти 19000 гектаров. Иркутская область является лидером по охваченным огнем лесным территориям Российской Федерации. Оценим значимость текущих потерь. На данный момент времени площадь природных пожаров составляет 0,03 % от общей площади лесной растительности региона. Это означает, что масштаб потерь, которые ежеминутно увеличиваются, превышает уже площадь страны Лихтенштейн с территорией 160 км<sup>2</sup>. На наш взгляд, это уже значительные потери природных ресурсов, которые в свою очередь приводят к экологическим, экономическим и социальным последствиям. Так, например, в работе [1] установлено, что во время интенсивного горения тайги концентрация угарного газа по сравнению с фоновым содержанием в воздухе повышается почти в 30 раз, метана — в два раза, углекислого газа — на 8%, что приводит к ухудшению здоровья людей [2].

По данным Иркутского управления по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды на 8 мая 2019 года в регионе продолжает сохраняться высокий и чрезвычайно высокий класс пожарной опасности. Лесной пожар — это стихийное и неконтролируемое распространение огня, моделирование которого является весьма сложным процессом.

В данной работе внимание уделяется экономико-математической модели борьбы с лесными пожарами, а именно динамической модели Паркса [3]. Модель описывает динамику распространения лесного пожара на некоторой

территории в зависимости от интенсивности противопожарных мероприятий. Ставится задача отыскания такой противопожарной стратегии, которая бы обеспечивала минимум затрат на тушение и экономических потерь в результате возгорания. Соответствующая задача оптимального управления имеет следующий вид:

$$J = \int_{t_a}^{t_c} (C_s |u(t)| - C_s u(t) - (C_B E(t - t_a) - C_X) x(t) + C_T + C_B r(t)) dt + 2C_s x(t_c) \rightarrow \min,$$

$$\dot{x}(t) = u, \quad x(t_a) = x_a,$$

$$-m \leq u(t) \leq M,$$

$$x(t_c) = r(t_c) / E(t_c - t_a).$$

Здесь  $t_a$  – момент начала тушения пожара;  $t_c$  – момент локализации пожара; фазовая переменная  $x(t)$  обозначает размер сил, брошенных на подавление пожара в момент времени  $t$ ; управление  $u(t)$  описывает увеличение или уменьшение противоборствующих сил;  $M$  и  $m$  – максимальные пределы подкрепления и отвода пожарных соответственно;  $x_a$  – размер сил, находящихся на пожаре в момент начала тушения;  $C_s$  – удельные затраты, связанные с обеспечением сил, брошенных на подавление огня;  $C_T$  – экономический ущерб, наносимый пожаром в единицу времени до его локализации;  $C_B$  – удельные потери на единицу площади сгоревшей территории;  $C_X$  – коэффициент пропорциональности затрат в зависимости от общего периода времени, необходимого для локализации пожара, и размера сил подавления;  $E$  – эффективность силы подавления в единицу времени;  $r(t)$  – функция скорости распространения огня (в отсутствии противодействия).

В работе [4] поставленная задача (при дополнительном фазовом ограничении  $0 \leq x(t) \leq N$ ) исследовалась с помощью принципа максимума Понтрягина. В итоге автором удалось получить формулу оптимального управления, параметрически зависящую от множителя Лагранжа по терминальному ограничению на траекторию и значения момента локализации пожара (вообще говоря, нефиксированного). Таким образом, дальнейшее исследование задачи предполагает перебор всевозможных значений указанных параметров с последующей проверкой соотношений принципа максимума Понтрягина.

В своей работе мы исследуем задачу при различных предположениях с привлечением современных методов оптимального управления [4–6].

### Библиографический список

1. Панов А.В. Комплексный подход в оценке эмиссии углеродсодержащих газов от лесных пожаров в Сибири / А.В. Панов и др. // Метеорология и гидрология. — Красноярск. — 2018. — С.30-39.

2. Тихонова И.В. Частота хронической патологии верхних дыхательных путей у подростков: роль некоторых факторов / И.В. Тихонова, Н.В. Ефимова // Гигиена и санитария. — Москва. — 2012. — Т.91, Т.6. — С. 51-53.

3. Parlar M. Optimal forest fire control with limited reinforcements / M. Parlar // Optimal control applications methods. — 1983. — Vol. 4. — P. 185-191.

4. Sorokin S.P. Numeric algorithm for optimal impulsive control based on feedback maximum principle / S.P. Sorokin, M.V. Staritsyn // Optimization Letters. — 2018. — <https://doi.org/10.1007/s11590-018-1344-9>

5. Васильев Ф.П. Методы оптимизации / Ф.П. Васильев // М.: Факториал пресс. — 2002. — С. 824

6. Dykhta V.A. Positional strengthenings of the maximum principle and sufficient optimality conditions // Proc. Steklov Inst. Math. — 2016. — Vol. 293, suppl. 1. — P. 43–57.

УДК 625.16

*Т.М.Семенцова, И.А.Степанова, О.П.Ганеева.*

Иркутский государственный университет путей сообщения

## **ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ЛЮДЕЙ ПРИ НАХОЖДЕНИИ НА ОБЪЕКТАХ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА**

*Аннотация.* В данной статье рассмотрены основные причины травматизма на железнодорожном транспорте. Приведена статистика случаев травмирования, предложены мероприятия по обеспечению безопасности людей при нахождении на объектах железнодорожного транспорта, проанализирована работа станций Кая и Падунские Пороги. Выявлена необходимость реконструкции станции Падунские Пороги и строительства пешеходного моста через железнодорожные пути в связи со значительным увеличением пассажиропотока. Предложен вариант реконструкции станции. Возведение пешеходного моста на станции Падунские Пороги позволит решить поставленные задачи в сфере увеличения уровня безопасности движения, уменьшить уровень травматизма на железнодорожных путях. Сделан вывод о том, что обеспечение безопасности граждан при нахождении в зоне движения поездов является важным аспектом работы железнодорожного транспорта.

**Ключевые слова:** обеспечение безопасности движения, пешеходный мост, травматизм, реконструкция, пассажиропоток.

Железная дорога при высокой интенсивности движения поездов, а также при значительных объемах перевозок представляет опасность для людей,

пользующихся её услугами и проживающих рядом с ней. Совершенно обоснованно железную дорогу называют зоной повышенной опасности.

Обеспечение безопасности на железнодорожном транспорте является одним из приоритетных направлений реализации стратегии транспортного комплекса. В соответствии с законодательством Российской Федерации владелец источника повышенной опасности несет ответственность за причиненный вред лицам при переходе через железнодорожные пути на основании п. 1 ст. 1079 ГК РФ. В связи с этим для обеспечения безопасного нахождения граждан в зонах повышенной опасности владельцами инфраструктур разрабатываются, планируются, организуются и проводятся необходимые мероприятия, позволяющие обеспечить более безопасное и комфортное нахождение граждан на объектах железнодорожного транспорта, что позволяет снизить риск несчастных случаев.

За 2018 год только на путях Восточно-Сибирской железной дороги погибло 74 человека, в том числе дети. Одна из основных причин гибели людей заключается в том, что на станциях не хватает оборудованных и безопасных надземных и подземных переходов. На ВСЖД около 30 станций требуют строительства надземного перехода [2].

Основные причины травматизма на железнодорожном транспорте:

- несовершенство путевого развития станции и технических средств на ней или неисправность последних;
- несоблюдение людьми правил нахождения на железнодорожных путях, а также их пересечения в неполюженном месте;
- неисправность или несовершенство конструкций подвижного состава;
- нарушение габарита приближения строений;
- нарушение техники безопасности работниками железнодорожного транспорта при выполнении должностных обязанностей.

До недавнего времени одной из самых травмоопасных станций, расположенной в черте города Иркутска являлась станция Кая, обладающая большим пассажиропотоком. Пробираясь под вагонами или перебегая через железнодорожные пути, в период с 2008 по 2011 год были смертельно травмированы 6 человек. В связи с этим на станции Кая в 2011 году построен и сдан в эксплуатацию современный пешеходный мост, отвечающий всем требованиям безопасного прохода граждан через железнодорожные пути.

Современная металлическая конструкция обошлась компании ОАО «РЖД» в 65 миллионов рублей. В строительстве моста были использованы новейшие технологии при оборудовании пешеходной зоны — износостойкий, морозостойчивый и антискользящий материал, специальные светильники рассеянного света. Дополнительно благоустроена территория станции, подходы к виадуку и автобусной остановке [3].

Данный объект, сооруженный ОАО «РЖД» в Иркутске, является одним из примеров социальной ответственности компании, которая поддержа-

ла предложение руководства ВСЖД построить виадук и ликвидировать эту зону риска.

На станции Падунские Пороги, находящейся в черте города Братска в связи со строительством нового вокзального комплекса, торгово-промышленных центров и с планируемым закрытием вокзала на станции Анзёбе в ближайшее время планируется значительное увеличение пассажиропотока, поэтому здесь также существует необходимость повышения безопасности прохода пассажиров к поездам и от них путем строительства надземного пешеходного моста.

На сегодняшний день пешеходные настилы через железнодорожные пути на станции Падунские пороги отнесены к опасным местам, и согласно ч. 1 ст. 21 Федерального закона «О железнодорожном транспорте в Российской Федерации» железнодорожные пути общего пользования и железнодорожные пути необщего пользования, железнодорожные станции, пассажирские платформы, а также другие связанные с движением поездов и маневровой работой объекты железнодорожного транспорта являются зонами повышенной опасности и при необходимости могут быть огорожены за счет средств владельцев инфраструктур (владельцев железнодорожных путей необщего пользования) [4].

Одним из факторов также послужило, что в декабре 2014 года транспортной прокуратурой Иркутской области была произведена проверка, вследствие которой было установлено, что на оборудованном для граждан на станции Падунские Пороги пешеходном переходе в одном уровне, через железнодорожные пути регулярно выставляются железнодорожные составы, препятствующие их проходу. В результате создается угроза жизни и здоровью граждан, поскольку некоторые из них преодолевают имеющуюся преграду, пролезая под стоящими вагонами [5].

Проанализировав работу станции и получив информацию от руководства станции о возникающих случаях травмирования, можно выделить статистические данные. Станция работает без травм 346 дней, но в среднем два раза в месяц травмы происходят у пассажиров и пешеходов, переходящих железнодорожные пути в неустановленных местах.

В связи с вышеперечисленным возникает необходимость полной реконструкции посадочных платформ станции, с возведением пешеходного надземного моста, с целью обеспечения безопасности движения и пассажиров.

В настоящее время на станции для обслуживания пассажиров имеется основная и посадочная платформа между I и II главными путями, что не соответствует правилам и техническим нормам проектирования станций и узлов. Так же не соответствует длина пассажирской островной платформы, которая составляет 334,1 м. Пассажирская платформа должна соответствовать длине пассажирских поездов в среднем 500 метров.

Согласно варианту реконструкции, требуется провести следующие мероприятия:

- частичный демонтаж 4 пути с устройством двух тупиков 4а со стороны нечетной горловины и 4 со стороны четной;
- устройство между II и 6 путей низкой пассажирской платформы длиной 400 м;
- демонтаж платформы и вывоз демонтированных плит низкой платформы;
- перенос УТС-380 с 4 и 6 путей на 14 ,4, 4а пути;
- подключение в контактную сеть 14 пути;
- сооружение пешеходного моста от пассажирского здания через 9 станционных путей до территории, граничащей с ТЭЦ-6, через островную платформу, устройство мостового полотна, водоотвода, установка щитов ограждения контактной сети, перил, освещения и заземления на пролетном строении и лестничных сходах;
- установка ограждений на станции, препятствующих переходу людей через пути в неустановленных для этой цели местах и благоустройство территории близлежащей к ТЭЦ- 6 с выравниванием профиля и устройством асфальтобетонного покрытия.

Потребуется демонтировать два выходных светофора Н-4 и Ч-4, установить два выходных светофора Н-18 и Ч-18, установить два маневровых светофора для 4 и 4а пути.

Рассмотрим суммарные капиталовложения по варианту реконструкции. Капитальные вложения в реконструкцию определим по формуле:

$$K = K_{\text{дем}} + K_{\text{дем.св}} + K_{\text{дем.пл.}} + K_{\text{упор}} + K_{\text{пл}} + K_{\text{эл}} + K_{\text{св}} + K_{\text{план.пл}} + K_{\text{п.мост}} + K_{\text{лест.сход}} + K_{\text{огр.}} + K_{\text{тр.}} \quad (1)$$

Расчет капитальных вложений производится согласно сметной стоимости работ и существующих норм, и нормативов на проведение работ на железнодорожном транспорте, сведен в таблицу 1.

\*\*

\*

**Таблица 1**

**Расчет капитальных вложений с пешеходным мостом  
через 9 станционных путей**

Наименование работ	Измеритель	Стоимость единицы измерителя, тыс. руб.	Объем работ	Капитальные вложения, тыс.руб.
Разбор железнодорожного пути	км	1218,5	0,45	548,3
Планирование площадки	м	0,35	400	105,0
Демонтаж светофоров	шт	113,6	2	227,20

Демонтаж пассажирской платформы	м <sup>2</sup>	0,3	1002,3	300,69
Установка светофоров	шт	378,3	2	1134,90
Устройство железнодорожного упора	шт	719,68	2	1439,36
Сооружение пассажирских платформ	м <sup>2</sup>	8,32	2812	23395,84
Освещение платформы	м	138,40	400	55360,00
Сооружение пешеходного моста	м.п.	342	55	18810,0
Сооружение лестничного схода с пешеходного моста	шт	743,9	3	2231,70
Установка ограждения вдоль железнодорожного пути	м.п	2	400	800,0
Установка тротуаров	м.п.	1,344	300	400,2
Итого капитальный вложений в реконструкцию				104753,19

Произведем расчет дополнительных затрат на содержание и ремонт новых основных фондов станции. Эксплуатационные расходы, связанные с содержанием постоянных устройств, определяются по формуле:

$$\mathcal{E}_{доп} = \mathcal{E}_{упор} + \mathcal{E}_{пл} + \mathcal{E}_{п.мост} + \mathcal{E}_{лест} + \mathcal{E}_{огр} + \mathcal{E}_{тр}, \quad (2)$$

**Таблица 2**

**Дополнительные эксплуатационных расходы на текущее содержание постоянных устройств**

Расходы на содержание	Измеритель	Стоимость содержания единицы измерителя, тыс. руб. в год	Количество	Расходы в год, тыс. руб.
Железнодорожные упоры	шт	40	2	80
Пассажирские платформы	м <sup>2</sup>	1,97	1809,7	3656,10
Пешеходный мост	м.п.	20	35	700
Лестничный сход	шт	20	3	600
Ограждение вдоль железнодорожного пути	м.п.	0,2	400	80
Тротуары	м.п	0,5	300	150
Итого эксплуатационных расходов на текущее содержание по варианту реконструкции				5266,10

Проведение мероприятия потребует капитальных вложений в размере 104753,19 тыс.руб. В связи с реконструкцией изменится значение годовых



эксплуатационных расходов, а именно возрастут затраты на содержание дополнительных основных фондов, прирост составит 5266,10 тыс. руб. в год.

При этом необходимо определить суммарные капиталовложения в дополнительные затраты по удлинению путей, с вытяжных на путь 4, 4а, для удобства в маневровой работе.

Капитальные вложения в удлинение путей определяем по формуле:

$$K = K_{\text{план.пл}} + K_{\text{дем.путь}} + K_{\text{пути}} + K_{\text{стр}} + K_{\text{эц}}, \quad (3)$$

**Таблица 3**

**Расчет капитальных вложений по удлинению путей**

Наименование работ	Измеритель	Стоимость единицы измерителя, тыс. руб.	Объем работ	Капитальные вложения, тыс.руб.
Планирование площадки	м <sup>2</sup>	0,35	400	140,00
Разбор пути р50	км	1218,5	200	2437,00
Укладка нового ж.д. пути	км	27622,87	0,175	4834,00
Укладка стрелочных переводов марки 1/9	комплект	3598,40	4	14393,60
Оборудование ЭЦ стрелок	комплект	453,37	4	1813,48
Итого				23618,08

Проведение мероприятия потребует капитальных вложений в размере 23618,08 тыс.руб. [1].

Таким образом, обеспечение безопасности граждан при нахождении в зоне движения поездов является важным аспектом работы железнодорожного транспорта. Строительство пешеходных мостов позволит не только, увеличить пропускную способность станции, но и улучшить безопасность прохода пассажиров к поездам. Стоит отметить, что безопасное пользование железнодорожным транспортом позволит повысить его привлекательность и конкурентоспособность. Возведение надземного пешеходного моста на станции Падунские Пороги решит поставленные задачи в сфере безопасности движения, уменьшит уровень травматизма на железнодорожных путях, исключит судебные разбирательства с транспортной прокуратурой Иркутской области, сократит количество штрафов, поскольку ОАО «РЖД» обеспечит безопасный проход людей через пути на станции, что позволит пользоваться всей полезной длиной пути для накопления вагонов, и выполнение маневровой работы на станции не будет препятствовать безопасному проходу пешеходов через пути станции, при этом снизится риск угрозы жизни и здоровью граждан.

### Библиографический список

1. Экономика железнодорожного транспорта: учебник/Под ред. Н.П. Терешинной, Б.М. Лapidуса, М.Ф. Трихункова. - М.: УМК МПС России, 2001. - 597 с. 2. Восточно-Сибирская железная дорога [Электронный ресурс]. – URL:<http://vszd.rzd.ru/> (дата обращения: 05.04.2019).
3. Иркутский проектно-изыскательский институт «Иркутскжелдорпроект» – филиал АО «Росжелдорпроект» [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.rzdp.ru/filials/234> (дата обращения: 05.04.2019).
4. Федеральный закон «О железнодорожном транспорте в Российской Федерации» от 10.01.2003 № 17-ФЗ [Электронный ресурс]. – URL:[http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_40443/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_40443/)(дата обращения: 07.04.2019).
5. Васильев А. «ОАО «РЖД» не торопится исполнить решение суда и обезопасить пешеходный переход у Падунских Порогов [Электронный ресурс]. – URL: <http://tkgorod.ru/news/5879> (дата обращения: 07.04.2019).

*М.О. Захарова, А.И. Скушникова*

Иркутский государственный университет путей сообщения

### ВЛИЯНИЕ СОСТАВА ТОПЛИВА НА ВОЗНИКНОВЕНИЕ ДЕТОНАЦИИ И СТУКА В ДВИГАТЕЛЕ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ

*Аннотация.* В данной работе рассмотрена причина, из-за которой происходит детонация топлива – это физика горения топливной смеси. В то время, когда нагрузка увеличивается, либо машина движется в гору, повышается и подача топлива, в результате этого получается обогащенная смесь, которая попадает в цилиндр, где высокая температура и давление. Возможность детонационного сгорания в цилиндре двигателя с искровым зажиганием определяется химической стойкостью топлива к образованию органических соединений, при критической концентрации которых возникает детонация.

На основе сравнения химических веществ, входящих в состав топлива и влияющих разным образом на возникновение детонации в двигателе внутреннего сгорания, были сделаны выводы:

- о значимости состава топлива;
- как влияет содержание в топливе углеводов определенных химических групп;
- значимость октавного числа и качественного топлива.

**Ключевые слова:** детонация топлива, углеводородные химические группы, октавное число, стук в двигателе, обогащенная смесь, критическая концентрация.

Детонация топлива – это процесс самопроизвольного воспламенения горючей смеси в цилиндрах, носящий характер взрывной волны. Чаще всего это явление возникает во время резких нагрузок, когда, к примеру, вы нажимаете на педаль газа или начинаете движение под горку. В таких ситуациях водитель больше обычного давит на педаль акселератора (ускоритель, «газ»), увеличивая поток топливно-воздушной смеси (ТВС) в камеру сгорания. Причина, из-за которой происходит детонация топлива – это физика горения топливной смеси. В то время, когда нагрузка увеличивается, либо машина движется в гору, повышается и подача топлива, в результате этого получается обогащенная смесь, которая попадает в цилиндр, где высокая температура и давление.

Сгорание смеси происходит неоднородно, что приводит к образованию зоны не сгоревшей смеси, в которой происходят химические реакции. Когда давление и температура достигают критического значения, происходит самовоспламенение.

После того, как ТВС попадает в цилиндры и заполняет его объемы, она подвергается воздействию высокого давления и температур. Давление в камере сгорания возникает в результате такта сжатия, когда поршень достигает верхней мертвой точки (ВМТ) и создает давление на горючую смесь. Кроме того, как воспламеняется основная часть горючей смеси создается так называемый фронт высокого давления за счет волны пламени, которая распространяется по всей камере сгорания и также способствует возникновению давления.

От высокого давления и больших температур не сгоревшая горючая смесь образует активные соединения, такие как: альдегиды, перекиси, спирты и т.д.). После достижения критических точек между соединениями происходят цепные окислительные реакции, в результате приводящие к самопроизвольному воспламенению смеси, которые сопровождаются большим выбросом энергии и характерным мини-взрывом. В эпицентре взрыва происходит существенное повышение температуры, взрывная волна, которой расходитя с невероятной скоростью порядка 1000 - 2300 м/с. Для наглядности скажу, что скорость распространения фронта пламени во время нормального цикла сгорания ТВС составляет всего — 20-30 м/с.

*Влияние химического состава топлива на интенсивность детонации.* Возможность детонационного сгорания в цилиндре двигателя с искровым зажиганием определяется химической стойкостью топлива к образованию органических соединений, при критической концентрации которых возникает детонация. Стойкость топлива к возникновению детонации определяется групповым химическим составом, то есть наличием в топливе стойких к детонации соединений углеводородов.

Групповым химическим составом топлива называют содержание в нем углеводородов определенных химических групп, характеризующихся количественным соотношением и структурой химического соединения атомов угле-

рода и водорода. Например, насыщенные углеводороды (алканы) имеют в структуре молекулы одинарные связи атомов углерода, при высоких температурах легко распадаются и окисляются, образуя химически неустойчивые органические соединения, склонные к дальнейшему окислению (гидроперекиси ROOH).

Алканами называют предельные углеводороды, у которых углеродная цепь является незамкнутой и состоит из атомов углерода, связанных друг с другом при помощи одинарных связей. Также характерной особенностью алканов есть то, что они совсем не содержат двойных либо тройных связей. Порой алканы называют парафинами, дело в том, что парафины собственно и являются смесью предельных углеводородов, то есть алканов.

Такие топлива с высоким содержанием насыщенных углеводородов склонны к сильной детонации.

Ненасыщенные углеводороды, к которым относят цикланы, которые имеют кольцевую структуру молекулы, состоящую из атомов углерода, соединенных между собой одинарными и двойными связями, обладают более высокой термической стабильностью, соответственно обладают высокой устойчивостью в отношении детонации. Чем более компактна молекула углеводорода, тем выше её термическая стабильность, тем выше её детонационная стойкость.

Циклоалканы – это ненасыщенные углеводороды, в молекулах которых имеется замкнутое кольцо из углеродных атомов.

В отличие от предельных углеводородов, характеризующихся наличием открытых углеродных цепей, существуют углеводороды с замкнутыми цепями (циклами). По своим свойствам они напоминают обычные предельные углеводороды алканы (парафины), отсюда и произошло их название – циклоалканы (циклопарафины).

Наивысшей детонационной стойкостью обладают углеводороды ароматического ряда с бензольным ядром молекулы. Присутствие в бензине углеводородов ароматического ряда желательнее, топливо в этом случае обладает высокой детонационной стойкостью и можно без опасности детонации значительно повысить степень сжатия. Количество ароматических углеводородов в бензине можно повысить применением реакции ароматизации за счет технологического процесса переработки бензина- каталитического риформинга (Риформинг — это промышленный процесс переработки бензиновых и лигроиновых фракций нефти с целью получения высококачественных бензинов и ароматических углеводородов.)

Ароматическими называются соединения, в молекуле которых имеется циклическая группа атомов с особым характером связи - ядро бензола. Международное название ароматических углеводородов - арены.

Ядро бензола обладает большой прочностью. Этим и объясняется склонность аренов к реакциям замещения. Они протекают легче, чем у пре-

дельных углеводородов. Так, при взаимодействии бензола с бромом (в присутствии катализатора  $\text{FeBr}_2$ ) атом водорода замещается атомом брома.

Детонационную стойкость бензинов оценивают октановым числом, которое определяется на специальном одноцилиндровом двигателе при строго определенных условиях испытаний (моторный и исследовательский методы испытаний).

*Моторный метод (движение за городом).* Данный метод определяет, насколько устойчив бензин к детонации при максимальной мощности работы мотора в режиме увеличенной температуры. В ходе испытания обороты устанавливаются на отметке 900 в минуту, температура всасываемой смеси – на 149 градусах по Цельсию. Проверка топлива моторным методом сравнивает испытываемый образец бензина с эталонным топливом в процессе переключения питания мотора автомобиля с одной топливной смеси на другую. Задачей метода является определение той смеси эталонного бензина, момент детонирования которого совпадает с детонацией исследуемого образца.

*Исследовательский метод (движение в городе).* Данный метод позволяет исследовать детонационную стойкость предоставленной для исследования смеси в условиях эксплуатации мотора при его частичной нагрузке. Основным принципом проведения данного исследовательского метода совпадает с алгоритмом метода моторного – испытываемый образец сравнивают с эталонным топливом. Однако в этом случае обороты уже снижены до 600 в минуту, при этом температура всасываемого воздуха равняется 52 градусам по Цельсию.

Октановым числом (ОЧ) называется процентное по объему содержание изооктана в смеси с нормальным гептаном, составляющим эталонное топливо, которое имеет такую же склонность к детонации, как и исследуемое топливо. Изооктан относится к трудно детонируемому топливу, его детонационную стойкость условно принимают равной  $\text{ОЧ} = 100$ . Гептан играет роль «поджигателя», а изооктан – стабилизатора. Отсутствие изооктана сделает из бензина гремучую смесь, взрывающуюся при малейших колебаниях.

Нормальный гептан очень легко детонирует, его детонационную стойкость условно принимают равной нулю ( $\text{ОЧ} = 0$ ). Изменяя содержание этих компонентов в эталонном топливе, можно изменять его детонационную стойкость в диапазоне от 0 до 100. Если исследуемое топливо (бензин) детонирует точно так же, как и эталонное топливо, составленное из 76% изооктана и 24% нормального гептана, то октановое число бензина принимается равным  $\text{ОЧ} = 76$  (бензин А-76). Чем выше ОЧ используемого топлива, тем при прочих равных условиях менее вероятно возникновение детонационного сгорания.

Повышение детонационной стойкости бензина может быть обеспечено введением высокооктановых углеводородных добавок в исходное топливо, таких, как эфиры, спирты, изооктан, толуол и другие вещества в количестве до 40%, что, однако, удорожает топливо.

Для повышения октанового числа исходного топлива чаще всего в него вводятся специальные вещества – антидетонаторы (вещества, добавляемые в небольших количествах к моторным топливам для повышения их октанового числа и снижения вероятности стука в двигателе).

Стук в двигателе (англ. engine knock) возникает при быстром (взрывном) сгорании топливо-воздушной смеси в цилиндре двигателя внутреннего сгорания. На слух он воспринимается как металлический «звон» или стук. Это нежелательный режим работы двигателя, так как в цилиндре возникает повышенное давление и перегрев, и элементы конструкции цилиндра испытывают повышенные нагрузки, на которые они не рассчитаны, мощность двигателя снижается, а выбросы вредных веществ возрастают. При интенсивном воздействии эти нагрузки быстро приводят к повреждению цилиндра и неисправности двигателя.

Возникновение стука связывается с эффектами аномального горения смеси в цилиндре: самовоспламенением смеси до её зажигания искрой или пристеночным воспламенением горячими элементами конструкции или посторонними частицами в цилиндре. Вероятность возникновения стука повышается с увеличением степени сжатия и нагрузки на двигатель, в некачественном топливе или в топливе с низким октановым числом. Например, ваш двигатель настроен для работы на 95-м бензине, а вы по ошибке или специально залили в него 92-й. Последствия детонации могут быть достаточно серьёзными — перегрев камеры сгорания, а также появление отложений на стенках цилиндров в результате неполного сгорания топлива.

При детонации начало распространения фронта горения также повышает температуру и давление в камере сгорания, но этот скачок вызывает воспламенение топливовоздушной смеси уже не теплопроводностью от фронта пламени, а от самого скачка температуры и давления (ударной волны), которая двигается со сверхзвуковой скоростью (относительно скорости звука в воздухе, в цилиндре воспламенение происходит со скоростью звука в сжатом и нагретом газе камеры сгорания), поэтому повышение давления не успевает равномерно распространиться по всему объёму, а концентрируется в зоне фронта ударной волны, где достигает очень больших величин, поддерживающих эту волну далее. Скорость фронта ударной волны составляет порядка сотен и тысяч метров в секунду. Явление сходно со взрывом, близким к бризантному. Эта ударная волна, натолкнувшись на стенки, создает очень большие локальные нагрузки в металле, характерный металлический звук, и при длительном действии может вызвать тяжелые повреждения в двигателе.

### **Выводы:**

1. Наибольшей детонационной стойкостью обладают углеводороды ароматического ряда с бензольным ядром молекулы. Поэтому в состав топлива лучше всего добавлять именно такие вещества.

2. Чем выше октавное число, тем больше детонационная стойкость, т.е. нужно следить за тем, что бы в составе топлива процентное содержание изооктана было больше, чем н-гептана.

3. Парафины также обладают большой детонационной стойкостью.

### **Библиографический список**

1. Варнатц Ю., Маас У., Диббл Р. Горение. Физические и химические аспекты, моделирование, эксперименты, образование загрязняющих веществ / Пер. с англ. Г.Л. Агафонова. Под ред. П.А. Власова. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2003. – 352 с. – ISBN 5-9221-0438-1.

2. Детонация в двигателе. Причины и пути решения/ [<http://koleso69.ru/poleznye-stati/347/>].

3. Детонация в бензиновом двигателе. [<https://clck.ru/FmuQ4>].

4. Детонация двигателя. Что это такое? [<http://krutimotor.ru/detonaciyatopliva-v-dvigatеле/>]. Википедия. Свободная энциклопедия. [<https://ru.wikipedia.org/wiki/>].

*П.А. Кузнецова, А.И. Скушникова*

Иркутский государственный университет путей сообщения

## **ВИДЫ РАКЕТНЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ**

*Аннотация.* Актуальность выбранной темы заключается в том, что электрические ракетные двигатели имеют большой удельный импульс, что позволяет сократить длительность полёта к дальним планетам, безопасны в экологическом плане.

*Ключевые слова:* электрические ракетные двигатели, ядерные ракетные двигатели, характеристики топлив.

Цель: Изучить виды ракетных двигателей, их применение, а также их достоинства и недостатки

В ходе выполнения данной научной работы были поставлены следующие задачи:

- изучить виды ракетных двигателей
- устройство и принцип действия
- применения ракетных двигателей
- достоинства и недостатки

Ракетный двигатель - реактивный двигатель, источник энергии и рабочее тело которого находится в самом средстве передвижения.

История создания

Первыми ракетными двигателями были твердотопливные, а появились они несколько веков назад в Китае. С космосом их тогда мало что связывало,

зато с их помощью можно было запускать военные ракеты. В качестве топлива использовался порошок, по составу напоминающий порох, только процентное соотношение его составляющих было изменено. В результате при окислении порошок не взрывался, а постепенно сгорал, выделяя тепло и создавая реактивную тягу. Такие двигатели с переменным успехом дорабатывались, совершенствовались и улучшались, но их удельный импульс все равно оставался малым, то есть конструкция была неэффективной и неэкономичной. Вскоре появились новые виды твердого топлива, позволяющие получить больший удельный импульс и развивать большую тягу. Над его созданием в первой половине XX века трудились ученые СССР, США и Европы. Уже во второй половине 40-х годов был разработан прототип современного топлива, используемого и сейчас. Ракетный двигатель — 170 работает на жидком топливе и окислителе. Жидкостные ракетные двигатели – это изобретение К.Э. Циолковского, который предложил их в качестве силового агрегата космической ракеты в 1903 году. В 20-х годах работы по созданию жидких ракетных двигателей начали проводиться в США, в 30-х годах – в СССР. Уже к началу Второй мировой войны были созданы первые экспериментальные образцы, а после ее окончания жидкие ракетные двигатели стали выпускаться серийно. Использовались они в военной промышленности для оснащения баллистических ракет. В 1957 году впервые в истории человечества был запущен советский искусственный спутник. Для его запуска использовалась ракета, оснащенная жидким ракетным двигателем

Конструкция и принцип работы ядерного ракетного двигателя были разработаны еще в 50-х годах. Уже в 70-х годах в СССР и США были готовы экспериментальные образцы, которые успешно проходили испытания. Твердофазный советский двигатель РД-0410 с тягой в 3,6 тонны испытывался на стендовой базе, а американский реактор «NERVA» должен был устанавливаться на ракету «Сатурн V» до того, как спонсирование лунной программы было остановлено. Параллельно велись работы и над созданием газозажигательных ЯРД. Сейчас действуют научные программы по разработке ядерных РД, проводятся эксперименты на космических станциях.

Таким образом, действующие модели ядерных ракетных двигателей уже есть, но пока ни один из них так и не был задействован вне лабораторий или научных баз. Потенциал таких двигателей довольно высокий, но и риск, связанный с их использованием, тоже немалый, так что пока они существуют только в проектах.

Первый электромагнитный ракетный двигатель был сконструирован в 30-х годах советским конструктором В.П. Глушко, хотя идея создания такого двигателя появилась еще в начале XX века. В 60-х годах ученые СССР и США активно работали над созданием ЭРД, и уже в 70-х годах первые образцы начали использоваться в космических аппаратах в качестве двигателей управления



*Химический ракетный двигатель* – это ракетный двигатель, у которого для создания тяги используется химическая энергия топлива. Различают *жидкостные ракетные двигатели, твердотопливные ракетные двигатели* и ракетные двигатели гибридного топлива. Для вспомогательных систем космических летательных аппаратов разработаны также химические ракетные двигатели, использующие пары жидкого ракетного топлива, газообразные продукты электролиза воды или газообразное монотопливо. Двигательные установки с Х. р. д. имеют тягу от долей н до десятков Мн и удельный импульс до 5 кн×сек/кг (экспериментальный Х. р. д. на топливе фтор — литий — водород). При создании топлив на основе свободных атомов и радикалов либо возбуждённых атомов и молекул ожидается увеличение удельного импульса Х. р. д. до 10—20 кн×сек/кг [1].

*Ракетное топливо* (РТ) представляет собой источник энергии и рабочего тела для ракетного двигателя РТ должно удовлетворять следующим основным требованиям:

- иметь высокий удельный импульс (тяга РД при расходе топлива 1 кг/сек),
- высокую плотность,
- требуемое агрегатное состояние компонентов в условиях эксплуатации, должно быть стабильным, безопасным в обращении,
- нетоксичным,
- совместимым с конструкционными материалами,
- иметь сырьевые ресурсы.

Известны ракетные топлива – *химические и нехимические*: у первых необходимая для работы ракетных двигателей энергия выделяется в результате химических реакций, а образующиеся при этом газообразные продукты служат рабочим телом, т. е. обеспечивают при расширении в сопле ракетные двигатели преобразование тепловой энергии химических превращений в кинетическую энергию потока, истекающего из сопла ракетных двигателей; у вторых энергия внутриядерных превращений или электрическая энергия (например, в ядерном или электрическом РД) передаётся специальному веществу, являющемуся только рабочим телом или его источником. Удельный импульс нехимических РТ зависит от термодинамических свойств и допустимой рабочей температуры рабочего тела, затрат энергии на создание тяги. Принципиально же по удельному импульсу эти РТ могут значительно превосходить химические.

Большинство существующих ракетных двигателей работает на химических ракетных топливах Основная энергетическая характеристика (удельный импульс) определяется количеством выделившейся при реакции окисления, разложения или рекомбинации теплоты (теплотворностью ракетного топлива) и химическим составом продуктов реакции, от которого зависит полнота преобразования тепловой энергии в кинетическую энергию потока (чем ниже молекулярная масса, тем выше удельный импульс).

По числу отдельно хранимых компонентов химические ракетное топливо делятся на одно-(унитарные), двух-, трёх- и многокомпонентные, по агрегатному состоянию компонентов — на жидкие, твёрдые, гибридные, псевдо жидкие, желеобразные и в том числе тиксотропные, т. е. загущенные желеобразные, вязкость которых резко снижается при наличии градиента давления. Агрегатное состояние определяет конструкцию ракетных двигателей его характеристики и область рационального применения. Наибольшее применение получили жидкие и твёрдые ракетные топлива.

Все компоненты жидкого ракетного топлива в условиях эксплуатации находятся в баках ракеты и отдельно подаются (насосами или вытеснением сжатым газом) в камеру сгорания ракетного двигателя. К жидким топливам предъявляются следующие специфические требования: возможно более широкий температурный интервал жидкого состояния, пригодность, по крайней мере, одного из компонентов для охлаждения жидкостного ракетного двигателя (термическая стабильность, высокие температура кипения и теплоёмкость), возможность получения из основных компонентов (окислителя и горючего) генераторного газа высокой работоспособности, минимальная вязкость компонентов и малая зависимость её от температуры. Наиболее широко применяют двухкомпонентные жидкие ракетные топлива состоящие из окислителя и горючего. Для улучшения характеристики ракетного двигателя в состав таких ракетных топлив можно вводить различные присадки (как добавки в виде растворов, суспензий или как третий компонент): металлы, например Be и Al, а также В, и их гидриды для повышения удельного импульса, компоненты для получения генераторного газа (если для этого не пригодны основные компоненты), ингибиторы коррозии, стабилизаторы, активаторы воспламенения, вещества (депрессаторы), понижающие температуру замерзания, и т.п. Окислитель и горючее, вступающие при контакте в жидком состоянии в химическую реакцию и вызывающие воспламенение смеси, образуют самовоспламеняющиеся топлива. Применение таких топлив упрощает конструкцию ракетных двигателей и позволяет наиболее просто осуществлять многоразовые запуски. Ракетно-космическая техника базируется на использовании высокоэффективных жидких ракетных топлив.

Для вспомогательных жидкостных ракетных двигателей и получения генераторного газа, необходимого для привода турбонасосных агрегатов, можно применять однокомпонентные жидкие топлива (перекись водорода, гидразин), выделяющие энергию при разложении.

Твёрдые ракетные топлива представляют собой гомогенную смесь компонентов (баллиститные топлива — см. Баллиститы) или монолитную гетерогенную композицию, т. н. смесевые топлива. Последние могут состоять из органического горючего-связующего (например, каучука, полиуретана, полиэфирной или эпоксидной смолы), твёрдого окислителя (чаще всего перхлората аммония, а также перхлората калия, нитрата аммония и др.) и добавок различного назначения (например, для повышения энергетических ха-

рактических — порошки Al, Mg, Be, B). Горючее-связующее способствует образованию монолитного топливного блока, определяет комплекс физико-химических свойств топлива и способ формования заряда. Основные специфические требования, предъявляемые к твёрдым Р. т.: равномерность распределения компонентов и, следовательно, постоянство физико-химических и энергетических свойств в блоке, устойчивость и закономерность горения в камере РД, а также комплекс физико-механических свойств, обеспечивающих работоспособность двигателя в условиях перегрузок, переменной температуры, вибраций.

По удельному импульсу твёрдые Р. т. уступают жидким, т.к. из-за химической несовместимости не всегда удаётся использовать в составе твёрдого Р. т. энергетически эффективные компоненты.

Основные характеристики некоторых возможных высокоэффективных двухкомпонентных жидких топлив при оптимальном соотношении компонентов (давление в камере сгорания  $10 \text{ Мн/м}^2$ , или  $100 \text{ кгс/см}^2$ , на срезе сопла  $0,1 \text{ Мн/м}^2$ , или  $1 \text{ кгс/см}^2$ )

Окислитель	Горючее	Плотность топлива*, г/см <sup>3</sup>	Температура в камере сгорания, К	Пустотный удельный импульс**, сек
Кислород жидкий	Водород жидкий	0,3155	3250	428
	Керосин	1,036	3755	335
	Диметилгидразин несимметричный	0,9915	3670	344
	Гидразин	1,0715	3446	346
	Аммиак жидкий	0,8393	3070	323
Четырёхокись азота	Керосин	1,269	3516	309
	Диметилгидразин несимметричный	1,185	3469	318
	Гидразин	1,228	3287	322
Фтор жидкий	Водород жидкий	0,621	4707	449
	Гидразин	1,314	4775	402

**Рис.2. Основные характеристики топлив**

\* Расчётная величина — отношение суммарной массы компонентов ракетного топлива (окислителя и горючего) к их объёму. \*\* Удельный импульс РД при давлении окружающей среды, равно нулю.

В гибридном ракетном топливе компоненты находятся в различных агрегатных состояниях (например, жидкий окислитель + твёрдое горючее, твёрдый окислитель + жидкое горючее). Все компоненты жидких и твёрдых ракетных топлив можно использовать как компоненты гибридных ракетных топлив. По удельному импульсу эти топлива занимают промежуточное положение между жидкими и твёрдыми. [ 2 ]

*Устройство и принцип работы химических ракетных двигателей.* Твёрдотопливный двигатель вмещает в своем корпусе топливо и окислитель в твердом агрегатном состоянии, причем контейнер с топливом — это одновременно и камера сгорания. Топливо обычно имеет форму стержня с цен-

тральным отверстием. В процессе окисления стержень начинает сгорать от центра к периферии, а газы, полученные в результате сгорания, выходят через сопло, образуя тягу. Это самая простая конструкция среди всех ракетных двигателей.

В жидкостных ракетных двигателях топливо и окислитель находятся в жидком агрегатном состоянии в двух отдельных резервуарах. По каналам подачи они попадают в камеру сгорания, где смешиваются и происходит процесс горения. Продукты сгорания выходят через сопло, образуя тягу. В качестве окислителя обычно используется жидкий кислород, а топливо может быть разным: керосин, жидкий водород и т.д.

Плюсы и минусы химических РД, их сфера применения  
Достоинствами твердотопливных РД являются:

- простота конструкции;
- сравнительная экологическая безопасность;
- невысокая цена;
- надежность.

Недостатки РДТТ:

- ограничение по времени работы: топливо сгорает очень быстро;
- невозможность перезапуска двигателя, его остановки и регулирования тяги;

-небольшой удельный вес в пределах 2000-3000 м/с.

Анализируя плюсы и минусы РДТТ, можно сделать вывод, что их использование оправдано только в тех случаях, когда нужен силовой агрегат средней мощности, достаточно дешевый и простой в исполнении. Сфера их использования – баллистические, метеорологические ракеты, ПЗРК, а также боковые ускорители космических ракет (ими оснащаются американские ракеты, в советских и российских ракетах их не использовали).

Достоинства жидкостных РД:

- высокий показатель удельного импульса (порядка 4500 м/с и выше);
- возможность регулирования тяги, остановки и перезапуска двигателя;
- меньший вес и компактность, что дает возможность выводить на орбиту даже большие многотонные грузы.

Недостатки ЖРД:

- сложная конструкция и пуско-наладочные работы;
- в условиях невесомости жидкости в баках могут хаотично перемещаться. Для их осаждения нужно использовать дополнительные источники энергии.

Сфера применения ЖРД – это в основном космонавтика, так как для военных целей эти двигатели слишком дорогие.

Несмотря на то, что пока химические РД – единственные способные обеспечить вывод ракет в открытый космос, их дальнейшее усовершенствование практически невозможно. Ученые и конструкторы убеждены, что пре-

дел их возможностей уже достигнут, а для получения более мощных агрегатов с большим удельным импульсом необходимы другие источники энергии.

*Ядерные ракетные двигатели (ЯРД).* Этот тип РД в отличие от химических вырабатывает энергию не при сгорании топлива, а в результате нагревания рабочего тела энергией ядерных реакций. ЯРД бывают изотопными, термоядерными и ядерными. В зависимости от агрегатного состояния ядерного топлива бывают газо-, жидко- и твердофазными. Топливо в твердофазных ЯРД – это ТВЭЛы, такие же, как в ядерных реакторах. Они находятся в корпусе двигателя и в процессе распада делящегося вещества выделяют тепловую энергию. Рабочее тело – газообразный водород или аммиак – контактируя с ТВЭЛом, поглощает энергию и нагревается, увеличиваясь в объеме и сжимаясь, после чего выходит через сопло под высоким давлением.

Принцип работы жидкофазного ЯРД и его устройство аналогично твердофазным, только топливо находится в жидком состоянии, что позволяет увеличить температуру, а значит и тягу.

Газофазные ЯРД работают на топливе в газообразном состоянии. Обычно в них используется уран. Газообразное топливо может удерживаться в корпусе электрическим полем или же находится в герметичной прозрачной колбе – ядерной лампе. В первом случае возникает контакт рабочего тела с топливом, а также частичная утечка последнего, поэтому кроме основной массы топлива в двигателе должен быть предусмотрен его запас для периодического пополнения. В случае с ядерной лампой утечки не происходит, а топливо полностью изолировано от потока рабочего тела.

ЯРД имеют огромное преимущество в сравнении с химическими – это высокий показатель удельного импульса. Для твердофазных моделей его величина составляет 8000-9000 м/с, для жидкофазных – 14000 м/с, для газофазных – 30000 м/с. Вместе с тем, их использование влечет за собой заражение атмосферы радиоактивными выбросами. Сейчас ведутся работы по созданию безопасного, экологичного и эффективного ядерного двигателя, и главным «претендентом» на эту роль является газофазный ЯРД с ядерной лампой, где радиоактивное вещество находится в герметичной колбе и не выходит наружу с реактивным пламенем.[ 3]

*Электрические ракетные двигатели (ЭРД).* Еще один потенциальный конкурент химических РД – электрический РД, работающий за счет электрической энергии. ЭРД может быть электротермическим, электростатическим, электромагнитным или импульсным.

Электроракетная двигательная установка состоит из самого ЭРД, строение которого зависит от его типа, систем подачи рабочего тела, управления и электропитания. Электротермический РД нагревает поток рабочего тела за счет тепла, выделяемого нагревательным элементом, или в электрической дуге. В качестве рабочего тела используется гелий, аммиак, гидразин, азот и другие инертные газы, реже – водород.

Электростатические РД делятся на коллоидные, ионные и плазменные. В них заряженные частицы рабочего тела ускоряются за счет электрического поля. В коллоидных или ионных РД ионизация газа обеспечивается ионизатором, высокочастотным электрическим полем или газоразрядной камерой. В плазменных РД рабочее тело – инертный газ ксенон – проходит через кольцевой анод и попадает в газоразрядную камеру с катод-компенсатором. При высоком напряжении между анодом и катодом вспыхивает искра, ионизирующая газ, в результате чего получается плазма. Положительно заряженные ионы выходят через сопло с большой скоростью, приобретенной за счет разгона электрическим полем, а электроны выводятся наружу катодом-компенсатором.

Электромагнитные РД имеют свое магнитное поле – внешнее или внутреннее, которое ускоряет заряженные частицы рабочего тела.

Импульсные РД работают за счет испарения твердого топлива под действием электрических разрядов.

Преимущества и недостатки ЭРД, сфера использования

Среди преимуществ ЭРД:

- высокий показатель удельного импульса, верхний предел которого практически не ограничен;

- малый расход топлива (рабочего тела).

Недостатки:

- высокий уровень потребления электроэнергии;

- сложность конструкции;

- небольшая тяга.

На сегодняшний день использование ЭРД ограничено их установкой на космические спутники, а в качестве источников электроэнергии для них применяются солнечные батареи. Вместе с тем именно эти двигатели могут стать теми силовыми установками, которые дадут возможность исследовать космос, поэтому работы по созданию их новых моделей активно ведутся во многих странах. Именно эти силовые установки чаще всего упоминали фантасты в своих произведениях, посвященных покорению космоса, их же можно встретить и в научно-фантастических фильмах. Пока именно ЭРД является надеждой на то, что люди все же смогут путешествовать к звездам.[4]

Выводы. Ядерные ракетные двигатели имеют огромное преимущество в сравнении с химическими – это высокий показатель удельного импульса. Для твердофазных моделей его величина составляет 8000-9000 м/с, для жидкофазных – 14000 м/с, для газофазных – 30000 м/с. Вместе с тем, их использование влечет за собой заражение атмосферы радиоактивными выбросами.

У химических двигателей меньший вес и компактность, что дает возможность выводить на орбиту даже большие многотонные грузы.

Электрические ракетные двигатели по сравнению с ядерными и химическими двигателями имеют высокий показатель удельного импульса, верх-

ний предел которого практически не ограничен, также малый расход топлива

### Библиографический список

1. <https://www.booksite.ru/fulltext/1/001/008/119/070.htm>
2. <https://www.booksite.ru/fulltext/1/001/008/095/310.htm>
3. [https://bigenc.ru/technology\\_and\\_technique/text/4924254](https://bigenc.ru/technology_and_technique/text/4924254)
4. [http://books.sernam.ru/book\\_msp.php?id=12](http://books.sernam.ru/book_msp.php?id=12)
5. Сарнер С., Химия ракетных топлив, пер. с англ., М., 1969; Термодинамические и теплофизические свойства продуктов сгорания. Справочник, т. 1—8, под ред. академик В. П. Глушко, М., 1971—74; Космонавтика, под ред. академик В. П. Глушко, 2 изд., М., 1970 (Маленькая энциклопедия).

УДК 624.21

*С.А. Людвиг, С.А. Русанова, С.С.Полищук*  
Иркутский государственный университет путей сообщения

## АНАЛИЗ ОСНОВНЫХ ПРИЧИН РАЗРУШЕНИЯ МОСТОВ В РОССИИ ЗА 2018 ГОД

*Аннотация.* В статье рассматриваются основные причины, по которым были разрушены мостовые конструкции в России в 2018 году.

*Ключевые слова:* мост, превышение грузоподъемности, техническое обслуживание, эксплуатация, жизненный цикл.

Мостовое сооружение – инженерное дорожное сооружение (мост, тепровод, эстакада и др.), устраиваемое при пересечении транспортного пути с естественными или искусственными препятствиями; часто заменяется термином "мост" [1]. Классификация мостов довольно обширная. Приведем лишь основные виды мостов без подробной детализации: автодорожные; железнодорожные; городские; пешеходные; совмещенные; специальные и т.д. Проектирование любого моста представляет собой сложную инженерную задачу [2, 3] и от правильности проведенных расчетов в будущем зависит его срок службы. Отметим, что на срок службы могут действовать и другие субъективные факторы, которые могут сократить его жизненный цикл.

Проведен сбор информации, а затем ее анализ по разрушенным мостам в России за 2018 г. За предыдущий год в стране было разрушено около 100 мостов, что повлекло за собой череду неблагоприятных последствий: гибель людей, нарушение сообщения между регионами, расходы на реконструкцию [4 – 6]. Только за октябрь зарегистрировано 11 крушений мостов.

В связи с этим, целью работы является выявление наиболее распространенных причин разрушения мостов, а так же проведение анализа по полученным данным.

Для достижения поставленной цели решаются следующие задачи:

1) подробно изучив данную проблему, найти возможные пути ее решения;

2) предоставить данные статистики о причинах разрушения за период с 1 января по 31 декабря 2018 года.



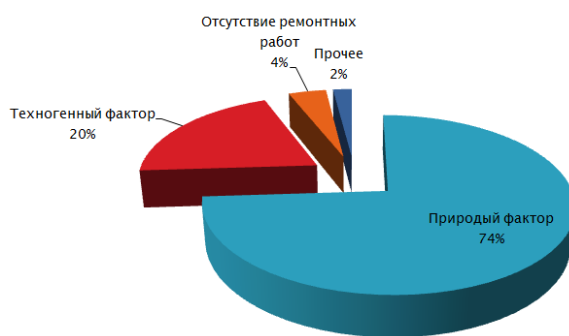
**Рис.1. Разрушенный автомобильный мост в городе Свободном Амурской области в октябре 2018 года**



**Рис.2. Мост через реку Кипарисовка в Приморском крае, не ремонтировавшийся свыше 20 лет**

Зачастую обрушения мостов происходят не столько по вине человека, сколько из-за чрезвычайных ситуаций природного характера. В 2018 году впервые за долгое время было отмечено превышение нормы выпадения осадков. Например, в июле в Забайкалье шли сильнейшие дожди, чего не наблюдалось более 80-ти лет, что привело к возникновению различных стихийных бедствий (паводки, оползни), которые явились самой распространенной причиной разрушения мостов, что и представлено в данной статистике (рис.3). К сожалению, предотвратить эту катастрофу невозможно, т.к. инженеры не могут учесть критические чрезвычайные ситуации, которые происходят сравнительно редко.





**Рис.3. Статистика основных причин разрушений мостов за 2018 год**

Техногенный фактор так же является одним из наиболее распространённых причин разрушения мостовых конструкций. Разрушений по данной причине можно минимизировать путем ужесточения наказаний за нарушение правил безопасности.

Несвоевременное выполнение ремонта и техническое обслуживание сооружений также является одной из причин их повреждений и обрушений. Организация, ответственная за эксплуатацию моста, обязана контролировать состояние моста, производить ремонтные работы в определенные сроки, а так же проводить различные мероприятия по обеспечению безопасности эксплуатации моста. В связи с переходом от государственной собственности к частной, данная проблема довольно обострилась. Эксплуатант не всегда обеспечивает достаточное финансирование для поддержания мостового сооружения в «работоспособном» состоянии, причем зачастую в подобной ситуации аварийный мост продолжает использоваться людьми. В среднем срок «жизни» или жизненный цикл моста составляет 50-100 лет, но это возможно лишь при его регулярном плановом ремонте.



**Рис.4. География разрушенных мостов в России за 2018 год**

На данный момент в РФ насчитывается около 42 тыс. различных видов мостовых сооружений и 500 из них находятся в аварийном состоянии, что позволяет нам задуматься о том, насколько актуальна эта проблема, от решения которой будет зависеть будущее инфраструктуры нашей страны, и, как

можно избежать количества человеческих жертв. Из представленных материалов видно, что представленная работа очень важная и требует дальнейшего своего продолжения. Считаем, что на каждый мост, не зависимо от формы собственности, должен быть заведен особый паспорт- паспорт технического состояния и обслуживания. Вся информация о проведенном текущем ремонте, техническом состоянии, реставрации моста должна поступать в так называемый государственный оперативный управленческий отдел, который бы и занимался его прогнозом и оценивал степень риска разрушения. Поэтому, первоочередной задачей является обеспечение полной и объективной информации об объекте, которая позволила бы мостовикам принимать грамотные решения по его эксплуатации в кратчайшие сроки и избежать тех катастрофических последствий, на которые было указано.

### **Библиографический список**

1. ГОСТ 33178-2014 Дороги автомобильные общего пользования. Классификация мостов.
2. Боровиков, А. Г. Проектирование деревянных мостов простой балочной системы / А.Г. Боровиков, В. М. Картопольцев, С. А. Кухаренко // учеб. - метод. пособие / Томский Гос. архитектурно-строительный ун-т, 2015 – 57 с.
3. Евграфов Г.К. Проектирование мостов: учеб. - метод. Пособие / Моск. Ин-т инж-в ж/д трансп., 1966 – 171 с.
4. <https://tass.ru/info/5757030> «Хронология случаев обрушения мостов в России в 2018 году».
5. <https://www.svoboda.org/a/29614688.html> «Тотальный мостопад. Хроника и причины обрушения мостов в России».
6. <https://ura.news/articles/1036276896/> «За год в России рухнуло 100 мостов. И это не закончится».

*Д.В. Матвеев, А.А. Машуков*

Иркутский государственный университет путей сообщения

### **СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ОХРАНОЙ ТРУДА В АО «ВЕРХНЕЧОНСКНЕФТЕГАЗ»**

*Аннотация.* Объект изучения - Система управления охраной труда.

*В статье представлена система управления охраной труда на предприятии АО «ВЧНГ».*

*Ключевые слова:* охрана труда (ОТ), система управления охраной труда

*(СУОТ), организация работ по ОТ, совершенствование СУОТ.*

Система управления охраной труда (СУОТ) – это совокупность мероприятий охраны труда, методов и средств управления, направленных на организацию деятельности по обеспечению безопасности, сохранения жизни, здоровья и работоспособности человека в процессе труда.

Система управления охраной труда на предприятии является частью общей системы функционирования организации в целом. Обязанность её разработки и внедрения лежит, согласно законодательству, на работодателе. Это позволяет минимизировать нарушения охраны труда, повысить производительность.

Элементы системы управления охраной труда:

1. Политика в области ОТ;
2. Организация работ по ОТ;
3. Основные функции по осуществлению политики в области ОТ, оценки и управлению профессиональными рисками;
4. Оценка состояния ОТ и функций СУОТ;
5. Совершенствование СУОТ.

Цель статьи заключается в изучении и анализе системы управления охраной труда на предприятии.

Для достижения поставленной цели определяем следующие задачи:

1. Дать характеристику предприятия;
2. Рассмотреть и проанализировать СУОТ на предприятии.

Характеристика предприятия АО «Верхнечонскнефтегаз»

Акционерное общество «Верхнечонскнефтегаз» (АО «ВЧНГ») крупнейшее нефтедобывающее предприятие, основная деятельность которого представлена разведкой, разработкой и добычей нефти.

Направления деятельности ВЧНГ:

- Добыча углеводородного сырья и геологическое изучение недр;
- Обустройство нефтяных и газовых месторождений;
- Выполнение изыскательских, проектных, строительно-монтажных и других работ;
- Переработка нефти, производство и реализация нефтепродуктов;
- Бурение параметрических, поисковых, разведочных, структурных, наблюдательных и эксплуатационных скважин на углеводородное сырье, воду.

На предприятии была проведена специальная оценка условий труда на 694 (100%) рабочих местах. По результатам СОУТ было выявлено 72 (10,5%) рабочих места с вредными и (или) опасными условиями труда (класс опасности 3.1 и 3.2) и были разработаны мероприятия по улучшению условий труда. Все мероприятия выполняются в установленные сроки.

Перечень вредных и (или) опасных производственных факторов действующих на работников АО «ВЧНГ»:

- Химические вещества, оказывающие вредное воздействие на репродуктивную функцию;
- Общая вибрация;
- Производственный шум;
- Физические перегрузки (неудобная или фиксированная поза, масса поднимаемого и перемещаемого груза при чередовании с др. работой);
- Работы в нефтяной и газовой промышленности, выполняемые в районах приравненных к Крайнему Северу в недостаточно обжитых районах;
- Работы на водопроводных сооружениях, связанные с подготовкой воды и обслуживанием водопроводных сетей;
- Электромагнитное поле широкополосного спектра частот от ПЭВМ (работа по считыванию, вводу информации, работа в режиме диалога в сумме не менее 50% рабочего времени);
- Азота неорганические соединения (аммиак, азотная кислота и прочие);
- Углерод оксид;
- Углеводороды алифатические.

#### Организация работ по ОТ

СУОТ является составной частью общей системы административного управления обществом. СУОТ представляет собой совокупность процессов, процедур, правил, организационной структуры и ресурсов, необходимых для реализации политики Компании в области промышленной безопасности и охраны труда, достижения целей Компании в области промышленной безопасности и охраны труда.

СУОТ Общества соответствует основным принципам интегрированной системы управления промышленной безопасностью, охраной труда и окружающей среды Компании:

- лидерство руководителей всех уровней в управлении вопросами ОТ. Руководство Общества обеспечивает выделение необходимых ресурсов для постоянного улучшения СУОТ;
- вовлеченность всех работников Общества в снижение промышленных рисков и совершенствование СУОТ;
- персональная ответственность каждого работника Общества за соблюдение требований по минимизации промышленных рисков, способных причинить ущерб здоровью и жизни работников;
- мотивация работников Общества на выявление потенциала для улучшения управления промышленными рисками;
- приоритет предупреждающих мер перед реагирующими мерами;
- постоянное совершенствование СУОТ.

Основными элементами СУОТ Общества являются:

- проведение тематических совещаний и консультаций с работниками СП Общества по вопросам ОТ;
- информационное обеспечение в рамках СУОТ;

- обучение и проверка знаний работников Общества в области ОТ;
- расследование и учет несчастных случаев;
- проведение специальной оценки условий труда;
- обеспечение работников Общества специальной одеждой, специальной обувью и другими СИЗ;
- организация работы кабинета, уголков и стендов по ОТ;
- организация работы Комитета по ОТ;
- проведение предварительных и периодических медицинских осмотров работников Общества;
- взаимодействие Общества с подрядными организациями, осуществляющими деятельность на производственных объектах Общества, в области ОТ;
- управление промышленными рисками.

#### Совершенствование системы управления охраной труда

С целью улучшения условий и охраны труда организована работа Комитета по охране труда, созданного на паритетной основе из представителей руководителя и работников АО «ВЧНГ».

Интересы работников АО «ВЧНГ» представляет избранный работниками уполномоченный по охране труда.

Все производственные совещания руководителями всех уровней АО «ВЧНГ» начинаются с обсуждения вопросов охраны труда.

Руководители всех уровней лично демонстрируют необходимость развития лидерских качеств в области охраны труда и промышленной безопасности.

В обществе функционирует в круглосуточном режиме «Горячая линия безопасности труда»

На производственных объектах, с целью получения обратной связи от работников, установлены почтовые ящики безопасности труда.

Все элементы выполняются в полной мере. На предприятии создан отдельный документ о политике в области промышленной безопасности, охраны труда и окружающей среды.

АО «ВЧНГ» имеет «Сертификат доверия работодателю», что говорит о внимательном отношении к работникам и соблюдении всех необходимых требований по обеспечению благоприятных условий труда.

Сертификат доверия работодателю – это такая бумага, которую может получить организация, но лишь в том случае, если она может гарантировать соблюдение всех положений Трудового кодекса.

Трудовые отношения регламентируются не только со стороны работодателя и сотрудников его учреждения, но еще и государством. В обязанности работодателя должно входить правильное оформление трудовых отношений, своевременная выплата заработной платы сотрудникам, а также обеспечение их всеми видами льгот.

Согласно этому документу, все рабочие места должны пройти аттестацию. В нем также прописаны гарантии безопасности. То есть он наделяет работодателя такими обязанностями, согласно которым происходит снижение возможных рисков чрезвычайных происшествий, форс-мажорных обстоятельств и несчастных случаев.

Помимо этого, на предприятии разработан Стандарт «Система управления охраной труда», который устанавливает требования к организации системы управления охраной труда в целях реализации процедур, направленных на сохранение жизни и здоровья работников в процессе трудовой деятельности, обеспечения контроля и анализа состояния охраны труда в АО «ВЧНГ».

Проведен анализ несчастных случаев. В период с 2012 по 2017 годы произошло 2 несчастных случая, один групповой со смертельным исходом и один легкой степени тяжести. После каждого были приняты меры по устранению причин НС.

Был изучен акт последней проверки ГИТ с указанными в нем нарушениями.

Рассмотрено обеспечение работников СИЗ, их хранение и выдача, процесс эксплуатации и контроль за применением.

Для совершенствования СУОТ на предприятии разработаны такие мероприятия как:

- Конкурс «Лучший по профессии»;
- Поведенческие аудиты безопасности;
- Интерактивные инструктажи по охране труда;
- Совещания «Час безопасности» с участием руководителей, специалистов и работников рабочих профессий АО «ВЧНГ», а также подрядных организаций;
- «Пятиминутка безопасности» - ежесменно, перед началом работы;
- Ежемесячно издаются статьи по тематике охраны труда и здоровья в газете АО «ВЧНГ» «Вестник Восточной Сибири».
- Проводится обучение работников в соответствии с требованиями законодательства Российской Федерации, нормами международного права, локальными нормативными документами ОАО НК «Роснефть» и АО «ВЧНГ».
- Проводится обучение работников оказанию первой помощи пострадавшим, обучение по программе «Медицинский помощник».
- Организовано проведение тренингов на темы охраны труда.

### **Библиографический список**

1. ГОСТ Р 12.0.010-2009 «Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Системы управления охраной труда. Определение опасностей и оценка рисков». Введен 01.01.2011

2. Политика ОАО НК «Роснефть» в области промышленной безопасности, охраны труда и окружающей среды № пЗ-05 п-11

УДК 625.113

*Е.И. Стародубцева, М.Д. Рехтин, Ю.Б. Каганович*  
Иркутский государственный университет путей сообщения

## **ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПРОДОЛЬНОГО ПРОФИЛЯ НОВОЙ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОЙ ЛИНИИ В ПРОГРАММНОМ КОМПЛЕКСЕ ROBUR-RAIL**

**Аннотация.** В данной статье представлен алгоритм и методы проектирования продольного профиля в программном комплексе Robur-Rail, рассмотрены преимущества и недостатки отдельных методов проектирования.

**Ключевые слова:** проектирование продольного профиля, Robur-Rail.

Robur -Rail – это совместная разработка научно-производственной фирмы «Топоматик» и Проектно-изыскательского института «Ленгипротранс». Пакет для проектирования железных дорог Robur-Rail включает в себя модули по геометрическому проектированию плана, продольного и поперечного профилей, модули выправки плана и расчета плана линии. Может быть использован при проектировании как для новой железной дороги, так и для реконструируемой.

Как и при автоматизированном проектировании продольного профиля, так и при ручной технологии, оптимальное положение проектной линии продольного профиля всегда отыскивается в рамках соответствующего комплекса технических ограничений, таких как:

- допустимые продольные уклоны;
- необходимая высота насыпи;
- фиксированные контрольные точки (высота насыпи над ИССО);
- ограничивающие зоны (переходные кривые) и др.

Продольный профиль невозможно создать без плана трассы с вписанными в каждую вершину угла поворота кривыми определенного радиуса и подобранными переходными кривыми в соответствии с нормами.

Для проектирования проектного продольного профиля в системе Robur-Rail существует ряд методов:

1. автоматические. Они подразумевают отсутствие на промежуточных этапах проектирования участия человека. Они позволяют автоматически

получить проектный продольный профиль по заданному критерию. К таким критериям относятся:

- рабочая отметка;
- руководящая отметка;

2. автоматизированные. В данных методах заложен принцип взаимодействия человека и компьютера, когда эвристические действия проектировщика дополняются вычислительными возможностями ПК, реализованными посредством определенных алгоритмов.

При автоматическом проектировании по рабочей отметке проектный продольный профиль полностью повторяет продольный профиль земли и строится выше него на величину рабочей отметки.

Данный метод при проектировании железных дорог в большинстве случаев не применим по ряду причин:

1. алгебраическая разность уклонов больше максимальной;
2. минимальная длина элементов в 100 м не соответствует нормам проектирования железных дорог;
3. перелом профиля может попадать на переходные кривые в плане;
4. может быть превышен руководящий уклон;
5. т.к. высота насыпи всегда постоянна, то не учитывается возможность размещения в насыпи ИССО, таких как трубы, мосты, путепроводы и др.

При проектировании по руководящей отметке, система пытается построить проектный профиль с соблюдением заданных норм проектирования и минимизацией объемов земляных работ.

Рабочие отметки будут отличаться от руководящей, стремясь максимально возможно приблизиться к ней, с соблюдением заданных норм проектирования.

Преимущества данного метода:

1. алгебраическая разница уклонов не больше максимальной;
2. длины элементов больше минимальной;

Недостатки метода:

1. не учитывается возможность размещения в насыпи ИССО, таких как трубы, мосты, путепроводы и т.д. как и в предыдущем методе;
2. перелом профиля может попадать на переходные кривые в плане;
3. нет сглаживания руководящего уклона в кривой;

Автоматизированный метод основан на взаимодействии человека и компьютера, когда эвристические действия проектировщика дополняются вычислительными возможностями компьютера, реализованными посредством определенных алгоритмов. Инженер-проектировщик назначает принципиальные решения, например, намечает площадку под отдельный пункт, учитывает высоту насыпи под размещение ИССО, предусматривает пересечение с автодорогами и другие условия, а все трудоемкие расчеты выполняются на ЭВМ.



В настоящее время при проектировании железных дорог преимущественно используется автоматизированный метод.

Авторами был создан учебный фильм по теме «Проектирование проектного продольного профиля новой железнодорожной линии с использованием программного комплекса Robur-Rail» для студентов специальности Строительство магистральных железных дорог.

В учебном фильме рассмотрены следующие вопросы:

1. алгоритм проектирования продольного профиля новой железнодорожной линии в Robur-Rail (рис.1);

2. настройка системы для проектирования профиля в соответствии с нормами (алгебраическая разность уклонов, минимальная длина элемента и т.п.);

3. обеспечение контроля за соблюдением норм при проектировании продольного профиля. Заложенный в программу динамический контроль позволяет отслеживать отклонения фактических параметров элементов в процессе проектирования (минимальные длины, разницы уклонов, размещение перелома профиля в переходной кривой и т.п.) от нормативов;

4. технология проектирования при использовании автоматических и автоматизированных методов, их преимущества и недостатки;

5. возможности системы для быстрой корректировки профиля;

6. нанесение на продольный профиль искусственных сооружений. Robur позволяет указать местоположение ИССО 2 методами: указать на профиле и указать на плане;

7. формирование выходной документации (чертеж продольного профиля). При формировании чертежа Robur позволяет выбрать сетку профиля в зависимости от назначения проекта (новая линия, реконструкция и т.п.), выбрать горизонтальный и вертикальный масштаб, назначить разрез (для размещения чертежа на формате А4) и нанести условные знаки.



**Рис. 1. Алгоритм автоматизированного проектирования продольного профиля**

### Библиографический список

1. СП237.1326000.2015 «Инфраструктура железнодорожного транспорта. Общие требования».
2. СП 225.1326000.2014 Свод правил «Станционные здания, сооружения и устройства».
3. СП 119.13330.2017 «ЖЕЛЕЗНЫЕ ДОРОГИ КОЛЕИ 1520 мм» Актуализированная редакция СНиП 32-01–95.
4. Руководство пользователя Робур – Железные дороги.

**Я.А. Серопол, С.С.Полищук**

Иркутский государственный университет путей сообщения

### **АКЦИЯ «ПРАЗДНИК ЧИСТОТЫ». ПОДХОД К ОЦЕНКЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО УЩЕРБА ОТ ОТХОДОВ ПРИРОДЕ**

***Аннотация.** В статье рассматривается экологический ущерб от твердых бытовых отходов природе. Показан пример участия эко-волонтеров в уборке несанкционированных свалок. Приводится подход к оценке экологического ущерба.*

***Ключевые слова:** экология, оценка ущерба, эко-волонтер, твёрдые бытовые отходы (ТБО), «Праздник чистоты», «Мой Байкал».*

К сожалению, антропогенная нагрузка на природу настолько велика, что на сегодняшний день наша планета испытывает колоссальное воздей-

ствии. Создается впечатление о том, кто быстрее уничтожит друг друга – природа или человек. Уничтожаются уникальные природные ландшафты, стремительно уменьшается популяция редких видов животных, земля задыхается от огромного количества отходов и в том числе ТБО. Указанные проблемы актуальны и для территории Иркутской области. Под видом санитарной очистки леса вырубается здоровая древесина. Была попытка построить завод по откачке байкальской воды в иркутском посёлке Култук для Китая с уничтожением уникальных Таловских болот [1].

С каждым годом возрастает антропогенная нагрузка на озеро Байкал и его акваторию за счет возросшего потока туристов. Для сохранения озера Байкал и его уникальной природы на территории области действуют экологические некоммерческие организации, которые привлекают эковолонтеров и добровольцев. Ярким праздником по уборке мусора на Байкале является акция «Праздник Чистоты», проводимая общественной организацией «Мой Байкал».



**Рис.1. Байкал задыхается от антропогенной нагрузки**

На примере акции «Праздник чистоты» была произведена укрупнённая оценка ущерба поверхности земли ТБО. Данная экологическая акция проводится на протяжении шести лет общественной организацией «Мой Байкал». Основными задачами акции являются: ликвидация несанкционированных свалок, пропаганда раздельного сбора отходов и их переработка, а также повышение экологической культуры и привлечение местного населения, туристов, представителей бизнеса и администрации в сохранении чистоты и красоты озера Байкал.

С целью определения пораженных зон от несанкционированных свалок общественная организация «Мой Байкал» проводит осмотр загрязненных мест, заранее планирует экологические акции для отчисти этих территорий. Одна из акций «Праздника чистоты» в 2018 году состоялась с 26 по 31 мая в

районе Малого Моря озера Байкал. В акции приняли участие 117 волонтеров, которыми было собрано 1679 мешков отходов, из которых 430 были собраны 18 студентами и 2 преподавателями ИрГУПС. Сбор отходов производился селективно: все мешки маркировались с основными видами отходов, пригодных для переработки и вторичного использования: пластик, стекло, металл, бумага. Вывоз отходов производился на полигон Имел-Кутул, а раздельно собранные отходы вывозились на переработку в г. Иркутск.



**Рис.2. Участники акции «Праздник Чистоты» от ИрГУПС**

Процесс захламления несанкционированными свалками происходит очень быстро. Высокое и чрезвычайно опасное загрязнение почв, степень загрязнения земель ведет за собой к экономической оценке величины ущерба от загрязнения. Безусловно, загрязнение почв наносит значительный материальный и социальный ущерб территориям, и поэтому нужны подходы для его оценки [2,3].

В п.1 ст.78 Федерального закона «Об охране окружающей среды» №7-ФЗ сказано: «Определение размера вреда окружающей среде, причиненного нарушением законодательства в области охраны окружающей среды, осуществляется исходя из фактических затрат на восстановление нарушенного состояния окружающей среды, с учетом понесенных убытков, в том числе упущенной выгоды, а также в соответствии с проектами рекультивационных и иных восстановительных работ, при их отсутствии в соответствии с таксами и методиками исчисления размера вреда окружающей среде, утвержденными органами исполнительной власти, осуществляющими государственное управление в области охраны окружающей среды».

В связи с этим предусматривается методика расчета в области земельного законодательства [4]: «Методика исчисления размера вреда, причинен-

ного почвам как объекту охраны окружающей среды», утвержденная приказом Минприроды России от 08.07.2010 г. №238.

Методика оценки реального размера экологического ущерба (вреда), причиненного почвам как объекту охраны окружающей среды, предназначена для расчета в стоимостной форме размера вреда, нанесенного почвам в результате нарушения законодательства Российской Федерации в области охраны окружающей среды.

Методикой исчисляется в стоимостной форме размер вреда, причиненного почвам, в результате:

1. химического загрязнения почв в результате поступления в почвы химических веществ или смеси химических веществ, приводящее к несоблюдению нормативов качества окружающей среды для почв, включая нормативы предельно допустимых концентраций химических веществ в почвах;
2. несанкционированного размещения отходов производства и потребления;
3. порчи почв в результате самовольного (незаконного) перекрытия поверхности почв, а также почвенного профиля искусственными покрытиями и (или) линейными объектами.

Ниже приводится укрупненная оценка ущерба от отходов [3,5,6].

**Исходные данные:** район сбора отходов – территория Малого Моря; масса собранных отходов – 1 т; масса годового выброса загрязняющих отходов в почву – 3,5 млн т/год.

В связи с недостатком данных допускается использование грубой укрупненной оценки экономического ущерба от загрязнения и отчуждения земельных ресурсов с применением формулы (1):

$$Y_{\text{отх}} = Y_{\text{уд}} * \sigma * M \text{ руб.}, \quad (1)$$

где  $Y_{\text{уд}}$  - удельный ущерб от выброса загрязнителя в почву (условно 200 руб. за тонну за выбросы неорганических отходов и 300 руб. за тонну за выбросы органических отходов);

$\sigma$  – показатель, характеризующий относительную ценность земельных ресурсов. Для оценки укрупненного ущерба от загрязнения почв их делят на 4 категории. В соответствии с категорией земель выбирают коэффициент  $\sigma$  по таблице 1.

$M$  – масса годового выброса загрязняющих отходов в почву, т/год.

**Таблица 1**

**Коэффициент  $\sigma$  в зависимости от категории земель**

Категория земель	$\sigma$
1. Полесские и суглинистые почвы	0,5
2. Районы лесостепи	0,7
3. Черноземные почвы	1,0
4. Орошаемые сельскохозяйственные угодья	2,0

$$Y_{\text{отх}} = (200 + 300) * 0,7 * 3500000 = 1225000000 \text{ руб.}$$

**Вывод.** Таким образом, оценка экономического ущерба от загрязнения на 1т отходов составляет 1,225 млн рублей. Более точный расчет ущерба должен предусматривать учет изменяющегося во времени поступления вредных веществ в воздушный и водный бассейны от захороненных в расчетном году отходов за весь период до ликвидации полигона (свалки, отвала). К сожалению, современный экономический аппарат не позволяет точно оценить величину экономического ущерба, несмотря на очевидную практическую потребность в различных сферах деятельности. В силу сложности самого понятия ущерба от загрязнения окружающей среды полный расчет произвести не возможно. Поэтому для оценки ущерба необходимо четко знать цель исследования, объект исследования, определить задачи, в зависимости от которых в каждом конкретном случае будет создаваться модель с определенными допущениями и расчетными методиками.

### **Библиографический список**

1. <https://regnum.ru/news/2585983.html/> «На Байкале возведут несколько заводов по откачке воды. О вреде умалчивают».
2. Децук В.С. Оценка ущерба от загрязнения окружающей природной среды: учеб. - метод. Пособие / В. С. Децук. М-во транспорта и коммуникаций Респ. Беларусь, Белорус. Гос. Ун-т трансп. – Гомель: БелГУТ, 2015–50 с.
3. <https://infopedia.su/9xeba1.html/> «Укрупненная оценка экономического ущерба от загрязнения поверхности земли твердыми отходами»;
4. <http://legalacts.ru/doc/prikaz-minprirody-rf-ot-08072010-n-238/#100032/> «Приказ Минприроды России от 08.07.2010 N 238 (ред. от 11.07.2018) Об утверждении Методики исчисления размера вреда, причиненного почвам как объекту охраны окружающей среды».
5. <http://sud-expertiza.ru/raschet-ocenka-ekologicheskogo-ushherba/> «Расчет экологического ущерба».
6. <https://www.bestreferat.ru/referat-202674.html/> «Методы определения экономического ущерба от загрязнения окружающей среды».

## **ИННОВАЦИОННЫЙ ПОДХОД К ВОССТАНОВЛЕНИЮ ЛЕСОНАСАЖДЕНИЙ И ПРИЛЕГАЮЩИХ К НИМ ТЕРРИТОРИЙ ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ**

***Аннотация.** В работе авторами предложен инновационный подход к восстановлению лесонасаждений, поврежденных пожарами и вырубками. Технология заключается в том, что новообразование леса, на участках, подлежащих лесовосстановлению, возможно путем посадки саженцев на одном искусственном центре. При этом, объектом лесовосстановления являются деревья основной породы, а именно сосны и кедра. Данный способ предусматривает также облесение и других нелесных антропогенно нарушенных земель, его эффективность наиболее высока в горных районах. Это обеспечивается существенным увеличением площади, благодаря действию преобладающих ветров и высотного расположения куртин. В качестве экономического эффекта внедрения предложенной методики можно рассматривать экономию затрат в сравнении с традиционными методами лесовосстановления, такими как посев семян и посадка стандартного посадочного материала – сеянцев. Расчёт затрат выполнен на 1 га площади лесовосстановления.*

***Ключевые слова.** Лес, лесовосстановления, дички-сеянцы, лесонасаждения, куртина, пожар, вырубки.*

Лесополосы на железнодорожном транспорте выполняют функции инженерных сооружений, применяемых для обеспечения бесперебойного движения поездов, увеличения пропускной способности участка. Они не только ограждают путь от снежных, пыльных и песчаных заносов; защищают железнодорожное полотно и различные сооружения от разрушающего действия водных потоков, селей; закрепляют оползни и осыпающиеся откосы, препятствуют проникновению на пути диких животных и безнадзорного скота; прикрывают линии связи, автоблокировки, централизации и сигнализации, контактной сети и движущиеся поезда от вредного воздействия ветров, применяются также для декоративного и санитарно-оздоровительного озеленения разнообразных объектов инфраструктуры [1-3].

Проектирование защитных лесонасаждений осуществляется на основе специальных изыскательских работ. В процессе проектирования делают расчет необходимой ширины полосы земельного отвода под защитное насаждение, выбирают целую систему насаждения и конструкцию лесополос, подбирают древесные и кустарниковые породы и устанавливают схемы их смешения и размещения. Насаждения проектируют не только на территории, подверженной деформации почвогрунтов, но и на потенциально опасных местах,

которые могут впоследствии угрожать безопасности и бесперебойности движения поездов.

Вдоль железнодорожных линий, по которым перевозят рудные и другие сыпучие грузы, используют древесные и кустарниковые породы, обладающие повышенной аккумулятивной способностью (широколиственные и хвойные породы), хорошими оздоровительными и санитарно-гигиеническими свойствами.

Для более надежной защиты прилегающих к железнодорожным линиям территорий в состав лесных насаждений, следует вводить высокоствольные деревья, преимущественно коренных пород. Важное значение имеет также их природоохранное, санитарно-гигиеническое, оздоровительное, эстетическое и общее мелиоративное значение, включая прилегающие к ним территории. Наряду, с выполнением выше перечисленных функций, они играют немаловажную роль в обеспечении населения деловым лесоматериалом, дровами полученными от рубок ухода, а также дарами природы. Все эти факторы в полной мере характерны и актуальны для ВСЖД и примыкающих к ней территорий населенных пунктов и городов Иркутской области.

К сожалению, защитная эффективность и жизнеспособность насаждений вдоль линий железных дорог и прилегающих к ним территорий в процессе их возрастных изменений и, особенно, под воздействием различных факторов внешней среды, включая человеческий фактор, в последнее время снижаются. Это связано с участвовавшими лесными пожарами и несанкционированными рубками. В этой связи крайне необходимы специальные меры по уходу за ними и их восстановлению.

В последние годы они делают ситуацию критической, особенно в горах, на торфяниках и в густонаселенных районах. Рекультивация гарей и вырубок - очень дорогостоящее и труднореализуемое мероприятие и, особенно, в горных условиях, связанных с неблагоприятным (каменистым) составом почвы, труднодоступностью и зачастую отсутствием возможности применения механизации для проведения лесокультурных работ. В этой ситуации важно найти технологии дешевого и простого, но надежного лесовосстановления коренного леса за счет адаптивного содействия естественному возобновлению [5].

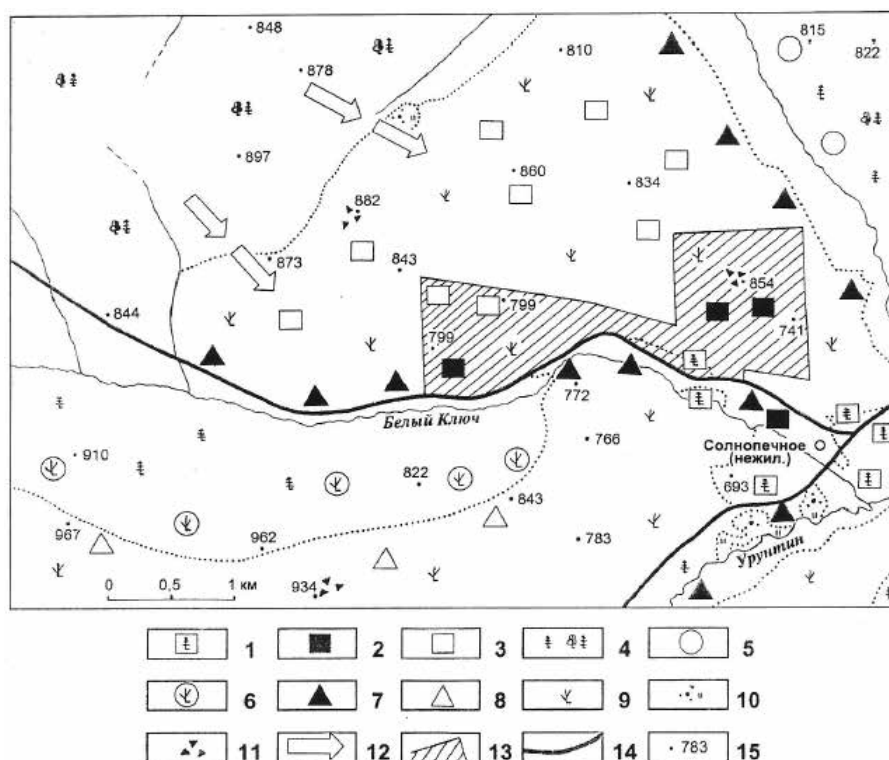
Известно, что тысяча крылатых семян сосны с уникальными аэродинамическими свойствами весит всего 5 г. Семенные годы наступают через 3-4 года. Подсчитано, что семена одной сосны за 300 лет жизни при возможности их распространения и «победы» в конкуренции с травостоем могли бы восстановить лес на территории, равной по площади всем континентам планеты (при условии всхожести каждого семени). После каждой катастрофы в лесу практически всегда оставались единичные деревья-обсеменители и отдельные куртины, которые обсеменяли гари. При этом коренной лес мог сформироваться лишь через сотни лет, после нескольких смен пород.



В равнинных условиях традиционно применяются технологии лесных культур с выращиванием сеянцев, саженцев в питомниках, подготовкой почвы, посадкой (либо посевом), уходами. Если на гари остались отдельные живые деревья и куртины – содействие естественному возобновлению проводят рыхлением полос и площадок перед семенным годом, чтобы дать возможность нормально прорасти семенам. Это может сочетаться с уборкой сухостоя, валежника, созданием террас, а также приемами комбинированного содействия естественному возобновлению. Такие приемы и технологии связаны с большими расходами не только на посев и посадку, но и с пониженной устойчивостью семян и низкой приживаемостью высаженных растений.

В основу предполагаемой проектом технологии легли результаты проведенных ранее в ИрГУПС лесовосстановительных работ и наблюдений в плане совершенствования мер содействия естественному лесовозобновлению в Прибайкалье. Работы велись на арендованном участке гари после сплошного верхового пожара 2003 года на территории Малоголоустненского лесничества площадью около 200 га.

При выборе участка руководствовались следующим: наличием рельефа со значительным перепадом высот, разной экспозицией склонов; разнообразием почвенных условий, степени прогорания почв и диапазона лесорастительных условий до пожара; близость к перевалу с высотой более 900 м над уровнем моря; наличием автодороги вдоль границы полигона и близостью водоток. На рисунке 1, показана карта-схема лесоучастка, указаны создаваемые и проектируемые искусственные куртины для содействия естественному возобновлению. Условия рельефа будут способствовать более широкому распространению семян вниз по склону, в несколько раз превышающему разлет семян на равнине.



**Рис. 1 – Пространственное распределение лесовосстановительных куртин на площадях с древостоями, поврежденными пожарами разных лет и различной интенсивности**

1-естественные лесовосстановительные куртины или отдельные семенные деревья на участках, обойденных верховым пожаром 2003 г.; 2-созданные в 2011-2015 гг. лесосеменные куртины; 3-намечаемые для создания места лесосеменных (искусственных) куртин; 4-восстановленные леса после пожаров многолетней давности; 5-площади частичного содействия естественному возобновлению; 6-территории с неполным выгоранием спелого древостоя, способные к самовозобновлению коренными породами; 7-придолинные зоны повышенных почвенно-гидрологических условий и наибольшей концентрации опадающих семян с вышерасположенных деревьев-осеменителей; 8-труднодоступные и малопригодные для проведения мер содействия естественному возобновлению древостоя с прогнозируемой смешанной пород; 9-гари после сплошного верхового пожара 2003; 10-моховые болота; 11-голые каменистые вершины; 12-направления преобладающих ветров и переноса осадков; 13-научно-исследовательский полигон; 14-грунтовая дорога; 15-отметки высот.

Основные положения предлагаемой технологии вполне могут быть применены и реализованы для восстановления железнодорожных и одновременно, прилегающих к ним защитных территорий, особенно ранее пораженных лесными пожарами и вырубками, которые из-за высокой концентрации сухостоя и валежа являются источниками повышенной пожароопасности.

Технология заключается в том, что новообразование леса на участках, подлежащих лесовосстановлению, возможно путем посадки саженцев на одном искусственном центре. При этом объекте лесовосстановления являются деревья основной породы, а именно сосны и кедра. Искусственные центры создаются на локальной площади в виде куртин, в дальнейшем, обеспечивающих естественное лесораспространение на территорию прилегающих лесных площадей, пораженных верховым пожаром. Данный способ предусматривает также облесение и других нелесных антропогенно нарушенных земель, однако на равнинных участках его эффективность низка, по сравнению с территориями, расположенными в горных районах. Это обеспечивается существенным увеличением площади, благодаря действию преобладающих ветров и высотного расположения куртин.

Большинство известных в настоящее время способов лесовосстановления характеризуются следующими недостатками:

- высокие затраты, связанные с ограниченными возможностями использования техники из-за ландшафтных особенностей;

- необходимость приобретения саженцев, ввиду их низкой адаптивной способности к местным условиям;

- малая площадь естественного лесораспространения.

Целью настоящего проекта является повышение эффективности лесовосстановления территорий, расположенных в горной местности, за счет создания благоприятных условий для выращивания леса коренных пород естественным путем при минимальных затратах.

Реализация предлагаемой технологии заключается в том, что предусматривается поэтапное проведение работ. На первом этапе определяют горные участки для лесораспространения с учетом наличия дичков-сеянцев на соседних участках, например, в низинах, вблизи дорог, карьеров, оврагов, или на пожарозащитных полосах лесных участков.

На втором этапе производят выкопку дичков-сеянцев и сразу пересаживают их на места заранее выбранных вершинных участках с последующим поливом, образуя куртины. Это позволяет создать условия, для того, чтобы семена выросших деревьев в осенне-весенний период могли переноситься ветровыми потоками на остальную часть прилегающей территории. При этом составы почв на выбранном горном участке и участке с дичками-сеянцами должны быть близки по составу. Пересадку дичков производят с сохранением кома земли на корнях, преимущественно 2-3 летнего возраста. Корни с комом помещают в заранее приготовленные бумажные стаканы и доставляют к месту посадки.

Посадка саженцев производится под меч Колесова вместе с легко размокающими стаканами, после чего производится полив из ранцевого опрыскивателя. Время от выкопки до посадки составляет не более одного-двух часов, что исключает высыхание корневых волосков и, следовательно, способствует высокой приживаемости.

Восстанавливаемая площадь лесоучастка представляет собой типичные для региона и во многом аналогичные для Транссибирской магистрали пологие привершинные склоны южной и юго-восточной экспозиций с бывшей светлохвойной тайгой.

Разметка для посадки определяется визуально без какой-либо предварительной подготовки, выбирая при этом благоприятный почвенный состав. Лесовосстановительные куртины создают условия для ветрового распространения семян через 15-20 лет, т.е. после вступления древостоя в фазу плодоношения.

Следующий показательный пример: - в тех же графических координатах, Голоустненским лесничеством лесовосстановительные мероприятия проводились путём посева семян сосны. Предварительная очистка площади велась уборкой сухостоя и механическим дроблением валежа, оставшегося после верхового пожара 2003 года, т.е. в аналогичных условиях. Технология создания культур посевом была традиционной (по инструкции последних лет). Несмотря на выполнение всех требований инструкции, применение опыта профессиональных кадров лесничества и огромные затраты на арендованную технику (канадские рубильные машины) приживаемость семян осеннего посева 2013 г. по учёту весной 2015 г. оказалась практически нулевой. Отмечены лишь отдельные всходы на противопожарной минеральной полосе на границе между опушкой частично поврежденного пожаром леса и сплошной гарью.

Анализируя результаты посадок последних лет, силами студентов-волонтеров с минимальными затратами, используя предлагаемую технологию лесовосстановления, приживаемость "дичков" составила около 90%, что наглядно свидетельствует о целесообразности её практического применения, в том числе для восстановления железнодорожных защитных насаждений.

Особую актуальность для более надёжной защиты прилегающих к железнодорожным линиям территорий приобретает сама технология посадки "дичков-сеянцев", как составляющая часть формулы изобретения, что позволит регулировать состав, включая хвойные и кустарниковые породы, их возрастной состав и другие функциональные свойства. Наряду с этим становится возможным реализовать как локальное, так и территориальное лесовосстановление, с целью защиты путей от снежных и песчаных заносов, от разрушающего действия водных потоков, селей; закрепления оползней и осыпавшихся откосов [4].

Предлагаемая технология содействия естественному лесовозобновлению, с учётом специфических природных условий во много раз дешевле и эффективнее методов рекомендуемых действующими инструкциями. Она может быть реализована силами волонтеров и студентов ИрГУПС, обучающихся по направлению "Техносферная безопасность", и местного населения с привлечением специалистов районных и региональных лесничеств. При этом не требуется приобретение саженцев, выращенных в питомниках, кото-

рые плохо приживаются в реальных природных условиях, а срок естественного лесовосстановления коренными породами может быть сокращён на 30-50 лет [5].

В качестве *экономического эффекта* внедрения предложенной методики можно рассматривать экономию затрат (производственной стоимости) в сравнении с традиционными методами лесовосстановления, такими как посев семян и посадка стандартного посадочного материала – сеянцев.

В качестве нормативной базы использовались данные нормативно-технологических карт, принятых Министерством лесного комплекса Иркутской области в марте 2017 года.

Расчёт затрат выполнен на 1 га площади лесовосстановления.

Определение затрат по первому варианту (посев семян – 3,6 тыс. шт/га):

Наименование работ	Затраты (руб.)
Изготовление деляночных столбов	37.22
Подготовка минерализованных полос трактором ДТ-75 с плугом ПКЛ-70 по периметру участка.	817.56
Подготовка семян к посеву	24.82
Посев семян вручную в т.ч. стоимость семян	9865.13 4800
Доставка рабочих к месту работы и обратно (бригада 4 человека)	1395.29
Итого прямых затрат	121400.02
Общепроизводственные (накладные) расходы 10%	12140
Всего затрат	13364

Определение затрат по второму варианту (посадка стандартного посадочного материала – сеянцев – 3 тыс.шт./га)

Наименование работ	Затраты (руб.)
Изготовление деляночных столбов	37.22
Выкопка посадочного материала	4162.16
Подготовка минерализованных полос трактором ДТ-75 с плугом ПКЛ-70 по периметру участка.	817.76
Выборка сеянцев с погрузкой	219.33
Сортировка сеянцев	356.99
Доставка рабочих к месту работы и обратно (бригада 4 человека)	1395.29
Посадка с подноской сеянцев под меч Колесова в т.ч. стоимость сеянцев стандартных	13318.98 8100
Всего прямых затрат	18912.44
Общепроизводственные (накладные) расходы 10%	1891.24

Всего затрат	20803.60
--------------	----------

Предлагаемая методика позволяет значительно (в разы) сократить затраты на лесовосстановление в связи с тем, что в её основе находится естественное регулярное осеменение семенами коренных пород участков прилегающих к куртине, устроенной на склонах. При этом экспериментально доказано, что одна куртина площадью 10000 кв.м. (10 соток) обеспечивает лесовосстановление на площади не менее 10 га.

Расчёт затрат по предложенной методике приводится на одну куртину площадью 10000 кв.м.

Наименование работ	Затраты (руб.)
Доставка рабочих к месту работы и обратно (бригада 4 человека)	1395.53
Выкопка посадочного материала	2241,78
Выборка, сортировка, разгрузка посадочного материала	155
Временная прикопка посадочного материала	15.35
Посадка с подноской саженцев по меч Колесова	3704
Всего прямых затрат	7511
Общепроизводственные (накладные) расходы 10%	751.1
Всего затрат	8262

С учётом разноса семян на площадь 10 га., затраты на 1 га лесовосстановления составят 8262 рублей.

Таким образом, экономический эффект составит при сравнении с 1 вариантом 5 102 рубля, со вторым вариантом – 12 541 рублей на 1 га.

### Библиографический список

1. Самарцев, А. Я. Железнодорожные защитные насаждения / А. Я. Самарцев. Пенза, 1997.-134 с.
2. Самарцев, А. Я. Ротация защитных насаждений / А. Я. Самарцев // Путь и путевое хозяйство. 1991. - №8. – С.14-15.
3. Сердюков, А. Я. Средозащитная роль лесных насаждений / А. В. Сердюков // Путь и путевое хозяйство. – 1996. №11. – С.18-20.
4. Патент №2643245 Способ восстановления на горных склонах; Заявка №2016100506 приоритет изобретения 11 января 2016г., патентообладатель ФГБОУ ВО Иркутский государственный университет путей сообщения.
5. Полюшкин Ю.В., Шастин В. И. Экосистемный подход при организации полигоны для научно-исследовательской, образовательной и лесохозяйственной деятельности. // «Современные технологии. Системный анализ. Моделирование. « т.24. ИрГУПС – Иркутск. 2009г. Стр.245-250.  
УДК 504

## **РОЛЬ ЛЕСОВ В ПОДДЕРЖАНИИ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО РАВНОВЕСИЯ НА ПЛАНЕТЕ**

*Аннотация.* В статье рассматривается о роли лесов для нашей планеты. Показан пример участия эко-волонтеров ИрГУПС в посадке деревьев на территории Иркутской области.

**Ключевые слова:** экология, эко-волонтер, «Праздник чистоты», экоотряд КПСС.

Леса являются одной из наиболее разнообразных и широко распространенных экосистем на Земле. Они являются не только источником получения древесины и продуктов, но имеют рекреационное значение и выполняют экосистемные функции, включая регулирование почвенного и одного режимов, а также служат объектами биоразнообразия [1].

Характерная черта леса, как и всякого растительного покрова, в том, что растения, образующие лес, произрастают совместно, влияют друг на друга, находятся во взаимодействии со средой произрастания, составляют динамическое единство. Такое понимание леса впервые дано Г. Ф. Морозовым, который указывал, что лес - природное явление, включающее не только лесную растительность, но и среду ее обитания.

Лес очень сильно влияет на окружающую среду, на микроклимат, участвует в почвообразовании, регулирует водный режим почвы и воздуха, ослабляет радиацию, регулирует фауну и микромир. Лесные насаждения очищают воздушные бассейны городов и сел от пыли и вредных газов, дыма и копоти, защищают жителей от шума.

Из древесины вырабатывают до 20 тыс. видов изделий. Благодаря химическому воздействию и другим способам переработки древесина становится сырьем для многих промышленных и хозяйственных продуктов и предметов потребления. Это, прежде всего пиломатериалы, фанера, бумага, картон, древесноволокнистые и древесностружечные плиты.

Леса богаты не только древесиной. Они дают различное пищевое, плодово-ягодное, лекарственное и техническое сырье, растения-медоносы и кормовые травы. Каждый год люди собирают миллионы тонн брусники, малины, черники, смородины, голубики, клюквы и других ценных продуктов. Сбор грибов и ягод в наших лесах - постоянный промысел населения. Дубильные продукты, краски, эфирные масла и многие другие виды технического сырья дает лес. И еще лекарства. Особенно ценятся витаминсы (калина, шиповник, черная смородина, сосна, ель и др.). Из лесных лекарственных растений получают около 40% всех медицинских препаратов. Для изготовления целебных препаратов используются листья, хвоя, цветки, плоды и кора

древесных пород, многие виды грибов, мхов, произрастающих под зеленым пологом, на полянах, опушках, болотах.

Охране и приумножению зеленого богатства всегда уделялось самое пристальное внимание. Все леса и земельные площади, предназначенные для выращивания древесины и для нужд лесного хозяйства, являются собственностью государства и образуют его единый лесной фонд.

Государственная собственность, единый государственный фонд и централизованное плановое управление - вот основа для рационального использования многосторонних свойств лесов в интересах всего народного хозяйства.

В последнее время мы наблюдаем устранение государства от охраны лесов, поскольку часть своих основных функций передали в частные руки и бизнес. За лесами некому следить, поскольку уменьшилось количество лесничеств и лесников. Численность работников лесничеств в России за последние годы сократилась в пять раз - со 160 до 32 тысяч. Сейчас, в среднем по стране, на одного работника лесничества приходится около 55 тысяч гектар леса, а в многолесных районах - более 300 тысяч гектар. Количество сотрудников лесной охраны уменьшилась с 79 до 17 тысяч человек. [2]. Складывается такое впечатление, что государство в лице горе-хозяйственников хочет ради наживы и быстрого обогащения вырубить все леса, не думая о последствиях и перспектив для будущего поколения. Русский человек не может без леса, лес это его опора и сила, в нём его душа. Хорошо, что в наше время есть защитники леса как русский писатель Павел Пашков.

Основные проблемы для леса:

- лесные пожары;
- возрастание рекреационной нагрузки;
- мусор и твердые отходы;
- обезлесивание и вырубка лесов;
- выпас скота в лесу.

*Лесные пожары* - ежегодная трагедия в масштабах всей страны. Только за 2012 год выгорело более 10 млн га, это на 20 % превосходит показатели 2011 года и по размеру превышает показатели таких европейских стран, как Португалия или Австрия. На восстановление такой территории, по расчётам экспертов, уйдут десятилетия. Кроме того, при тушении пожаров используются фторсодержащие поверхностно-активные вещества, которые могут нанести серьёзный экологический ущерб окружающей среде.

Ситуация с пожарами не изменилась, а ещё больше обострилась. Примерами могут служить пожары на территории Иркутской области и Забайкальского края в мае 2019 г. Основными причинами пожаров человеческий фактор и бездействие муниципалитетов. Только утром 7 мая, на территории Иркутской области зафиксировали девять пожаров площадью 5 010 гектаров. Из них 3 383 гектара - лес [3].



Россия является одним из крупных поставщиков древесины за границу. Хуже того, вырубкой занимаются и без специального на то разрешения. Согласно официальной статистике, незаконные вырубки составляют порядка 1,2 млн кубометров древесины в год. Государство активно противодействует браконьерам, однако отследить каждого, кто собирается срубить дерево в лесу, практически невозможно.



**Рис.1. Лесные пожары в мае 2019 в Иркутской области**

*Мусор.* Из-за него может погибнуть фауна леса: насекомые, птицы, животные, которые обитали на данной территории. Существуют оценки экологического ущерба от мусора и твердо-бытовых отходов [4,5,6].

*Обезлесивание и вырубка лесов.* Вырубка может повлиять на влажность воздуха и почвы, а это отрицательно скажется на природных комплексы, которые расположены рядом с лесом. Статистика вырубки лесов очень важна для каждой страны. Обезлесивание – это мировая проблема, которая с каждым годом становится еще больше. Негативные последствия вырубки лесов сказываются не только на жизни человека, но и планеты в целом. Благодаря статистике самовольной вырубки лесов государство может искать эффективные способы борьбы с обезлесиванием. Это может закончиться тем, что на некоторых территориях планеты просто невозможно будет жить – дышать будет нечем.

Уничтожение деревьев приводит к заболачиванию местности, что грозит сменой растительности. Водоемы будут зарастать травой и тиной. Вырубка ведет к уменьшению в атмосфере озона. Это приведет к плохим урожаям, эпидемиям, увеличению количества людей, заболевших раком, к образованию озоновых дыр.

Исчезновение деревьев приводит к опустыниванию, поскольку осадки смывают плодородный слой почвы. Из-за этого жители районов, которые превратились в засушливые, становятся беженцами. Многие животные и растения – гибнут. Статистика вырубки лесов показывает, что это приводит к изменению альбедо земли и может спровоцировать катастрофу. Альбедо – это способность планеты отражать радиоактивные потоки солнца. Дополнительные последствия обезлесивания: резкие перепады температур; изменение климата; переизбыток солнечного света, который погубит растения,

любящие жить в тени; создание в биосфере парникового эффекта; разрушение экосистем; в почве увеличивается количество азота, что мешает расти новым деревьям.

Меньше всего деревьев вырубается парагвайцами, китайцами, аргентинцами и малазийцами. Секрет в том, что Китай, например, закупает древесину в других странах, а в самой стране вырубка запрещена. За 10 лет массовая вырубка лесов дошла до того, что каждую минуту уничтожается около 20 гектаров деревьев. Человечеству пора научиться восполнять эти богатства природы.

По данным статистики вырубки леса по годам, в России ежегодно ущерб от уничтожения деревьев превышает 10 млрд. руб. Чтобы восстановить свои ресурсы, нашей стране понадобится около 100 лет, при условии, что уничтожение деревьев прекратится совсем.

Вывод: согласно данным фонда дикой природы, ежеминутно с поверхности Земли исчезают леса площадью сопоставимой с площадью 48 футбольных полей. При этом также значительно увеличивается выброс парниковых газов, способствующих глобальному потеплению. Норвегия. Она планирует полностью отказаться от вырубki.

Эта страна официально заявила о том, что на ее территории будет реализовываться политика так называемой «нулевой вырубki лесов». На протяжении многих лет Норвегия активно поддерживала различные программы по защите леса. Так, например, в 2015 году она выделила 1 млрд рублей Бразилии для сохранения дождевых лесов Амазонки. Инвестиции Норвегии и целого ряда других стран помогли сократить объем вырубok на 75%.

С 2011 по 2015 год норвежское правительство выделило 250 млн рублей и другой тропической стране – Гайане. А с этого года Норвегия официально объявила о «нулевой терпимости» к заготовкам леса. То есть она больше не будет закупать продукцию лесопользования.

Деревья задерживают потоки подземных вод, потому что ими питаются их корни. Гибель лесов способствует увеличению их полноводности, поскольку впитывать лишнюю влагу некому. Жидкость выходит на поверхность, заполняет реки, испаряется, выпадает в виде многочисленных осадков. Вот почему вырубka лесов связана с усилением наводнений, а также появлением ураганов в той местности, где их никогда не наблюдалось.

Лучшим насосом на земле являются деревья и человечество еще не придумало им аналоги [7].

*Потребление воды.* Здесь надо сказать, что лучшим насосом на земле являются деревья. Растущая на свободе береза (с 200000 листьев) ежедневно расходует из почвы 38 литров воды, выкачивая более 200, сосна - 120-150 литров, 115-летний бук - около 250 литров, а гектар букового насаждения того же возраста в период вегетации - около 40000 гектолитров, что приблизительно соответствует половинному количеству ежегодно ниспадающей в

Германии атмосферной влаги. Эвкалипт выкачивает корнями из земли до 300 л воды, вековой дуб — более 600 литров.

Фон Генель сообщает интересные данные о расходе воды из почвы лесными деревьями, по которым оказывается, что 100 граммов высушенных на воздухе древесных листьев, находясь на дереве в период вегетации, с апреля до конца октября, испаряют ежедневно средним числом граммов: ясень - 400, береза - 380, бук - 350, граб - 340, ильм - 308, дуб - 255, остролистный клен - 248, ель - 63, сосна - 44, пихта - 34 и австрийская сосна – 31 [8].

В нашем вузе в ИрГУПС существует эко-отряд КПСС с 2015 г. [9]. Волонтеры и добровольцы отряда участвуют в эко-мероприятиях на территории г. Иркутска и Иркутской области. Основное взаимодействие и сотрудничество с фондами «Подари Планете жизнь», «Мой Байкал», «Ассоциация Защитим Байкал вместе» и другими. Для многих фондов за свою активную деятельность за это время мы стали партнерами. Студентам не безразлична природа, наши леса и водные ресурсы. Поэтому в меру своих сил и возможностей принимаем участие в эко-акциях, в форумах. Занимаемся эко-просвещением. Мы четко понимаем, что роль лесов в поддержании экологического равновесия на планете велика, поэтому свою экологическую деятельность и миссию будем продолжать. В апреле 2019 г. мы приняли участие в акции «Скажи мусору нет», организованной БФ «Подари Планете жизнь» где заняли первое место в командном первенстве.



**Рис.2. Экологический отряда КПСС ИрГУПС**

### **Библиографический список**

1. Ишков А.Г, Рыбальский Н.Г., Грачев В.А. Экологическая культура. – М.:РЭА, 2015. 416 с.
2. [https://polit.ru/news/2013/04/12/ekologia\\_forest\\_gossoviet\\_lesniki/](https://polit.ru/news/2013/04/12/ekologia_forest_gossoviet_lesniki/) «Количество лесников в России сократилось в 5 раз».
3. <https://www.irk.ru/news/articles/20190507/territory/> «Лесные пожары в Иркутской области: место, площадь и фотографии».
4. Децук, В.С. Оценка ущерба от загрязнения окружающей природной среды / В. С. Децук // учеб. - метод. пособие. – М-во транспорта и

коммуникаций Респ. Беларусь, Белорус. Гос. Ун-т трансп. – Гомель: БелГУТ, 2015–50 с.

5. <https://infopedia.su/9xeba1.html> / «У крупненная оценка экономического ущерба от загрязнения поверхности земли твердыми отходами»;

6. <http://legalacts.ru/doc/prikaz-minprirody-rf-ot-08072010-n-238/#100032> / «Приказ Минприроды России от 08.07.2010 N 238 (ред. от 11.07.2018) Об утверждении Методики исчисления размера вреда, причиненного почвам как объекту охраны окружающей среды».

7. <https://ecology.md/page/derevja-gigantskie-nasosy-kotorym-net-analogov-na-zemle> / «Деревья - гигантские насосы, которым нет аналогов на земле».

8. <https://sibved.livejournal.com/221285.html> / «Как работают мегалиты?!»

<https://www.irgups.ru/culture/SO/KPSS> / «Экологический отряд "КПСС»

*Е.Ю. Мутовина, Д.А. Сегедюк, С.С. Полищук*

Иркутский государственный университет путей сообщения, Иркутск, Россия

## **ФАКУЛЬТЕТ «СТРОИТЕЛЬСТВО ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ» В ПРОЕКТЕ ЭКО-ТУРИЗМ КАК КОММУНИКАТИВНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ**

***Аннотация.** На сегодняшний день туризм на территории озера Байкал нуждается в проведении ряда мероприятий по его усовершенствованию. Отсутствие четкой и структурируемой системы контроля потока туристов привело к бедственному положению. Эко-центр “Единый центр туризма” как коммуникативная технология будет способствовать устранению ряда проблем, связанных с экологией, культурой.*

***Ключевые слова:** туризм, экология, коммуникативные технологии, пропаганда, Большая Байкальская тропа (ББТ).*

В настоящее время туризм в России имеет большие перспективы для развития, но существует множество ограничивающих факторов, которые тормозят этот процесс.

Одной из наиболее важных проблем является экологическая ситуация. В каждом субъекте Российской Федерации существуют заповедные зоны. В нашем регионе первостепенное значение и ценность имеет экология озера Байкал. Уже сейчас побережье испытывает колоссальные антропогенные нагрузки от нашествия горожан. По расчетам, от каждого туриста после кратковременного воскресного отдыха остается до одного ведра мусора, а за год от одного человека на побережье скапливается около 1,8 кубического

метра бытовых отходов [1]. На рисунке 1 представлена уборка мусора в Ольхонском р-не студентами эко-волонтерами ИрГУПС в мае 2018 г.



**Рис. 1. Уборка мусора в Ольхонском районе в мае 2018 г.**

Сегодня назрела острая необходимость в регулировании потока неорганизованных туристов, от которых остаются горы мусора. Для решения данной экологической проблемы, предлагается создание эко-центра «Единый центр туризма», который выступает как коммуникативная технология.

Коммуникативные технологии представляют собой совокупность приемов, процедур, средств и методов, которые применяются в процессе коммуникационного взаимодействия субъектами коммуникации с целью достижения определенных целей и задач. Главная задача подобных технологий заключается в изменении массового сознания людей в свою пользу, формирование общественного мнения, оценок, предпочтений, стереотипов потребительского поведения.

В теории и практике коммуникации существует множество способов, приемов воздействия говорящего на сознание адресата. На основании такого параметра, как получаемые эффекты воздействия на сознание адресата, выделяют следующие типы коммуникативных технологий: пропаганда, агитация, манипуляция, рекламная технология.

Пропаганда как технология воздействия предполагает навязывание адресату каких-либо идей, оценок, ценностей. Пропаганда – это интенсивная коммуникация, позволяющая за короткий срок достигнуть результата.

Таким образом, эко-центр является пропагандой, через которую возможно осуществление целевого влияния на аудиторию при помощи мероприятий, которые будут повышать поведенческую культуру общества.

Одним из основных преимуществ эко-центра является пункт обязательного ознакомления туристов с правилами поведения на озере Байкал, и в

частности с местной культурой и традициями, дополнительно устраивая различные просветительские и образовательные мероприятия.

В наше время огромную роль в коммуникациях играют глобальные информационно-компьютерные системы, в первую очередь, Интернет. Еще одним преимуществом является создание сайта, с помощью которого можно регулировать поток туристов, въезжающих на водоохранные зоны. Это будет осуществляться благодаря предварительно оставленной на сайте заявке. Показатели проекта «Байкал: великое озеро великой страны» прогнозируют к 2025 году увеличение потока туристов до 5 млн. человек в год. Данный способ сделает туризм более контролируемым и структурируемым.

Также важно говорить о государственном статусе «Единого центра туризма». Частные турагентства должны заключить контракт, который обязывает оповещать и регистрировать количество желающих посетить озеро Байкал.

Эко-центр обеспечит более высокое качество пребывания туристов на территории Байкала, включая в себя усовершенствование пешеходных зон, установку туалетных кабин и урн. Создание служб, которые будут следить за чистотой территорий пребывания туристов, в дополнении к социальному партнерству с волонтерскими центрами могут оптимизировать экологическую ситуацию в рекреационных районах. Через такую рекламную технологию создается благоприятная среда для воздействия на общественное сознание в пользу эко-туризма.

Из взаимосвязи туризма и экологии следует, что они друг без друга не могут существовать, так как природные ресурсы входят в состав туристских ресурсов наравне с другими составляющими туристического бизнеса, такие как капитал, технологии, кадры.

Экологический туризм - это такой вид туризма, при котором обслуживание любителей природы не нарушает экологического равновесия; это путешествия в экологически чистых районах, а иногда и оказание посильной помощи в исследовании природы. Экотуризм уделяет серьезное внимание экологическому образованию туристов.

Также студенты и преподаватели ИрГУПС участвуют в проектах ассоциации ББТ [4,5], которая является национальным лидером в области тропостроения в России для туристов, занимается более 16 лет развитием добровольческих проектов по сохранению природы Байкала и передает свой опыт по подготовке специалистов, работе с добровольцами и обустройству троп [5]. В перспективе в будущем ББТ соединит три национальных парка и три заповедника. Ежегодно в летнее время на различных участках производятся работы по строительству новых участков ББТ и объектов на ней. На сегодняшний день построено более 500 км троп, а в перспективе - 2500 км. Благодаря обустроенным тропам повысится притягательность для специализированного туризма территории озера Байкал и его окрестностей. В совре-

менных условиях волонтерское движение является элементом социальной ответственности и высшего проявления развитого гражданского общества.



**Рис. 2. Доцент Полищук С.С. в проекте ББТ «Тропа испытаний», в июле 2018 г. на полуострове Святой Нос**

**Вывод.** Не стоит забывать, что туристическая отрасль стремительно меняется под влиянием новых технологий. «Единый центр туризма» - это слаженная и рациональная система. Эко-центр как коммуникативная технология позволяет оказывать максимально эффективное воздействие на общественное сознание, это перспективная ступень в развитии туристической индустрии и в решении экологических проблем.

### **Библиографический список**

1. Волков С.Ю. По Байкалу / С.Ю. Волков. – АСТ, 2010.– 273 с.
2. Студенты ИрГУПС получили дипломы в деловой игре Байкальского международного экологического водного форума. Электронный ресурс. URL: <https://www.irgups.ru/vneuch/ekovolontyory-irgups-prinyali-uchastie-vo-ii-baykalskom-mezhdunarodnom-ekologicheskom-vodnom> (дата обращения 21.05.2019).
3. Эковолонтеры ИрГУПС приняли участие во II Байкальском Международном экологическом водном форуме. Электронный ресурс. URL: <https://www.irgups.ru/vneuch/ekovolontyory-irgups-prinyali-uchastie-vo-ii-baykalskom-mezhdunarodnom-ekologicheskom-vodnom> (дата обращения 28.11.2018).
4. Электронный ресурс. URL: [https://vk.com/wall248015681\\_110](https://vk.com/wall248015681_110) (дата обращения 28.11.2018).

5. Электронный ресурс. URL: <https://www.irk.ru/news/20180731/bbt/> (дата обращения 28.11. 2018).

6. Электронный ресурс. URL: <https://greatbaikaltrail.org/novyj-grant-dlya-bbt/> (дата обращения 28.11. 2018).



## Раздел № 3

### Управление на транспорте, и информационные технологии

УДК 656.2

*А.А. Перевозчикова, Н.В. Быкова*

Забайкальский институт железнодорожного транспорта, г. Чита, Россия

#### **ВЛИЯНИЕ КОЭФФИЦИЕНТА НЕРАВНОМЕРНОСТИ ГРУЗОТОКОВ НА КОЭФФИЦИЕНТ ОБРАТНОСТИ ВАГОНПОТОКОВ**

***Аннотация.** Многие общественные явления – экономические, политические, социальные испытывают на себе периодические колебания, вызванные наличием определённой цикличности как в природном устройстве мира, так и в человеческой деятельности. Не являются исключением и грузовые перевозки – они чаще всего неравномерны.*

***Ключевые слова:** коэффициент неравномерности, коэффициент обратности, грузопотоки, случайная величина, вагонопотоки*

Различают неравномерность грузовых перевозок по времени и по направлению. Неравномерность перевозок по времени характеризуется коэффициентом неравномерности. Величина коэффициента неравномерности грузопотоков зависит от типа и характера производства предприятия – грузоотправителя, технологии работ, типа и назначения склада, рода груза, вида транспорта, способа и условий перевозок, характера и технологии работ на участках, в цехах или на предприятиях – отправителях и т.д. и может колебаться в широких пределах от 1,1 до 7,8.

На практике этот коэффициент нередко задают произвольно, без должных исследований закономерностей грузопотока. При этом руководствуются в основном известными закономерностями: с увеличением грузопотока его неравномерность снижается; ж.д. транспорт работает более равномерно, чем автомобильный; массовое и крупносерийное производство работает более ритмично, чем мелкосерийное и единичное.

Более точно коэффициент неравномерности внешнего грузопотока прибытия (отправления) грузов может быть определён одним из следующих методов:

1. На основе максимально возможного грузопотока;
2. С применением дисперсии, среднего квадратического отклонения и коэффициента вариации случайной величины;
3. С применением коэффициента превышения величины среднего потока.

По первому из указанных методов, аналитическому, коэффициент неравномерности грузопотока определяют по формуле:

$$K_n = \frac{Q_{сmax}}{Q_{ссп}} \quad (1)$$

где  $Q_{сmax}$  – максимальный суточный грузопоток, который наблюдается за достаточно длительный период времени (например, за год);

$Q_{ссп}$  – средний суточный грузопоток.

Этот метод дает максимальное значение коэффициента неравномерности, которое может наблюдаться 1 – 2 раза в год.

Неравномерность перевозок по направлению характеризуется коэффициентом обратности  $K_{нер}^{обр}$ , который определяется как отношение количества порожних вагонов к количеству груженых.

$$K_{нер}^{обр} = \frac{\sum P_{пор}}{\sum P_{гр}} \quad (2)$$

Порожним называется направление, в котором перевозится меньшее количество грузов.

Чтобы выявить и установить зависимость между данными коэффициентами было проведено исследование в Территориальном центре фирменного транспортного обслуживания (ТЦФТО), где из предоставленного списка заказчиков по Забайкальской железной дороге был выбран один клиент и на основании данных по его грузообороту были произведены расчеты.

Клиент - Акционерное общество «Торговый порт Благовещенск» (АО «ТПБ»), первый на Дальнем Востоке таможенно-логистический терминал, расположенный на государственной границе РФ и КНР.

$Q_{ссп} = 303$  тыс. тонн, 25 вагонов и 29577 тонн в месяц.

АО «ТПБ» осуществляет следующие услуги:

1. Хранение и комплексная обработка таможенных грузов;
2. Доставку груза по территории РФ водным, железнодорожным и автомобильным видом транспорта;
3. Прием и разгрузка паромов и барж с международным и перевозимым по территории РФ грузом;
4. Транспортную логистику;
5. Погрузо-разгрузочные работы на всех видах транспорта;
6. Накопление, переработку, хранение грузов на складе временного хранения в зоне таможенного контроля;
7. Перевалку и обработку транспортных средств;
8. Добычу и реализацию нерудно-строительных материалов (песок, гравий).

На основании данных о грузопотоке за каждый месяц года и среднемесячного грузопотока клиента - АО «Торговый порт Благовещенск» коэффициент неравномерности определяется:

$$K_{\text{нер}} = \frac{Q_{\text{max}}}{Q_{\text{ср.мес.}}} \quad (3)$$

Коэффициент неравномерности грузопотока влияет на изменение количества гружёных вагонов (их количество меняется) и, следовательно, меняется количество порожних вагонов.

Произведём расчет влияния грузопотока клиента АО «Торговый порт Благовещенск» на изменение количества гружёных вагонов на определенном участке.

Рассмотрим станцию Чита-1.

В среднем, каждый день через нее проходит 70 поездов по 70 вагонов (Из отчетных данных по направлению, направление четное). Итого 4900 вагонов.

Примем 2900 вагонов порожних, 2000-гружёных (т.к. в четном направлении порожних вагонов больше гружёных).

Отсюда можем узнать количество вагонов в груженом и порожнем направлении по формулам:

- В груженом направлении:

$$P_{\text{гр}} = 2000 \cdot k_{\text{нер}}; \quad (4)$$

- В порожнем направлении:

$$P_{\text{пор}} = 4900 - P_{\text{гр}} \quad (5)$$

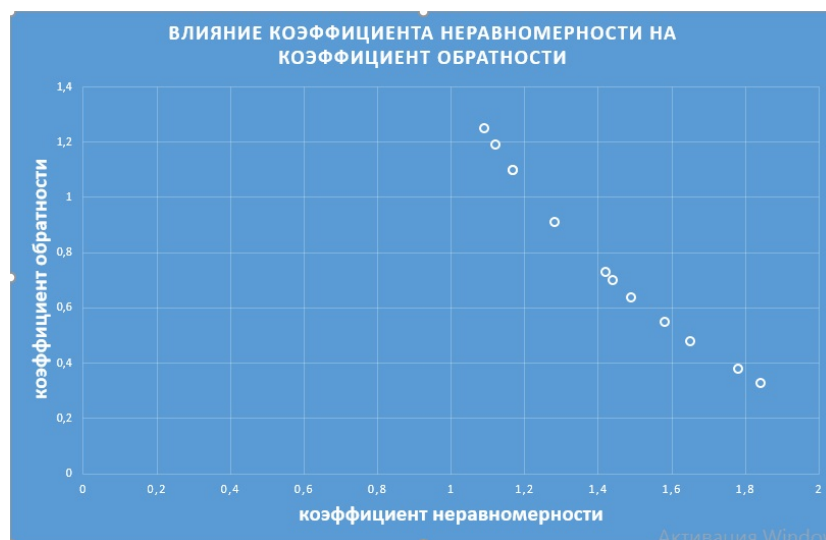
На основе этих данных можем рассчитать коэффициент обратности грузовых перевозок. Данные расчетов приведены в таблице 1.

Таблица 1

## Данные расчетов коэффициентов неравномерности и обратности

Месяц	$K_{\text{нер}}$	$K_{\text{обр}}$
1	1,168	1,1
2	1,089	1,25
3	1,65	0,48
4	1,42	0,73
5	1,12	1,19
6	1,78	0,38
7	1,44	0,7
8	1,168	1,1
9	1,49	0,64
10	1,28	0,91
11	1,58	0,55
12	1,84	0,33

На основании данных из таблицы визуализируем данные посредством графика влияния коэффициента неравномерности на коэффициента обратности.



**Рис.1. График зависимости коэффициента неравномерности от коэффициента обратности**

Вывод: чем больше коэффициент обратности, тем меньше неравномерность перевозок.

В современных условиях освоение растущих объемов перевозок, повышение качества услуг возможны лишь на основе совершенствования перевозочного процесса и внедрения инновационных решений.

Решение на короткий промежуток времени, пусть даже созданное интеллектуальными системами, никогда не будет оптимальным, так как глубина перевозочного процесса во времени значительно больше периода оперативного управления.

Основой организации перевозок является план перевозок. Как пишет А.Т.Осьминин в своей статье «Научное решение проблем перевозочного процесса» [2] повысить достоверность плана можно на основе следующих мероприятий:

1. Снижение периода планирования с месяца до недели (2003);
2. Разработка механизмов публичности по движению грузов по расписанию в станционных (технических) маршрутах согласно плану формирования;
3. Вовлечение в процесс планирования всех участников перевозки, в том числе и операторов;
4. Развитие электронных и создание информационных торговых площадок и облачного коммуникационного пространства для всех участников рынка перевозок;
5. Расчет оптимальных схем перемещения порожних вагонов и грузов с учетом различных факторов по технологии Big data.
6. Увеличение размерности расчетной плановой «шахматки» вагонопотока.

#### **Библиографический список**

1. Маликов О.Б. Склады и грузовые терминалы: Справочник. СПб.: Издательский дом «Бизнес-пресса», 2005.-560с.;
2. Журнал «Железнодорожный транспорт» 12-2018;
3. Правила перевозок грузов железнодорожным транспортом, сборник – книга 1, Москва 2003г.
4. Комплексная механизация и автоматизация погрузочно-разгрузочных работ: учебник для вузов ж.-д. трансп. / под ред. А.А. Тимошина, И.И. Мачульского. М.: Маршрут, 2003. 400 с.
5. Транспортно – грузовые комплексы: учебное пособие для инженерно – технических работников и структурных образовательных подразделений железных дорог / Н.П. Журавлев, О.Б. Маликов. М.: Маршрут, 2006. 232с.
6. Теория вероятностей и математическая статистика. Кремер Н.Ш. 3-е изд., перераб. и доп.- М.: 2010 – 551с.
7. Управление эксплуатационной работой железных дорог: учебное пособие для вузов / под ред. Ф.П.Кочнев, И.Б. Сотников. М.: Транспорт, 1990. – 424с.

**ВОЗДЕЙСТВИЕ ИНТЕРНЕТА НА СОВРЕМЕННОГО ЧЕЛОВЕКА**

*Аннотация.* Статья посвящена актуальной проблеме на сегодняшний день - влиянию интернета на человека и общество в целом. Основная цель работы заключается в выявлении положительного и отрицательного воздействия интернета на развитие человека. В ходе исследования решались следующие задачи: проведение анализа роли интернета в жизни современного общества; анкетирование среди студентов группы Э-18-1 и установление наличия проблемы интернет-зависимости, как навязчивого стремления индивида постоянно использовать ресурсы интернета, а также проведение большого количества времени в сети.

**Ключевые слова:** интернет, зависимость, компьютерная сеть, коммуникативная функция

Современное общество невозможно представить без интернета, которой оказывает влияние на все без исключения сферы жизни человека: досуг, профессиональную деятельность, личную жизнь. Предоставляемые интернетом огромные объемы информации способствует развитию личности. Сегодня всемирная паутина выступает основным и даже базовым элементом развития человечества. Предполагается, что она нацелена на оказание помощи человеку в решении множества задач, как технического, так и гуманитарного характера. С усилением значимости интернета в жизни современного общества отмечается и увеличение количества людей, которых можно назвать зависимыми от него, так как их жизнь превращается в сплошное нахождение в сети.

Ключевая проблема выбранной темы заключается в том, что с одной стороны, интернет облегчает жизнь, тем самым положительно влияет на человека. С другой стороны, длительное нахождение в интернете приводит к зависимости и меньшему общению с живыми людьми.

Актуальность выбранной темы состоит в том, что одной из тенденций современного общества является увеличение роли и влияния интернета на личность человека, что, к примеру, может проявляться в формировании интернет-зависимости, которая становится все более распространенным недугом современного общества.

Интернет – это всемирная система объединённых компьютерных сетей для хранения и передачи информации [7].

Если вести речь о современной коммуникации, то интернет и человек являются звеньями в цепи данного процесса. Социальные сети, бесконечное число фотографий в «instagram», личные блоги и многое другое пронизывают

все жизненное пространство современного человека. Создается впечатление, что граница между виртуальным и реальным миром стирается, исчезает. И если российские философы говорили о том, что подобная граница двух культур, двух миров есть то место, которое должно обогатить оба мира, то в случае с интернетом последствия как для отдельного человека, так и для общества в целом не всегда предсказуемы.

Анализ литературы [1, 4, 6] по теме исследования позволяет нам сделать вывод, что интернет, как основной механизм формирования коммуникационных сетей выполняет следующие функции:

1. Коммуникативная функция. Данная функция предполагает установление контактов с другими людьми, т.е. общение. Коммуникация с использованием интернета может включать в себя знакомство с новыми людьми, интенсификация связей с прежними знакомыми, обмен информацией и т.д. С этой целью используются социальные сети, различные форумы, хостинги.

2. Информационная функция. Основная цель, ради которой люди вступают в общение, заключается в обмене информацией, поэтому интернет как одна из форм опосредованной коммуникации также нацелен на передачу и получение разного рода информации.

3. Развлекательная функция. Интернет способен обеспечить современному человеку его досуг. Многие люди вместо активного отдыха все чаще выбирают интернет в качестве источника развлечения: просмотр фильмов вместо похода в кинотеатр, онлайн-игры вместо игры в футбол или баскетбол, чтение книг, прослушивание музыки и многое другое.

Одной из задач нашего исследования являлось изучение проблемы влияния интернета на человека, какие психологические последствия может иметь нездоровое увлечение интернетом, к каким нарушениям в поведении это может привести. Изучение различных источников показывает, что влияние интернета на психику индивида может иметь как положительный, так и отрицательный характер.

Рассмотрим *положительные* факторы влияния интернета. К ним можно отнести следующее:

1. Интернет и деньги. Зарабатывать деньги теперь можно не посещая офис или предприятие. Если раньше это существовало только в форме домашнего ручного труда, то сейчас многие специалисты в области дизайна, информатики и других областей деятельности способны обеспечивать себе достойную жизнь, «не выходя из дома».

2. Покупки товаров или услуг по всему миру. Интернет открыл для современного человека почти неограниченные возможности для шоппинга. Благодаря всемирной паутине можно приобрести любую вещь, даже если вы находитесь за многие тысячи километров от места ее производства.

3. Расширение круга общения. Интернет, как указывалось выше, призван обеспечивать коммуникацию, с чем он и справляется отлично. Можно

найти новых знакомых для проведения досуга, партнеров для заключения выгодных контрактов, свою вторую половину на всю жизнь и т.д.

4. Информационная обеспеченность. Благодаря существованию всемирной паутины человек в любом уголке земного шара находится в курсе того, что происходит в другой стране или на другом континенте. Для этого не нужно больше ждать последних новостных телепередач или идти за газетой в магазин.

Несомненно, у интернета множество положительных сторон, иначе бы он не завоевал такую популярность. К сожалению, помимо преимуществ, интернет оказывает и *негативное* влияние на современного человека, к которому можно отнести следующие:

1.Создание иллюзий и безнаказанность. Общение в интернет не предполагает личного общения, поэтому человеку можно не скрывать свою суть от других участников форума или того или иного сайта. Анонимность влечет за собой безнаказанность. С одной стороны, отсутствие непосредственного контакта позволяет людям, испытывающим проблемы с общением, чувствовать себя в полной безопасности, раскрыться. С другой стороны, знание того, что не последует наказание за нецензурное выражение и оскорбление кого-либо отрицательно влияет на становление личности человека.

2.Формирование личности. По мнению психотерапевтов, те, кто проводят в интернете значительную часть своего времени, как правило, испытывают определенные трудности в общении. Это люди с низкой самооценкой, которые нелегко адаптируются в обществе. Вместо того чтобы развивать навыки общения в реальной жизни, они ограничивают свою жизнь социальными сетями.

3.Здоровье. Говоря об отрицательном влиянии интернета на человека, следует также акцентировать внимание на здоровье. Постоянные пользователи глобальной сети испытывают очень часто проблемы со зрением, слухом, у них страдает сердечно-сосудистая система, опорно-двигательный аппарат.

4. Интернет-зависимость. Одной из сторон негативного воздействия интернета на человека является формирование интернет-зависимости, которая является предметом обсуждения социологов, психологов, педагогов, медиков и т.д. Отсутствие соединения с интернетом для многих равноценно потере смысла жизни. Появляется ощущение пустоты, раздражительность и депрессия. Возникает интернет-зависимость. Данный термин был введен в научный оборот американским психиатром Иваном Гольдбергом в 1989 г. Эта зависимость, по мнению многих ученых, является самым распространенным отрицательным последствием взаимодействия человека и интернета.

Виртуальное пространство таит в себе многочисленные угрозы, которые могут иметь отношение не только к психологическому здоровью человека. В первую очередь необходимо обезопасить детей и подростков, неокрепшая психика которых может пострадать больше всего. Показателем пример Китая, в столице которого была открыта клиника, предназначенная для под-



ростков и молодых людей, страдающих от интернет-зависимости. По сообщению директора клиники, дети, поступившие к ним на лечение, не посещают школу, так не могут оторваться от компьютера. Целыми днями они играют в игры ли «зависают» в социальных сетях. Директор жалеет, что не все осознают тяжесть интернет-зависимости и серьезность негативных последствий бездумного пользования всемирной паутиной, поэтому не торопятся обратиться в клинику.

1 января 2018 на планете насчитывалось 3,812 миллиарда интернет-пользователей. В 2011 году их насчитывалось лишь 2,4 миллиарда человек. Половина населения Земли является участниками глобальной сети. Несомненно, интернет – сеть, которая привнесла много преимуществ в жизнь современного общества: облегчила общение, размывла географические и культурные границы и многое другое. Кроме того у всемирной паутины сохранился потенциал, который позволит человечеству покорить новые вершины технологического прогресса. В то же время развитие интернет-технологий все больше будут актуализировать проблемы влияния интернета на социальную реальность, на общество, на человека и его психологическое здоровье. Поэтому можно с уверенностью сказать о том, что данная проблема, исследуемая в этой работе, будет актуальна до тех пор, пока расширяется и развивается глобальная сеть Интернет.

В ходе нашего исследования был проведен опрос студентов первого курса, обучающихся по направлению бакалавриата «Экономика». Цель опроса являлось выяснить, сколько времени студенты проводят в интернете и каковы риски формирования у них интернет-зависимости. В опросе приняли участие 25 респондентов. Кроме того нас интересовал вопрос, осознают ли студенты опасность развития у них данного вида зависимости. Результаты оказались следующими:

На вопрос «Можете ли вы контролировать свое поведение, находясь в социальных сетях?» 72 % опрошенных ответили «нет», 28% - «да». 86% студентов признались, что они игнорируют домашние дела, находясь в интернете. Интернет крадет время у человека, и с этим согласны 79 % респондентов, так как они часто проводят в социальных сетях времени больше, чем планировали. 69 % студентов отметили, что они постоянно думают об интернете. Ситуация «еще 5 минут и выхожу из социальных сетей» характерна для 97% опрошенных. Настораживает то, что 95 % респондентов считают себя зависимыми от интернета, 3 % не относят себя к данной группе, 2 % затруднились с ответом.

Кроме того был проведен опрос в социальных сетях для студентов ЗаБИЖТ на тему «Степень зависимости от интернета». 43 студента ответили на вопрос «Сколько времени Вы уделяете социальным сетям?» Результаты опроса представлены в таблице 1.

№	Время проводимое в социальных сетях	Количество участников
1	5-30 минут	4,65%
2	1-2 часа	25,58%,
3	3-4 часа	34,88%
4	5 и более	34,88%.

Мы выяснили, что интернет может оказывать на человека как положительное, так и отрицательное воздействие. Компьютер и разного рода современные гаджеты, предоставляющие нам возможность пользоваться интернетом, могут стать надежным помощником или опасным врагом. Они могут стать средством поддержки в тяжелой ситуации, а могут привнести в жизнь множество проблем; могут помочь найти друзей или единомышленников, а могут и привести к полному одиночеству. Следует во всем знать меру, чтобы избежать проблем в дальнейшем. У человека в любом случае есть выбор. И в большинстве случаев он самостоятельно принимает решение и несет ответственность за свою жизнь и здоровье.

Как показало исследование, современное поколение испытывает среднюю и тяжелую зависимость от интернета. Многие замечают, что эта зависимость крадет у них настоящую реальную жизнь, заменяя ее виртуальным миром. Чрезмерное увлечение интернетом способствует ухудшению здоровья, ведет к тому, что начинают рушиться отношения. Но интернет-зависимость – серьезная психологическая проблема, вырваться из объятий которой порой бывает очень сложно. Наш совет – проводите больше времени со своими близкими и родными, гуляйте на свежем воздухе, соблюдайте режим, чтобы сберечь свое здоровье. Не зря существует дата, которая названа «Днем без интернета». Двадцать шестого января пользователи всемирной паутины отключают компьютеры и выходят в «реальную жизнь». Присоединяйтесь к ним!

### **Библиографический список**

1. Богданов Д. Социальные функции Интернета / «Вестник Нижегородского университета им. Н.И. Лобачевского. Серия Социальные науки», 2011. – С. 114–120.
2. Еникеев М.И. Общая и социальная психология. – М.: Норма, Инфра-М, 1999 - 624 с.
3. Егоров А. Ю. Интернет-зависимости // Руководство по аддиктологии. СПб.: Речь, 2007. <http://www.psi-test.ru/pub/i-zavisimost.html>
4. Кастельс М. Галактика Интернет. Размышления об Интернете, бизнесе и обществе. – Екатеринбург.: У-Фактория, 2004 – 328 с.
5. Марченко Е.С. Интернет-зависимость. <http://klasnaocinka.com.ua/ru/article/internet-zavisimost.html>

6. Моррис М., Оган С. Интернет как масс-медиа. Журнал коммуникации. – 1996 - № 1. – С. 42

7. Свободная энциклопедия Википедия. Понятие Интернет. <http://ru.wikipedia.org/wiki/>

8. <http://ladyvenus.ru/articles/zdorove-i-dolgoletie/prakticheskaya-psikhologiya/kak-izbavitsya-ot-internet-zavisimosti-sim>

9. <http://www.wellnews.ru/society/internet/13692-rol-interneta-v-zhizni-sovremennogo-grazhdanina-rossii.html>

УДК 656.2

*Ю.А. Павлова, Е.Н. Светлакова*

Забайкальский институт железнодорожного транспорта, г. Чита, Россия

## **ОЦЕНКА КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА ПРИ ПЕРЕВОЗКЕ ПАССАЖИРОВ В ЗАБАЙКАЛЬСКОМ КРАЕ**

*Аннотация.* В данной работе представлены результаты оценки уровня конкурентоспособности различных видов транспорта на пригородные расстояния, а также предложено введение в расписание скоростного пассажирского поезда. Выделены факторы, влияющие на эффективность перевозок, определены критерии и показатели, наиболее значимые для человека при выборе транспорта на пригородные отправления.

*Ключевые слова:* пассажирские перевозки, железнодорожный транспорт, скоростной поезд, транспортная система.

На современном этапе развития транспортной системы в России железнодорожный транспорт имеет ряд преимуществ по сравнению с другими видами транспорта. Так, анализ современного состояния пассажирских перевозок показывает, что перевозка пассажиров железнодорожным транспортом наиболее выгодна для современного человека: она не зависит от погодных условий, пассажирские поезда следуют строго по расписанию, на направления с мощными пассажиропотоками обеспечивается высокая ритмичность отправления поездов, вокзалы расположены в центральных районах.[1,2]

Однако, несмотря на указанные преимущества, в последние годы наблюдается отток пассажиров с железнодорожного на другие виды транспорта. Из-за чего такое происходит? Вопрос о конкурентоспособности железнодорожного транспорта при перевозке пассажиров является достаточно важным и требует детального рассмотрения.

На данный момент транспортная проблема в России пока остается не до конца решенной, впрочем, согласно позиции государства, представленной в

Транспортной стратегии РФ на период до 2030 года, «предполагается развитие систем городского и пригородного пассажирского транспорта, парков пассажирского подвижного состава, сопоставимого по технико-экономическим параметрам с мировым уровнем, а также развитие систем, обеспечивающих скоростные и высокоскоростные перевозки пассажиров» [3].

Спрос на пассажирские перевозки связан со множеством факторов. Основные факторы, представлены на рисунке 1.



**Рис. 1. Факторы, влияющие на спрос на услуги железнодорожного транспорта**

Проведённые маркетинговые исследования показывают, что основные качественные характеристики уровня транспортного обслуживания связаны со скоростью, временем, затраченным на перевозку, доступностью, ценообразованием, надежностью и безопасностью доставки пассажиров. Скорость транспортного сообщения влияет на эффективность экономических связей и подвижность населения. Рост скорости доставки пассажиров дает ощутимый экономический и социальный эффект. При перевозке пассажиров он выражается в высвобождении времени людей, которое может быть использовано на другие цели [4].

Также одним из важнейших факторов развития общественного транспорта является комфортность. Для этого необходимо оптимизировать расписание, обеспечить потребителей транспортных услуг необходимой информацией, создать дополнительные условия с целью создания максимума удобств для пассажиров.

Целью проведённого исследования являлось поиск и установление наиболее конкурентоспособного варианта доставки пассажиров. Для детального исследования конкурентоспособности была разработана анкета (рис.2), целью которой являлось выявление проблем и определение преимуществ и недостатков железнодорожных перевозок на рассматриваемых маршрутах. Для изучения факторных показателей конкурентоспособности было проанализировано 2 из существующих видов транспорта на направления Чита-Забайкальск (499км), Чита-Приаргунск (431км) и Чита-Краснокаменск (383 км): автомобильный и железнодорожный транспорт. Были опрошены студенты Забайкальского института железнодорожного транспорта, а также люди на вокзалах и в аэропорту. Мониторинг ответов свидетельствует о следующем: к недостаткам железнодорожного транспорта относят стоимость проезда, длительность поездки. К преимуществам отнесли комфорт во время поездки, а также безопасность во время движения. 40 % опрошенных выбрали железнодорожный транспорт, остальные 60% выбрали проезд на автобусе. В опросе приняло участие 252 человека, из которых 95 студентов 1 и 4 курса, 117 работающих в Чите, 42 человека, которые ездят на работу в Читу из пригорода.

Наиболее перспективным для рассмотрения выбрано направление Чита-Забайкальск, так как оно имеет большую популярность из-за границы с КНР, количеством студентов, проживающих в данном районе, а также наличием различных видов отдыха (по сравнению с другими вариантами).

Выбор наиболее конкурентоспособного варианта основывается на сравнении нескольких критериев, указанных в анкете: стоимости проезда, уровня безопасности во время пути, числе предложенных мест, частоте отправления, набором услуг дополнительного сервиса.

В соответствии с положениями методики «Менеджмент» автора Стерлинговой произведено ранжирование критериев конкурентоспособности в зависимости от их назначения и рассчитаны коэффициенты весомости. Для каждого из вариантов доставки пассажиров определены значения критериев, на основе которых присвоена оценка в баллах, максимальный балл - 10. [5]

Далее обобщены показатели конкурентоспособности путем перемножения оценок критериев на коэффициенты весомости. По итоговым значениям взвешенных оценок критериев установлен уровень конкурентоспособности 2-х вариантов перевозки пассажиров направлении Чита - Забайкальск.

Вариант проезда пассажиров на автомобильном транспорте со значением 0,72 соответствует среднему уровню конкурентоспособности. Проезд пассажирским поездом со значением 0,64 соответствует низкому уровню конкурентоспособности. [6]

Вариант доставки пассажиров на автомобильном транспорте выигрывает по критериям «цена поездки», «длительность», «частота отправления».

Кроме того, дополнительно произведен анализ затрат времени в пути следования по вариантам. На поезде производится 85% времени на время

движения, 10% на стоянки и 5% на время выполнения технических операций. На автомобильном транспорте - 91% приходится на время в движении, что также является фактором того, почему пассажиры предпочитают автобус поезду.

В связи с этим, для повышения конкурентоспособности железнодорожных перевозок требуется разработка методов по привлечению пассажиров.

Предлагается:

1: Ввести бальную систему накопления: за одну перевозку начислять определенное количество баллов, которые в последующем можно обменять на билет.

2. Снизить стоимость поездки за счет уменьшения числа проводников, т.е. автоматизировать систему, установить автоматизированный контрольно-пропускной пункт, когда по штрих коду на билете можно будет входить в вагон. Тогда достаточно иметь только 1 проводника или работника, следящего за данной системой. Данный метод очень затратный и требует дополнительного исследования.

3. Для увеличения частоты рейса возможно ввести дополнительные рельсовые автобусы, имеющие небольшую вместимость и более низкие затраты, чем электропоезда.

4. Введение дополнительных услуг в пути следования (разносная торговля, телевизор, интернет (wi-fi)).

Но самый актуальный, по моему мнению, способ привлечения клиентов – ввод в эксплуатацию современного рельсового автобуса, это позволит значительно улучшить качество обслуживания пассажиров и комфортность перевозок. Рельсовый автобус намного экономичнее поездов на локомотивной тяге. Несмотря на небольшие размеры состава, он отличается высокой вместимостью. Один состав может перевозить до 590 человек, а общее количество сидячих мест – 222. Конструкционная скорость РА-2 составляет до 120 км/ч (при максимальной эксплуатационной скорости 100 км/ч) В этом случае 91% от времени доставки пассажиров приходится на движение, 9% – на время для выполнения технических операций и посадки-высадки пассажиров, что позволит увеличить уровень конкурентоспособности железнодорожного транспорта до значения 0,87.[6]

Таким образом, можно сделать вывод, что совершенствование транспортных технологий, направленных на предпочтения потребителя, невозможно без повышения качества обслуживания, ускорения времени доставки пассажиров и предоставления конкурентоспособных транспортных услуг.

В настоящее время пассажирский транспорт работает в условиях, когда наметилась тенденция стабильности реального сектора экономики и доходов. Железнодорожный транспорт играет важную роль в хозяйственной и индивидуальной жизни населения. А так как не каждый гражданин имеет личный транспорт, проблема своевременного и качественного удовлетворения спроса на перевозки переходит из транспортной проблемы в социальную.

Оценка конкурентоспособности позволит контролировать проблемы эффективного обслуживания и управления пассажирскими перевозками. Необходимо объединять усилия всех городских транспортных служб, автотранспорта, а также региональных органов управления, своевременно выявлять имеющиеся недостатки и принимать меры по их устранению, направляя работу на улучшение действий всех систем - для успешного решения наиболее значимых проблем транспортного комплекса.

### **Библиографический список**

1. Боровикова М.С. Организация движения на железнодорожном транспорте [Текст] / М.С. Боровикова. – М.: УМЦ ЖДТ, 2009. – 496 с.
2. Ковалев В.И. Управление эксплуатационной работой на железнодорожном транспорте. Управление движением / В.И. Ковалев, А. Т. Осьминин. – М.: 2011. – 258 с.
3. Распоряжение Правительства РФ от 22.11.2008 N 1734-р (ред. от 11.06.2014) О Транспортной стратегии РФ на период до 2030 года URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_82617/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_82617/)
4. Ежегодный статистический сборник 2009 — М.: Росстат, 2009. — 795 с.
5. Стерлигова А.Н. Операционный (производственный) менеджмент [Текст] / А.Н. Стерлигова, А.В. Фель. – М.: ИНФРА-М, 2009. – 187 с.
6. ОАО «РЖД» статья «строительство технологии организации» URL: [https://stopress.ru/plus/news/OAO\\_RZHD\\_zapusk\\_relsovogo\\_avtobusa.html](https://stopress.ru/plus/news/OAO_RZHD_zapusk_relsovogo_avtobusa.html)

УДК 656.2

*А.А.Степанова, Е.Н.Светлакова*

Забайкальский институт железнодорожного транспорта, г. Чита, Россия

### **ИССЛЕДОВАНИЕ НЕПАРНОСТИ ПОЕЗДОПОТОКА НА ЗАБАЙКАЛЬСКОЙ ЖЕЛЕЗНОЙ ДОРОГЕ**

*Аннотация.* В статье представлены результаты анализа поездопотока по ст. Архара и рассчитаны среднесуточные, среднемесячные, среднегодовые размеры поездов за указанный период, рассчитана величина коэффициента непарности, так же выявлено соотношение коэффициента неравномерности к потребности в резервных локомотивах. Объектом исследования непарности поездопотока и его влияния на работу дороги, являлся территориальный филиал ОАО «РЖД» – Забайкальская железная дорога, а именно стыковая ст. Архара, т.к. именно на этой станции кроется непарность, влияющая на работу станции Карымская и дороги в целом. Целью работы является: исследование непарности поездопотока на Забайкальской

железнодорожной дороге; установление характера непарности; выявление факторов влияющих на величину непарности.

**Ключевые слова:** непарность поездопотока, пропускная способность, график движения.

Колебания величины объема перевозок, обуславливаемые сезонностью производства и потребления ряда видов продукции, неустойчивостью рынка, является специфической особенностью перевозочного процесса, которую необходимо учитывать при организации перевозок.

Сокращение неравномерной загрузки железнодорожного транспорта во времени в течение года, месяца, суток является большим его резервом.

Однако, в современных условиях неравномерность в погрузке и перевозках грузов все более увеличивается, вызывая существенные потери на железнодорожном транспорте.

На основании справок по обмену поездов между стыковыми пунктами дороги за период времени с 2014г по 2018г был произведен анализ поездопотока по ст. Архара.

Непарность - это явление разного количества поездов четного и нечетного направления на участке.

Коэффициент непарности. Определяется отношением четного числа грузовых поездов на направлении к числу поездов нечетного направления. Рассчитывается по формуле 1:

$$\beta_n = \frac{N_{чет}}{N_{нечет}} \quad (1)$$

Среднемесячный коэффициент непарности рассчитывается по формуле 2:

$$\beta_n = \frac{\beta_{min} + \beta_{max}}{2} \quad (2)$$

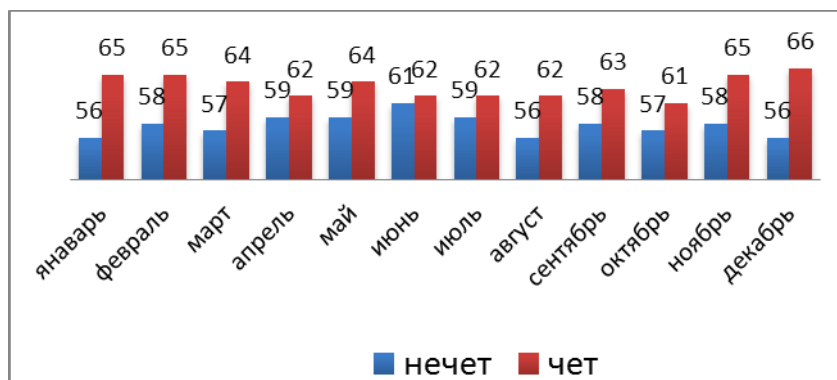
В 2014 году наблюдалась видимая разница между числом составов разных направлений – это и есть непарность.

Она возникает в связи с различными нормами массы поездов и длиной составов в четном и нечетном направлениях. Различные нормы массы и длины поездов объясняются тем, что в нечетном направлении следуют порожние поезда, а в четном – груженые(порожний состав включает в себя больше вагонов, чем гружёный)

Разница – это потребность в дополнительных локомотивах на ст.Карымская. За 2014 год разница в количестве поездов четного и нечетного направления изображена на рис. 1.

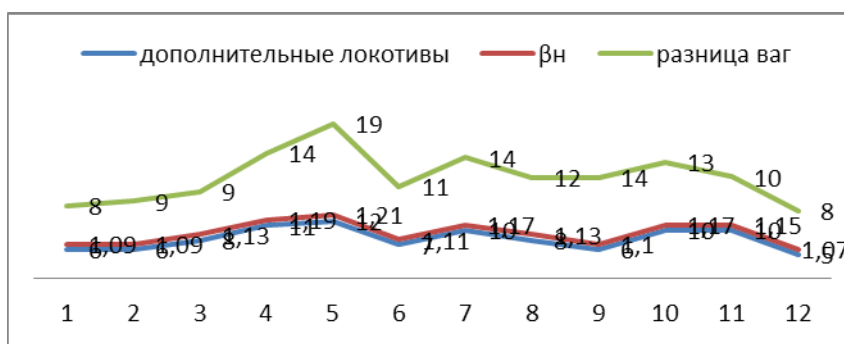
Максимальная разница между количеством поездов четного и нечетного направления наблюдается в декабре. Нечетных-56, четных-66. Разница в 10 поездов. Минимальная разница – в июне, один поезд.





**Рис. 1. Разница количества поездов по месяцам за 2014г.**

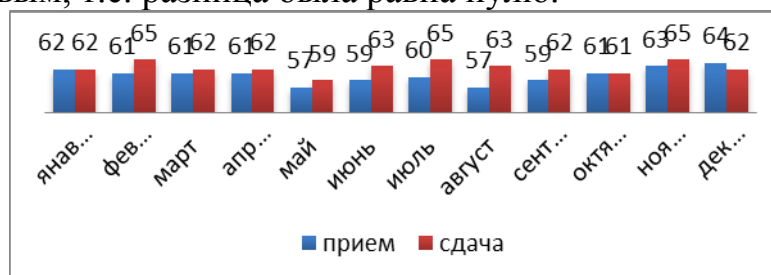
На рис. 2 изображён график изменения величин: коэффициента непарности по месяцам, кривая коэффициента, кривая графика потребности в дополнительных локомотивах.



**Рис. 2. График изменения величин: коэффициента непарности по месяцам, кривая коэффициента, кривая графика потребности в дополнительных локомотивах за 2014год**

В 2014 году кривая разницы вагонов лишь отдаленно напоминает силуэты кривых изменения коэффициента непарности и графика потребности в локомотивах.

В 2015 году максимальная разница (рис.3) между количеством поездов четного и нечетного направления наблюдается в июле – пять поездов, а минимальная разница – в январе, где количество четных и нечетных поездов было одинаковым, т.е. разница была равна нулю.



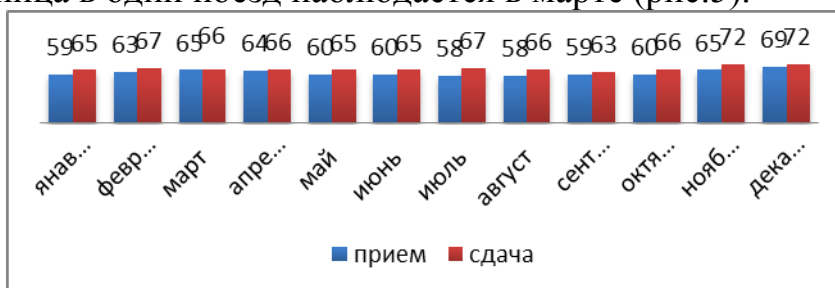
**Рис.3. Разница количества поездов по месяцам за 2015 год**

В этом году кривая разности (рис. 4) вагонов в составе еще более отдаленно напоминает силуэты кривых изменения коэффициента непарности и графика потребности в локомотивах.



**Рис.4. График изменения величин: коэффициента непарности по месяцам, кривая коэффициента, кривая графика потребности в дополнительных локомотивах за 2015г.**

В 2016г максимальная разница между количеством поездов четного и нечетного направления наблюдается в ноябре и равна семи поездам, минимальная разница в один поезд наблюдается в марте (рис.5).



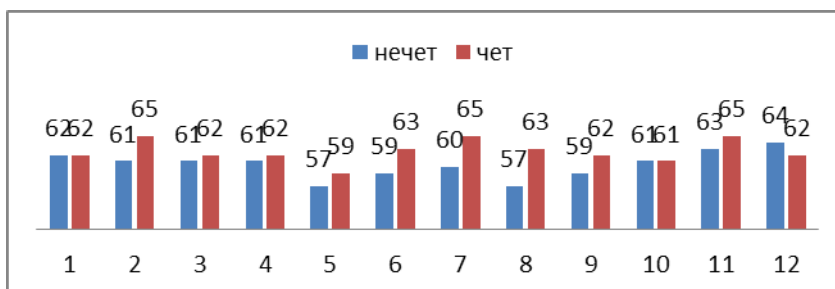
**Рис. 5. Разница количества поездов по месяцам за 2016 год**

В этом году кривая графика (рис.6) изменения разности количества вагонов в составе между поездами нечетного и четного направлений, вновь напоминает силуэты кривых изменения коэффициента непарности и графика потребности в локомотивах.



**Рис. 6. График изменения величин: коэффициента непарности по месяцам, кривая коэффициента, кривая графика потребности в дополнительных локомотивах за 2016г.**

В 2017 максимальная разница между количеством поездов четного и нечетного направления наблюдается в июле и равна 10, минимальная разница – в январе в размере одного поезда (рис.5).



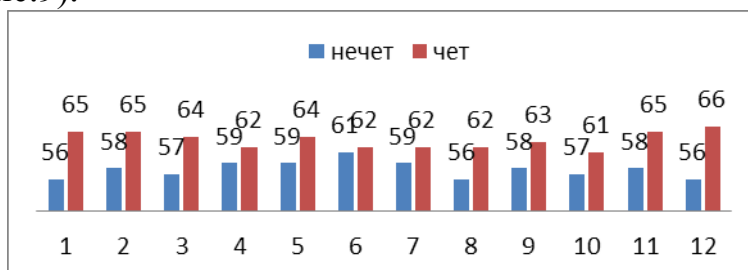
**Рис. 7. Разница количества поездов по месяцам за 2017 год**

Наблюдается идентичность всех трех исследуемых графиков (рис. 8). Уже можно говорить о зависимости трех величин друг от друга.



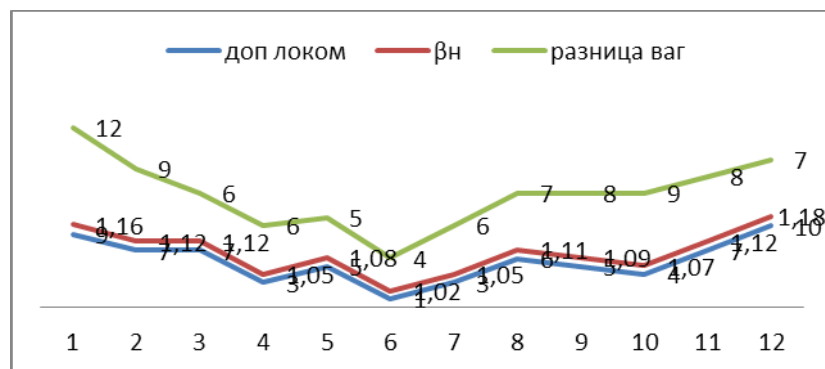
**Рис.8. График изменения величин: коэффициента непарности по месяцам, кривая коэффициента, кривая графика потребности в дополнительных локомотивах за 2017г.**

В 2018 году максимальная разница между количеством поездов четного и нечетного направления наблюдается в мае и равна 12, минимальная разница – в декабре, где была равно пяти составам. Рекордные значения за изучаемый период (рис.9).



**Рис. 9. Разница количества поездов по месяцам за 2018 год**

Та же идентичность всех трех исследуемых графиков (рис. 10).



**Рис. 10. График изменения величин: коэффициента непарности по месяцам, кривая коэффициента, кривая графика потребности в дополнительных локомотивах за 2018г**

Начиная с 2016 года, график изменения разности количества вагонов в составе между поездами нечет и чет направления все больше и больше соответствовал графикам изменения коэффициента непарности и графика потребности в локомотивах. Следовательно, мы можем говорить о следующей зависимости: чем больше разница в длине состава, тем больше разница в чет и нечет поездопотоке, и тем больше коэффициент непарности, следовательно, больше потребность в дополнительных локомотивах.

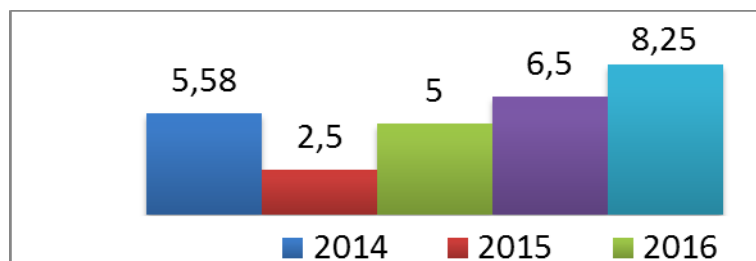
Рассчитанные коэффициенты непарности позволяют более точно определить требуемую величину резерва локомотивов в пунктах смены, что повысит использование локомотивного парка (таб. 1).

**Таблица 1**

**Соотношения коэффициента непарности и количества дополнительных локомотивов**

Количество ло-	Коэффициент
1	1.02
2	1.03
3	1.05
4	1.07
5	1.09
6	1.11
7	1.12
8	1.13
9	1.15
10	1.18

Проанализировав все данные по годам за каждый месяц было найдено среднее значение разницы между количеством поездов чет и нечет направления за каждый год (рис. 11).



**Рис. 11. Среднее значение разницы между количеством поездов чет и нечет направления за каждый год**

Отчетливо видно тенденцию роста разности количества четных и нечетных поездов.

В 2018 году наблюдались самые значительные размеры несоответствия между приемом и сдачей. Первые два месяца требовалось 6 дополнительных локомотивов, через два месяца требовалось уже 8 и 11 дополнительных локомотивов, в следующие два месяца – 12 и 7 локомотивов, соответственно.

Потребность в дополнительных локомотивах – дополнительные расходы, так как эта потребность не является стабильной, а варьируется от 1 до 12, а недостаток локомотивов вызывает задержки поездов по ст.Карымская, а также снижение участковой скорости

Таким образом, можно сделать вывод, что непарность отрицательно влияет на работу дороги.

#### **Библиографический список**

1. Светлакова Е.Н., Зерняев Д.В. Новые технологии в организации пропуска поездов в период летней путевой компании. В сборнике: Транссиб: на острие реформ материалы международной научно-практической конференции. Иркутский государственный университет путей сообщений; Забайкальский институт железнодорожного транспорта. 2016. С. 60-64.
2. Светлакова Е.Н., Иванов С.С. Анализ простоя транзитного вагонопотока с переработкой на сортировочной станции. В сборнике: Организация безопасности на транспорте Межвузовский сборник научно-методических трудов. Забайкальский институт железнодорожного транспорта. Чита, 2015. С. 140-148.

## НОВЫЕ СРЕДСТВА СВЯЗИ – ПЕРСПЕКТИВНЫЙ СПОСОБ УВЕЛИЧЕНИЯ ПРОПУСКНОЙ СПОСОБНОСТИ

*Аннотация.* Современные условия требуют от новых систем высокого уровня безопасности, надёжности, увеличения пропускной способности и скорости движения. Новые системы связи при современном уровне развития информационных технологий и инфраструктуры железнодорожного транспорта имеют ряд преимуществ по сравнению с традиционными средствами связи. Их внедрение является приоритетным направлением развития железнодорожной отрасли. В данной статье рассмотрены достоинства инновационной системы интервального регулирования на базе радиоканала с подвижными блок-участками.

**Ключевые слова:** поездопотоки, пропускная способность, межпоездной интервал, подвижные блок-участки, радиоканал.

Холдинг ОАО РЖД является лидером российского транспортного рынка.

В условиях современной экономики перед компанией стоит множество актуальных задач, решение которых должно обеспечить его устойчивое развитие, повысить конкурентоспособность и увеличить доходы предприятия. Это возможно осуществить, внедряя новые технические комплексы, которые в дальнейшем снизят эксплуатационные расходы и повысят производительность.

В настоящее время на сети железных дорог прослеживается тенденция ежегодного роста поездопотока. Увеличение интенсивности перевозок требует изменения условий движения. Чтобы справиться с растущими объемами перевозок уже были повышены весовые нормы, длины поездов, увеличена протяженность участков обращения локомотивов и локомотивных бригад, введено курсирование соединенных поездов.

Но это лишь временное решение проблемы, ведь если представить, что даже при относительно небольшом ежегодном увеличении объема перевозок, например, на 3%, через 5 лет ежегодный объем перевозимых грузов увеличится на 15 %, а через 10 лет – на 30 %.

При таком существенном увеличении объемов перевозок усложняются условия эксплуатации и снижается резерв пропускной способности участков железных дорог, что в свою очередь влечёт уменьшение участковой и технической скоростей движения грузовых поездов.

Огромное значение на ритмичность и стабильность перевозок оказывает величина минимально допустимых межпоездных интервалов, которые в

условиях традиционных систем автоблокировки не отвечают современным требованиям.

Одним из перспективных методов увеличения пропускной способности железнодорожных линий является внедрение новых систем интервального регулирования. В частности внедрения систем управления движением поездов на базе радиоканала – бесцветофорной технологии с подвижными блоками участками.

Как уже было сказано ранее, в условиях постоянно растущего грузопотока возникает потребность в создании резерва пропускной способности. Поэтому рассматривается два варианта организации движения поездов : с использованием существующих средств сигнализации и связи и с использованием системы интервального регулирования движения поездов на базе радиоканала.

К традиционным способам интервального регулирования относятся способы, используемые в полуавтоматической блокировке и автоблокировке, дополняемой автоматической локомотивной сигнализацией непрерывного типа (АЛСН).

При рассмотрении автоматической блокировки в качестве недостатков указываются следующие:

— видимость путевых сигналов меняется в течение суток, а также зависит от погодных условий, рельефа местности и кривизны пути.

— машинист может не выполнить требование путевых светофоров, что требует наличия устройств контроля бдительности машиниста.

Но главный недостаток автоблокировки - это межпоездные интервалы автоблокировки, которые уже перестают отвечать современным требованиям пропуска плановых поездопотоков в ближайший период.

На основе анализа всех параметров, которые влияют на межпоездной интервал, была разработана Диаграмма причинно-следственных связей.(рисунок 1)



Рис. 1. Диаграмма Исикавы

Межпоездной интервал - минимальное время, которым разграничиваются поезда при следовании по перегонам. (от момента отправления с отдельного пункта одного поезда до момента отправления другого поезда того же направления движения.)

Как видно из диаграммы техническое оснащение (в частности, система сигнализации и связи) участка является одной из причин, влияющих на время межпоездного интервала.

Чтобы поезд, который идет вторым, не снижал скорость движения из-за несвоевременного освобождения блок-участков впереди идущим поездом, отправление поездов осуществляется при двухблочном разграничении поездов, т.е. на зеленый огонь. (рисунок 2)

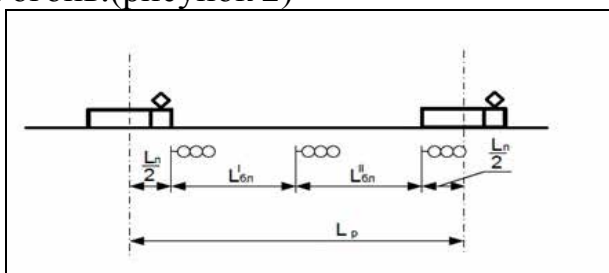


Рис. 2. Схема движения поездов на зеленый огонь

Межпоездной интервал при движении на зеленый огонь автоблокировки определяется по формуле 1:

$$J_3 = 0,06 \cdot \frac{l_{n/2} + l_{б/y}^1 + l_{б/y}^2 + l_{n/2}}{v_x} \quad (1)$$

где  $(l_{n/2} + l_{б/y}^1 + l_{б/y}^2 + l_{n/2})$  - расстояние между центрами пары поездов,,  
м

$v_x$  - ходовая скорость, км/ч

В качестве примера взят перегон с длиной блок участков 2500 м. По этому перегону курсируют поезда длиной 1000 м со скоростью 60 км /ч:

$$J_3 = 0,06 \cdot \frac{500+2500+2500+500}{60} = 6 \text{ минут.}$$

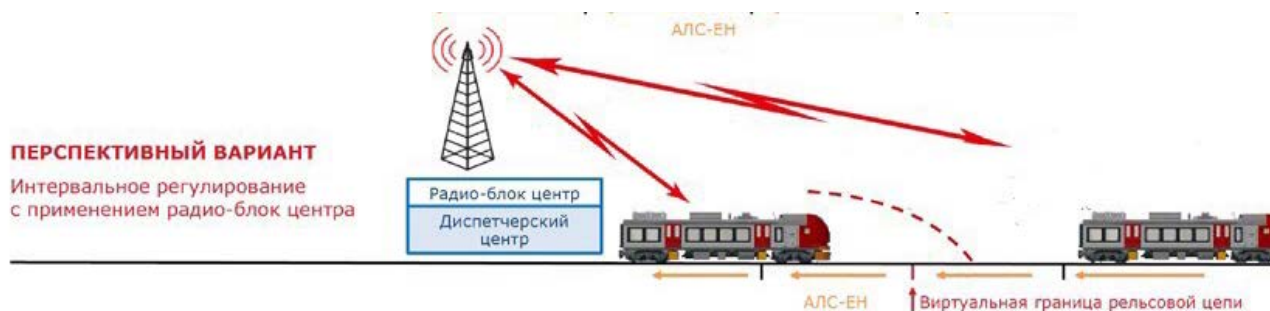
В настоящее время необходим переход к минимальным интервалам в системах интервального регулирования (3 и менее минут) с обеспечением требований безопасности. Это можно реализовать путем применения очень коротких рельсовых цепей как в метрополитене, или в соответствии с мировым опытом на основе цифрового радиоканала, что стратегически более перспективно.

Система интервального регулирования на базе радиоканала с подвижными блок-участками представляет из себя комплекс устройств, который со-



стоит из стационарной части и комплекса бортовых систем на локомотиве (рисунок 3).

Простыми словами, вокруг поезда создается поле с виртуальными блок-участками, которые передвигаются вместе с поездом. Блок-участки имеют определенную длину, обеспечивающую безопасность попутного следования. Система работает таким образом, что поезд никогда сократит эту минимальную дистанцию



**Рис. 3. Интервальное регулирование с применением радио-блок-центра**

Для работы системы с подвижными блок-участками на перегонах достаточно установки пассивных приемопередатчиков (реперные датчики – балисы). Информация с датчиков считывается бортовой антенной локомотива при проходе поезда.

Балисы устанавливаются в колее через 2-5 километров на перегоне, на участке приближения (перед станцией за 500, потом за 200 и в створе входного, в створе выходных светофоров, в створе у выходных встречного направления). Сигнал отражается и датчики передают на борт номер балисы, которые есть в базе данных БСБ (бортовой системы безопасности), которая, в свою очередь сравнивает линейную координату от предыдущей балисы с координатой, полученной от данной балисы.

В данном случае интервал попутного следования между поездами регулируется исходя из фактической скорости каждого из них, а также скорости друг относительно друга. В отличие от традиционной системы автоблокировки принцип подвижных блок-участков предусматривает регулирование в расчете на координату хвоста впереди идущего поезда с учетом минимально необходимого защитного участка.

Длина такого подвижного блок-участка состоит из длины тормозного пути позади идущего поезда, длины впереди идущего поезда, а также удвоенной величины точности координирования поезда средствами радиосвязи и определяется по формуле 2 :

$$L_{б/у} = L_{торм} + l_{поезда} + 2 \cdot \rho, \quad (2)$$

где  $L_{торм}$  — длина тормозного пути, принимается равной 1500 м.

$l_{поезда}$  – длина поезда;

$p$  – точность определения координат поезда, принимается равной 250

м

Таким образом, длина защитного блок-участка составит:

$$L_{б/у} = 1500 + 1000 + 2 \times 250 = 3000 \text{ м.}$$

Средний межпоездной интервал определяется по формуле 3 :

$$J = 0,06 \cdot \frac{L_{б/у}}{v_x} \quad (3)$$

где  $v_x$  – средняя ходовая скорость грузового поезда на направлении.

$$J = \frac{3000}{60} \cdot 0,06 = 3 \text{ минуты. (рис. 4)}$$



**Рис.4. Межпоездной интервал при внедрении предлагаемой системы**

Как видно даже из примерных расчетов, межпоездной интервал при внедрении блокировки с подвижными блок-участками уменьшается в 2 раза . Значит, соответственно и пропускная способность участка увеличивается.

В качестве альтернативы увеличения пропускной способности участка можно принять в рассмотрение вариант со строительством дополнительных путей перегона, оборудованных традиционными средствами связи.

Выбор оптимального из них необходимо производить путем экономической оценки. Внедрение новой системы интервального регулирования это колоссальные капитальные затраты, но если рассматривать альтернативу, то для строительства новых путей перегона необходимо проведение изыскательских работ, строительство нижнего и верхнего строения пути, оборудование их контактной сетью и средствами связи. Возможно это дешевле, но надолго ли это решит проблему?

Нужно учитывать тот факт, что эта задача не просто многовариантная, но и многоэтапная. Это значит, что необходимо не только выбрать мероприятие, удовлетворяющее требованиям потребной пропускной способности на сегодняшний день, но и найти оптимальную и экономически целесообразную последовательность мероприятий по ее наращиванию в перспективе.

В 2014 году в Казахстане организация общественного объединения «Бомбардье Транспортейшн ввела в постоянную эксплуатацию систему ин-

тервального регулирования движения поездов на базе радиоканала (СИРДП-Е) на участке Узень-Болашак. Этот участок стал первой железнодорожной линией на постсоветском пространстве, на которой управление движением осуществляется по радиоканалу, а безопасность движения локомотива находится под полным контролем бортовой системы.

Важным новшеством проекта стало использование на локомотивах специализированного модуля передачи STM, способного принимать коды АЛСН различной частоты. Благодаря этому локомотивы могут курсировать как по участкам с радиоблокировкой, так и по участкам с автоблокировкой.

При этом данная система полностью адаптирована к эксплуатационным требованиям железных дорог пространства 1520. То есть комплекс устройств может использоваться на существующей инфраструктуре без глубокой реконструкции существующих устройств железнодорожной автоматики и телемеханики.

Данный опыт доказал на практике, что внедрение этой системы существенно увеличивает пропускную способность участка по сравнению с действующими системами интервального регулирования движением поездов и улучшает другие показатели процесса перевозок железнодорожного транспорта. Также система дает возможность полностью отказаться от напольного оборудования на перегонах, тем самым сократить эксплуатационные расходы, энерго- и ресурсопотребление, а также износ пути и подвижного состава.

И в заключении хотелось бы добавить, что интервальное регулирование – это важнейший элемент комплекса Цифровая железная дорога.

### **Библиографический список**

1 Инновационный дайджест «Все самое интересное о железной дороге»- [Электронный ресурс]–Режим доступа :[http://www.rzd-expo.ru/innovation/eastholme\\_management\\_and\\_traffic\\_safety\\_reducing\\_the\\_risk\\_of\\_emergencies/new\\_systems\\_of\\_interval\\_control\\_trains/](http://www.rzd-expo.ru/innovation/eastholme_management_and_traffic_safety_reducing_the_risk_of_emergencies/new_systems_of_interval_control_trains/)

2 Сборник научных трудов магистрантов, 2017 г. - КазАТК им.М.Тынышпаева

3 СТРАТЕГИЯ научно-технологического развития холдинга «РЖД» на период до 2025 года и на перспективу до 2030 года (Белая книга)

4 Продукты и решения для железнодорожного транспорта. Журнал «BOMBARDIER». Бомбардье Транспортейшн (сигнал) стратегический партнер ОАО «РЖД».

5 Современные технологии обеспечения безопасности на железнодорожном транспорте. Материалы II Всероссийской с международным участием научно-практической конференции. Новосибирск, 2015.

## ДВУХЧАСТОТНОЕ ПЕРЕМАГНИЧИВАНИЕ ФЕРРОМАГНИТНОГО ПОЛУПРОСТРАНСТВА С ВНУТРЕННИМ ЦИЛЕНДРИЧЕСКИМ ДЕФЕКТОМ

Наиболее точные результаты при решении задач перемагничивания ферромагнитного материала полями, значительно отличающимися по частоте и амплитуде, дает применение аппроксимации частных циклов проекции общей винтовой линии на плоскость, перпендикулярную ее оси [1].

В доказательстве данного утверждения можно поставить точку после сравнения теоретических результатов решения дефектоскопической задачи, используя выбранную аппроксимацию с экспериментальными результатами.

Решение задачи проводится по методике, предложенной в [2].

На ферромагнитное полупространство воздействуют двумя полями, удовлетворяющими условиям  $H_{m\Omega} \gg H_{m\omega}$ ;  $\omega \gg \Omega$ ;  $K < 1$ . На глубине  $h$  (рис.1). При этом должно выполняться требование  $h+r < \alpha_\Omega$ , а  $h-r > \alpha_\omega$ . То есть дефект должен находиться на глубине большей, чем глубина проникновения высокочастотного поля в отсутствие низкочастотного подмагничивания, но меньшей, чем глубина проникновения низкочастотного поля  $\alpha_\Omega$ .

Наличие дефекта в зоне действия низкочастотного поля вызовет появление тангенциальной составляющей поля дефекта  $H_t$ , которая будет изменяться с изменением амплитуды низкочастотного поля

$$H_t = H_{t\Omega} \cdot \sin \Omega t$$

В этом случае суммарное поле на поверхности ферромагнитного полупространства в зоне дефекта можно записать как

$$H_\Sigma^\alpha = H_\Omega + H_\omega + H_t$$

или

$$H_\Sigma^\alpha = H_{m\Omega} \cdot \sin \Omega t + H_{m\omega} \cdot \cos \omega t + H_{t\Omega} \cdot \sin \Omega t$$

После преобразования получим

$$H_\Sigma^\alpha = (H_{m\Omega} + H_{t\Omega}) \cdot \sin \Omega t + H_{m\omega} \cdot \cos \omega t$$

или

$$H_\Sigma^\alpha = H_{m\Omega}^\alpha \cdot \sin \Omega t + H_{m\omega} \cdot \cos \omega t$$

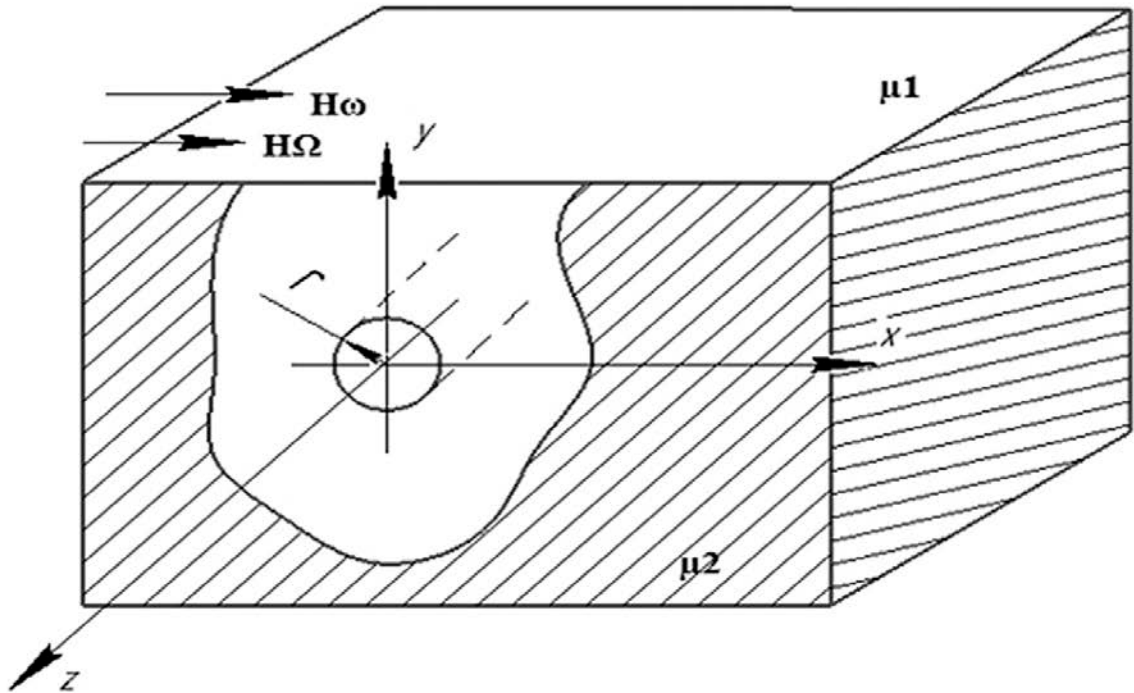


Рис. 1. К теории двухчастотного перемангничивания ферро-магнитного полупространства с внутренним дефектом

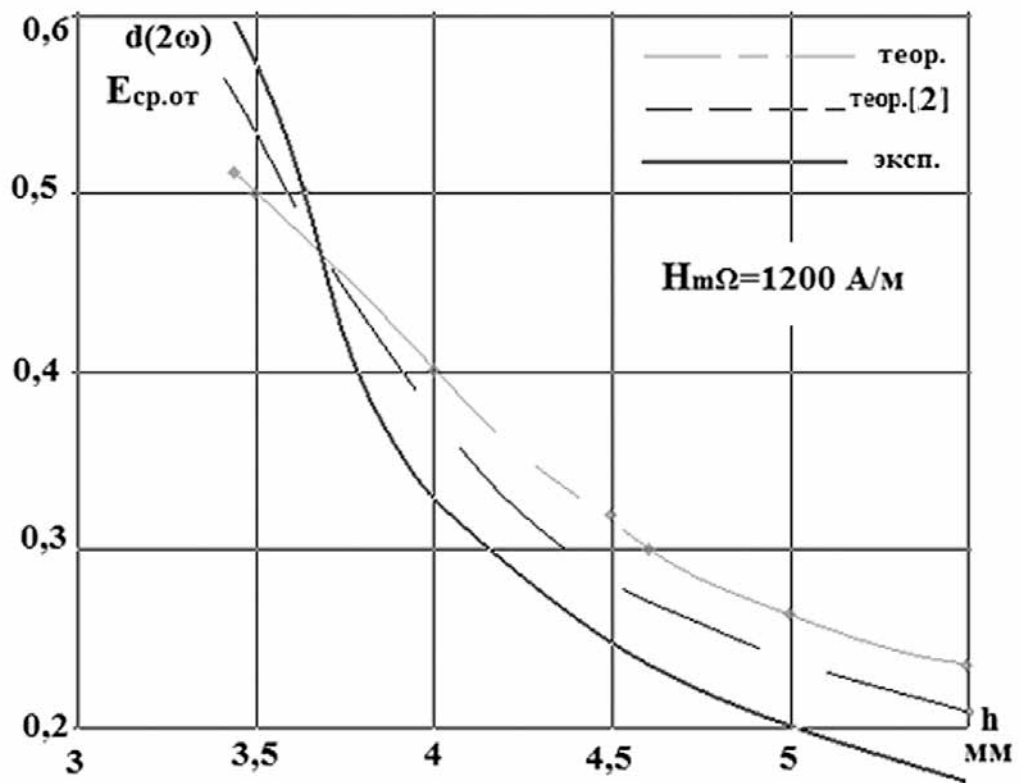


Рис. 2. К сравнению теоретических и экспериментальных результатов

Для расчета величины  $H_{i\Omega}$  выбирается выражение для тангенциальной составляющей поля рассеяния на поверхности ферромагнетика над цилиндрическим дефектом, находящимся в постоянном поле. В нашем случае наиболее конкретным является выражение, полученное Н.Н Зацепиным [3]

$$H_{i\Omega} = \frac{2\mu_2(\mu_2 - \mu_1)r^2 \cdot H_0}{(\mu_2 + \mu_1)(\mu_2 + 1) - (\mu_2 - \mu_1)(\mu_2 - 1)(r/h)^2} \cdot \frac{x^2 - y^2}{(x^2 + y^2)^2};$$

где  $\mu_1$  – магнитная проницаемость вне ферромагнетика;  
 $\mu_2$  – магнитная проницаемость ферромагнитной среды;  
 $r$  – радиус цилиндрического дефекта;  
 $h$  – глубина залегания дефекта;  
 $x$  и  $y$  – оси координат;  
 $H_0$  – величина постоянного поля, которое воздействует на объект.

Для точки контроля, находящейся непосредственно на поверхности ферромагнитного полупространства, выражение запишется

$$H_{i\Omega} = \frac{2\mu_2(\mu_2 - \mu_1) \cdot r^2 \cdot H_{m\Omega}}{(\mu_2 + \mu_1)(\mu_2 + 1) - (\mu_2 - \mu_1)(\mu_2 - 1)(r/h)^2} \cdot \frac{x^2 - h^2}{(x^2 + h^2)^2},$$

где  $H_{m\Omega} = H_0$  – амплитудное значение напряженности низкочастотного поля,

С целью определения спектрального состава высокочастотного сигнала на выходе преобразователя, выполненного в виде П-образного ярма с измерительными катушками и расположенного на поверхности над дефектом, воспользуемся полученным ранее выражением для э.д.с. измерительного преобразователя за  $i$ -й высокочастотный период, находящегося на поверхности ферромагнитного полупространства без дефекта.

$$E_{oi}(t) = -M \begin{cases} \mu_r \cdot \Omega \cdot H_{m\Omega} \cdot \cos \Omega t i - \mu_r \omega \cdot H_{m\omega} \cdot \sin(\omega t - y_-); \\ \text{при } t_1 \leq t < t_2; \\ \mu_{\text{эк}\Omega} \cdot H_{m\Omega} \cdot \cos \Omega t i - \mu_{\text{эк}\omega} \cdot H_{m\omega} \cdot \sin(\omega t - y_+); \\ \text{при } t_2 \leq t < t_3; \end{cases}$$

где  $M$  – коэффициент пропорциональности.

С учетом того, что дифференциальная  $\mu_\alpha^\alpha$  и обратимая  $\mu_r^\alpha$  магнитные проницаемости, а также эквивалентная проницаемость возрастания  $\mu_{\text{эк}}^\alpha$  ферромагнитного полупространства в зоне дефекта будут являться функциями как параметров намагничивающих полей, так и тангенциальной составляющей поля дефекта, при расчетах  $\mu_r^\alpha$ ,  $\mu_{\text{эк}}^\alpha$  и  $\mu_\alpha^\alpha$  в аппроксимирующее выражения вместо  $H_{m\Omega}$  следует подставлять  $H_\Omega^\alpha$ .

Таким образом, выражение ЭДС для  $i$ -того высокочастотного периода на выходе преобразователя, находящегося на поверхности ферромагнетика над дефектом, будет иметь вид

$$E_{\omega i}^d(t) = -M \left\{ \begin{array}{l} \mu_r^d \cdot \Omega \cdot H_{m\Omega} \left[ 1 + \frac{2\mu_2(\mu_2 - \mu_1) \cdot r^2}{(\mu_2 + \mu_1)(\mu_2 + 1) - (\mu_2 - 1)(\mu_2 - \mu_1)(r/h)^2} \right] \times \\ \times \frac{x^2 - h^2}{(x^2 - h^2)^2} \cdot \cos \Omega t i - \mu_r^d \cdot \omega \cdot H_{m\omega} \cdot \sin(\omega t - \varphi_-), \\ \text{при } t_1 \leq t < t_2 \\ \mu_{\text{эк}}^d \cdot \Omega \cdot H_{m\Omega} \left[ 1 + \frac{2\mu_2(\mu_2 - \mu_1) \cdot r^2}{(\mu_2 + \mu_1)(\mu_2 + 1) - (\mu_2 - \mu_1)(\mu_2 - 1)(r/h)^2} \right] \times \\ \times \frac{x^2 - h^2}{(x^2 + h^2)^2} \cdot \cos \Omega t i - \mu_{\text{эк}}^d \cdot \omega \cdot H_{m\omega} \cdot \sin(\omega t - \varphi_+), \\ \text{при } t_2 \leq t < t_3 \end{array} \right. \quad (1)$$

Раскладывая функцию (4) в ряд Фурье, получим

$$E_{\omega i}^d(t) = -M \left\{ \begin{array}{l} \frac{1}{2} \Omega \cdot H_{m\Omega} \cdot \left[ 1 + \frac{2\mu_2(\mu_2 - \mu_1)r^2}{(\mu_2 + \mu_1)(\mu_2 + 1) - (\mu_2 - \mu_1)(\mu_2 - 1)(r/h)^2} \right] \times \\ \times \frac{x^2 - h^2}{(x^2 + h^2)^2} \cdot \cos \Omega t i (\mu_{\text{эк}}^d + \mu_r^d) + H_{m\omega} \cdot \frac{\omega}{\pi} \cdot (\mu_{\text{эк}}^{d_1} - \mu_r^{d_1}) + \\ + \left[ \frac{2}{\pi} \Omega \cdot H_{m\Omega} \left[ 1 + \frac{2\mu_2(\mu_2 - \mu_1)r^2}{(\mu_2 + \mu_1)(\mu_2 + 1) - (\mu_2 - \mu_1)(\mu_2 - 1)(r/h)^2} \right] \cdot \frac{x^2 - h^2}{(x^2 + h^2)^2} \right] \times \\ \times \cos \Omega t i (\mu_{\text{эк}}^d + \mu_r^d) - \frac{1}{2} \omega \cdot H_{m\omega} \cdot (\mu_{\text{эк}}^{d_1} + \mu_r^{d_1}) \cdot \sin \omega t + \\ + \left[ \frac{1}{2} \omega \cdot H_{m\omega} \cdot (\mu_{\text{эк}}^{d_{11}} + \mu_r^{d_{11}}) \right] \cdot \cos \omega t - \left[ \frac{2n}{(2n-1)\pi} \cdot H_{m\omega} \cdot (\mu_{\text{эк}}^{d_{11}} - \mu_r^{d_{11}}) \right] \times \\ \times \sin(n\omega t) - \left[ \frac{2n}{(2n-1)\pi} \cdot H_{m\omega} \cdot (\mu_{\text{эк}}^{d_1} - \mu_r^{d_1}) \right] \cdot \cos(n\omega t) - \\ \left[ \frac{2\Omega}{m\pi} \cdot H_{m\Omega} \cdot \left[ 1 + \frac{2\mu_2(\mu_2 - \mu_1)r^2}{(\mu_2 + \mu_1)(\mu_2 + 1) - (\mu_2 - \mu_1)(\mu_2 - 1)(r/h)^2} \right] \cdot \frac{x^2 - h^2}{(x^2 + h^2)^2} \right] \times \\ \times \cos \Omega t i (\mu_{\text{эк}}^d + \mu_r^d) \cdot \cos(m\omega t) \end{array} \right\}, \quad (2)$$

где  $n = 2, 4, 6, \dots$ ;

$m = 3, 5, 7, \dots$

Из (1) и (2) видно, что высокочастотная ЭДС и ее гармонические составляющие зависят от параметров намагничивающих полей, магнитных характеристик материала и от геометрических параметров дефекта.

Были проведены расчеты зависимости изменения мгновенных значений второй высокочастотной гармоники и ее среднего значения от вариации

параметров намагничивающих полей и геометрических параметров внутреннего дефекта.

На рисунке 2 показано относительное изменение среднего значения второй гармоники в зависимости от глубины залегания дефекта радиусом 1,5 мм. С целью сравнения результатов расчета с результатами, полученными в [2], на этом же рисунке нанесены зависимости относительного изменения среднего значения второй гармоники от глубины залегания дефекта, полученные расчетным путем [2] и экспериментально. Внутренние дефекты были созданы искусственно сверлением отверстий радиусом 1,5 мм с торца массивной пластины из стали Ст20 на различной глубине, а именно:

Д1 – 2,5 мм; Д2 – 3,5 мм; Д3 – 4,5 мм; Д4 – 5,5 мм.

Как видно на рисунке 2 наиболее точные результаты дают расчеты с использованием аппроксимации частных циклов проекцией винтовой линии. Причем с уменьшением глубины залегания дефекта уменьшается величина расхождения расчетных данных с экспериментальными и для дефекта радиусом 1,5 мм, находящегося на глубине 3,5 мм, относительная ошибка равна 5,3%, а для дефекта, находящегося на глубине 5,5 мм, около 30%.

### **Библиографический список**

1. Гасельник В.В. Повышение эффективности контроля внутренних дефектов в ферромагнитных изделиях двухчастотным методом : Дис... канд.техн.наук. – Томск, 1989. – 192 с.
2. Мизин В.Г. Контроль внутренних дефектов в ферромагнитных изделиях с применением нескольких намагничивающих полей : Дис... канд.техн.наук. – Томск, 1983. – 163 с.
3. Зацепин Н.Н., Коржова Л.В. Магнитная дефектоскопия. – Минск: Наука и техника. – 1981. 208 с.

УДК 004.021

*М.А. Гриднев, Н.А. Пшеничникова*

Забайкальский институт железнодорожного транспорта, г. Чита, Россия

### **СОЗДАНИЕ ГРАФИЧЕСКОГО РЕДАКТОРА В СРЕДЕ ПРОГРАММИРОВАНИЯ BORLAND DELPHI**

*Аннотация.* В данной статье описывается разработанная программа создания графического редактора в Borland Delphi, предусматривающая рисование простейших графических примитивов, выбор цвета, сохранения созданного рисунка в формате графического изображения. Разработанный графический редактор является аналогом программы Paint для ОС Windows. Рисование объектов осуществляется при помощи мыши.



*Данный графический редактор может быть использован на уроках программирования у школьников старших классов для популяризации объектно-ориентированного программирования и развития интереса к языку Delphi.*

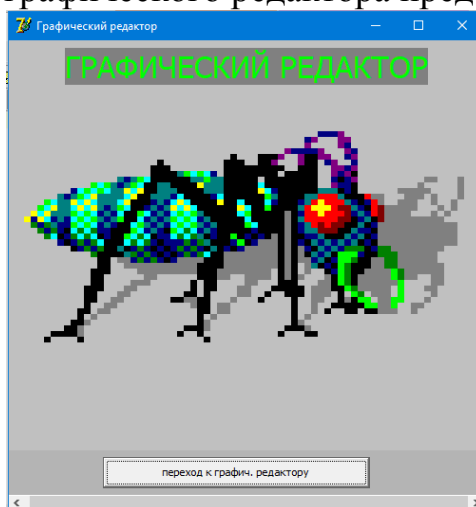
**Ключевые слова:** Borland Delphi, объектно-ориентированный язык, графический редактор.

Структурированный, высокоуровневый язык программирования Delphi на сегодняшний день остается одним из самых популярных объектно-ориентированных языков. Основная цель использования данного языка – написание прикладного программного обеспечения. Среда разработки Borland Delphi позволяет создавать как совсем простые программы, так и масштабные проекты.

На сегодняшний день известно большое количество различных графических редакторов. Все они имеют общие черты, а также не похожие друг на друга процедуры и функции.

Задачей создания графического редактора в среде программирования Borland Delphi стал неподдельный интерес, в-первую очередь, к самому языку программирования, а также возможность эксперимента в плане разработки авторского редактора.

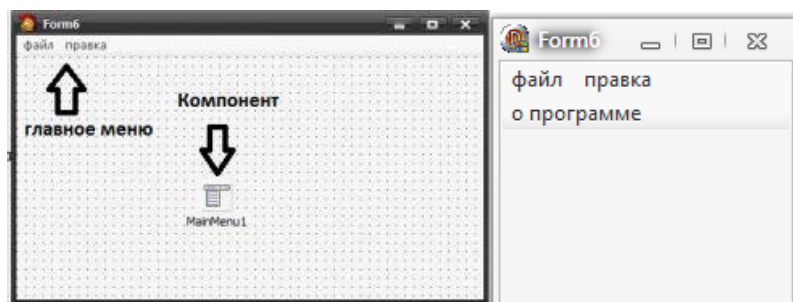
Титульная форма графического редактора представлена на рис.1.



**Рис. 1. Титульная форма графического редактора**

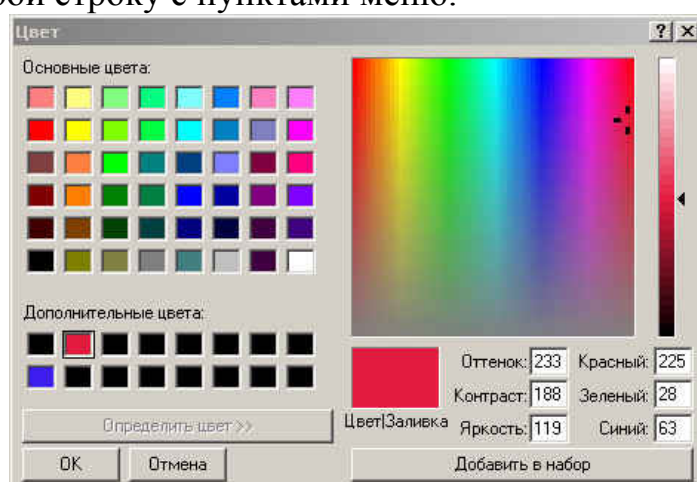
На титульной форме находятся компонент Label, компонент Image, а также кнопка перехода на основную форму редактора. Стоит отметить, что компонент Image, располагающийся на титульной форме создан в данном графическом редакторе.

При проектировании редактора использовались следующие стандартные компоненты Delphi: Label, Image, ImageList, ToolBar, OpenPictureDialog, SavePictureDialog, ColorGrid, ColorBox.



**Рис. 2. Компонент MainMenu редактора**

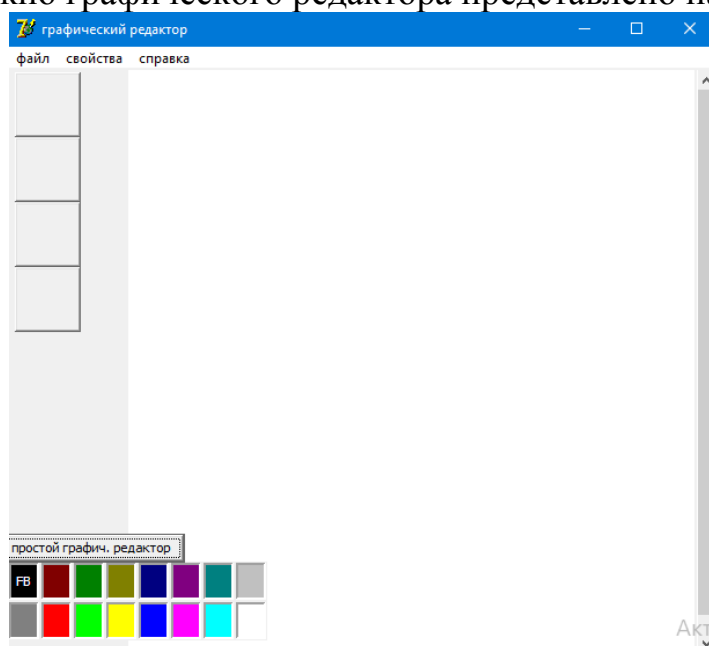
Компонент Delphi MainMenu – это не визуальный компонент, предназначенный для вывода главного меню на форме. По внешнему виду оно представляет собой строку с пунктами меню.



**Рис. 3. Компонент ColorDialog редактора**

Компонент Delphi ColorDialog (диалог выбора цвета) располагается на вкладке Dialog Палитры Компонентов, с его помощью можно задать цвет любого визуального компонента.

Основное окно графического редактора представлено на рис. 4.



**Рис. 4. Основное диалоговое окно графического редактора**

На основной форме графического редактора находятся такие компоненты как: ColorDialog, MainMenu, ImageList, OpenPictureDialog, SavePictureDialog, ColorGrid, ColorBox. Создание объектов осуществляется непосредственно в основном окне.

Данный графический редактор позволяет реализовывать следующие функции: карандаш, заливка, круг, квадрат, ластик, выбирать толщину и цвет пера, сохранять полученные изображения в формате графического файла.

Проект программы состоит из файла проекта, содержащего необходимые конструкции для исполнения и четырех модулей Unit1, Unit2, Unit3, Unit4.

После запуска программы появляется титульная форма, через которую осуществляется переход на основную форму редактора. Цвет рабочей области, при открытии нового файла, традиционно белый.

Созданный редактор находится в стадии доработки. Необходимо осуществить добавление дополнительных функций для рисования примитивов, возможности создания текстовой строки, а также должен быть улучшен интерфейс.

#### **Библиографический список**

1. Архангельский, А.Я. Программирование в Delphi: Учебник по классическим версиям Delphi / А.Я. Архангельский. - М.: Бином-Пресс, 2013. - 816 с.
2. Климова, Л. М. Delphi 7. Основы программирования. Решение типовых задач. Самоучитель / Л.М. Климова. - М.: КУДИЦ-Образ, 2011. - 480 с.
3. Фаронов, В. Delphi. Программирование на языке высокого уровня / В. Фаронов. - СПб.: Питер, 2012. - 640 с.

*С.В. Миндеева*

Иркутский государственный университет путей сообщения

*Д.А. Любавин*

Иркутский аграрный техникум

## **ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОВ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ СТАТИСТИКИ В ИССЛЕДОВАНИЯХ СТУДЕНТА–ТЕХНОЛОГА**

*Аннотация.* В статье описывается профессия – технолог, его значимость для общества. Указывается важность дисциплины «Математика» для подготовки выпускников данной профессии. Далее производится анализ данных калорийности мясосодержащих продуктов методами математической статистики.

**Ключевые слова:** технолог, математика, математическая статистика, числовые характеристики, нормальное распределение.

закону.

Для выполнения задания 4 необходимо дополнить таблицу 2: В настоящее время существенно возросла потребность в специалистах всех отраслей производства. Одной из крупнейших отраслей промышленности России является пищевая промышленность, которая занимается производством и переработкой пищевых продуктов и полуфабрикатов. Пищевая и перерабатывающая промышленность – это системообразующая сфера экономики страны. Особое значение в данной сфере отводится профессии – технолог. Технолог – это специалист, обладающий знаниями о способах производства и переработки той или иной продукции. Данная профессия подразумевает как тяжелый труд, так и интеллектуальный. Профессия технолога в настоящее время пользуется большим спросом на рынке труда.

Математическое образование в среднем профессиональном образовании (СПО) является одной из важнейших составляющих в подготовке будущего технолога. Согласно ФГОС СПО оно составляет около 7% от всей профессиональной подготовки современного технолога. Математическое образование подразумевает математические знания, то есть знание: основных понятий, формул, законов, символики, математических методов, умение применять их на практике.

Для профессии технолога пищевых производств важным является «знание технологии приготовления, рецептур выпускаемых изделий, их калорийность, биологическая ценность, сроки и условия хранения ингредиентов и готовых продуктов, гигиенические нормы» [Зинченко, 2018:1]. Поэтому технология мучных изделий – наука не только творческая, но и точная, как математика. В свою очередь, изучение математики, в общем, развивает навыки изучения математической статистики и математического моделирования, в частности.

В качестве примера рассмотрим применение метода математической статистики к обработке калорийности мясосодержащих продуктов. На сайте FOTODIET.RU возьмем данные из таблицы калорийности и пищевой ценности колбасных изделий на 100 грамм (рис. 1). В силу большого объема таблицы ( $n=57$ ) данные представлены на рисунке частично.



### Таблица калорийности и пищевой ценности колбасных изделий на 100 грамм

Продукт	Калорийность Ккал	Белки гр.	Жиры гр.	Углеводы гр.
Буженина	510	15	50	0
Ветчина в форме	278,5	22,6	20,9	0
Ветчина особая	126	17,6	6,2	0
Грудинка копчено-запеченная (свинина)	514	10	52,7	0
Грудинка сырокопченая (свинина)	605	8,9	63,3	0
Колбаса вареная говяжья	165	15	11,7	0,2
Колбаса вареная для завтрака	187	13	13,9	2,4

**Рис.1. таблицы калорийности и пищевой ценности колбасных изделий на 100 грамм**

Для удобства перенесем данные калорийности (Ккал) в таблицу 1. Причем сразу составим ранжированный ряд, то есть распределим калорийность в порядке возрастания. Это позволит нам выявить наименьшее и наибольшее значения признака, выделить повторяющиеся значения (если имеются) и легче считать частоты.

**Таблица 1**

126	234	261	324,4	436	510
165	234	263	326	461	510
170	240	277	350	463	513,8
180	246	278,5	373	466,2	514
187	250	288	375,6	469	566
187	252	301	402	472,7	605
202	254	302	406	475	606
215	256	308	416,6	486,6	
216	257	311,9	420	491	
226	258,7	322	423	498	n=57

Требуется по несгруппированным данным:

1. записать статистический ряд частот и относительных частот;
2. построить гистограмму;
3. выдвинуть гипотезу о законе распределения случайной величины;
4. найти несмещенные точечные оценки параметров распределения;

5. проверить выдвинутую гипотезу о законе распределения по критерию Пирсона  $\chi^2$  при уровне значимости  $\alpha = 0,05$ ,  $\alpha = 0,01$ . Сделать выводы.

Выполнение задания 1 подразумевает составление таблицы (таблица 2), которая включает в себя упорядоченную последовательность интервалов с соответствующими частотами и относительными частотами. Для определения длины интервала необходимо воспользоваться формулой:

$$h = \frac{x_{\max} - x_{\min}}{m} = 48, \text{ где } x_{\max} = 606, x_{\min} = 126, m=10.$$

Построение интервального ряда начнем с минимального значения  $x_{\min} = 126$ , прибавляя  $h = 48$ . Далее определяем середину интервала  $x_i$ , частоты (количество попаданий признака в данный интервал) и относительные частоты по формуле:  $w_i = \frac{n_i}{n}$ . Легко видеть, что  $\sum_{i=1}^n n_i = 57$ ,  $\sum_{i=1}^n w_i = 1$ .

**Таблица 2**

интервалы	ni	xi	wi=ni/n
126-174	2	150	0,035088
174-222	7	198	0,122807
222-270	13	246	0,22807
270-318	7	294	0,122807
318-366	4	342	0,070175
366-414	4	390	0,070175
414-462	5	438	0,087719
462-510	10	486	0,175439
510-558	2	534	0,035088
558-606	3	582	0,052632
сумма	57		1

Относительная частота это «аналог» вероятности, но классическая вероятность не требует проведения опытов, а относительная частота рассчитывается после проведения опытов, на основе фактически полученных данных.

Далее построим гистограмму относительных частот, она служит основанием для выдвижения гипотезы о законе распределения случайной величины. Гистограмма – это ступенчатая фигура из прямоугольников вида:



**Рис. 2**

Кривая отдаленно по виду напоминает график плотности вероятностей нормального распределения. На этом основании выдвигаем 2 гипотезу– основную ( $H_0$ ) и конкурирующую ( $H_1$ ):

$H_0$ : распределение подчиняется нормальному закону;

$H_1$ : распределение подчиняется какому-либо другому

**Таблица 3.**

ni	xi	wi	xi*ni	xi-xв	(xi-xв)^2*ni
2	150	0,035088	300	-196,211	76997,1413
7	198	0,122807	1386	-148,211	153764,521
13	246	0,22807	3198	-100,211	130547,945
7	294	0,122807	2058	-52,2105	19081,5734
4	342	0,070175	1368	-4,21053	70,9141274
4	390	0,070175	1560	43,78947	7670,07202
5	438	0,087719	2190	91,78947	42126,5374
10	486	0,175439	4860	139,7895	195410,97
2	534	0,035088	1068	187,7895	70529,7729
3	582	0,052632	1746	235,7895	166790,028
57		1	19734		862989,474

К несмещенным точечным оценкам параметров распределения относятся: выборочная средняя, выборочная дисперсия и выборочное среднее квадратическое отклонение (ско). Формулы для расчета:

$$x_g = \frac{\sum_{i=1}^n x_i \cdot n_i}{n} = \frac{19734}{57} = 346,21;$$

$$D_{\sigma} = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - x_{\sigma})^2 \cdot n_i}{n} = \frac{862989,474}{57} = 15140,16; \quad \sigma_{\sigma} = \sqrt{D_{\sigma}} \approx 123,05.$$

При малых объемах выборки в расчетах принято брать несмещенную оценку – исправленное ско, которое вычисляется по формуле:

$$s = \sqrt{\frac{n}{n-1}} \cdot \sigma_{\sigma} = 124,14.$$

Учитывая это, далее в формулах будем вместо  $\sigma_{\sigma}$  использовать  $s$ .

Прежде чем выполнять задание 5, поясним в нескольких словах, суть критерия Пирсона  $\chi^2$ : вычисляются теоретические частоты в предположении справедливости выдвинутой гипотезы  $n_i' = nP_i$  и наблюдаемое значение критерия по формуле:

$$\chi^2_{\text{набл}} = \sum_{i=1}^m \frac{(n_i - n_i')^2}{n_i'}$$

Это значение сравниваем с  $\chi^2_{\text{кр}}(\alpha, k)$ ,  $k = m - r - 1$ , где  $m$  – число интервалов,  $r$  – число оцениваемых параметров. В нашем случае:  $\chi^2_{\text{кр}}(\alpha, k)$ ,  $k = 10 - 2 - 1 = 7$ .

По таблице критических точек распределения [Гмурман, 2007:393]:  $\chi^2_{\text{кр}}(0,05;7) = 14,1$ ;  $\chi^2_{\text{кр}}(0,01;7) = 18,5$ . Для получения  $\chi^2_{\text{набл}}$  необходимо дополнить таблицу 3:

**Таблица 4.**

ni	xi	xi-хв	(xi-хв) <sup>2</sup> *ni	ui	&(ni)	pi	(ni)I	х <sup>2</sup> н
2	15		76997,141	-	0,114	0,04427	2,52355	0,10862
0	0	-196,211	3	1,5	8	5	3	5
7	19		153764,52	-	0,196	0,07597	4,33081	1,64507
8	8	-148,211	1	1,1	9	5	9	8
1	24		130547,94	-	0,287	0,11112	6,33423	7,01464
3	6	-100,211	5	0,8	1	4	7	4
7	29		19081,573	-	0,365	0,14120		0,13669
4	4	-52,2105	4	0,4	2	2	9	8,04893
4	34		70,914127	-	0,398	0,15420	8,78946	2,60982
2	2	-4,21053	4	0,0	3	8	1	6
4	39	43,7894	7670,0720	0,3	0,375	0,14507	8,26932	2,20418
0	7		2	0,5	5	2	6	7
5	43	91,7894	42126,537	0,7	0,303	0,11731	6,68687	0,42554



	8	7	4	4	4	4	1	
1	48	139,789		1,1	0,210		4,64378	6,17795
0	6	5	195410,97	3	7	0,08147	3	1
2	53	187,789	70529,772	1,5	0,127	0,04933	2,81227	0,23461
	4	5	9	1	6	8	7	2
3	58	235,789	166790,02	1,9	0,065	0,02536		1,67069
	2	5	8	0	6	5	1,44581	5
5			862989,47					
7			4			0,95	53,9	22,2

Имеем:  $\chi^2_{набл} = 22,2$ .

Сравниваем полученные результаты:

при уровне значимости  $\alpha = 0,05$ ,  $14,1 < 22,2$

при уровне значимости  $\alpha = 0,01$ ,  $18,5 < 22,2$

Следовательно, наблюдаемое значение попадает в критическую область, поэтому есть основания основную гипотезу отклонить. Данные выборки распределены не по нормальному закону.

Заметим, что во всяком статистическом распределении неизбежно присутствуют элементы случайности. В частности нами была произведена выборка данных случайным образом и выборка мала. Только при большом числе наблюдений элементы случайности сглаживаются. Сгладить данный недостаток поможет – выравнивание статистического ряда, то есть необходимо построить кривую распределения, которая наилучшим образом согласуется со статистическими данными.

В заключении скажем, что полученные нами расчеты и выводы могут быть использованы, например, в производстве, в планировании рецептур, а рецептуры являются составляющей частью профессии технолога, как мучных, так и мясосодержащих изделий.

### Библиографический список

1. Зинченко К.О., Харитонов Н.Д. Использование математики и методов математического исследования в становлении будущего технолога пищевых производств / Электронный научно-методический журнал Омского ГАУ. 2018. №3 (14). С.19.

2. Гмурман В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике: Учебн. пособие.–11-е изд., перераб.–М.: Высшее образование, 2007. – 404 с.

3. Таблицы калорийности и пищевой ценности колбасных изделий на 100 грамм [Электронный ресурс]. URL: <http://fotodiet.ru/kaloriynost-kolbasa.htm> (дата обращения 2.02.2019)

4. Федеральный государственный образовательный стандарт среднего профессионального образования по специальности 19.02.03 Технология хле-

*С.В. Миндеева*

Иркутский государственный университет путей сообщения

*А.С. Моисеева, В.В. Морозова*

Иркутский аграрный техникум

## ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА ЛИНЕЙНОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ К ЗАДАЧЕ О СМЕСИ

***Аннотация.** Статья посвящена вопросу построения математических моделей задачи линейного программирования. Авторами рассмотрена задача о смеси, которая решается при помощи метода оптимизации. Приводится пример решения задачи графическим методом и при помощи программы Excel.*

***Ключевые слова:** математика, методы оптимальных решений, математическое моделирование, линейное программирование, задачи о смеси.*

Математические методы становятся составной частью во многих случаях и основой многих методов исследований. В настоящее время большое внимание уделяется применению математического программирования и его методов в сельском хозяйстве, ветеринарии, агрономии и т.д. Для получения высокой рентабельности в сельском хозяйстве, постоянно требуется проводить расчеты. Для этого используют методы математического моделирования. Например, расчет кормового рациона для животных, внесение доз минеральных удобрений и многое другое.

Цель исследования – рассмотреть применение методов математического моделирования при решении задачи о смеси.

Задачи исследования:

1. Проанализировать источники по теме исследования;
2. Рассмотреть решение задачи о смеси, которая содержит линейную целевую функцию двух переменных и линейные ограничения;
3. Сделать выводы по результатам исследования.

Объектом исследования является метод решения задач линейного программирования в случае двух переменных.

Линейное программирование (ЛП) представляет собой наиболее часто используемый метод оптимизации. Задача ЛП состоит в нахождении максимума (минимума) линейной функции при линейных ограничениях, то есть отыскание оптимального плана. Задачи на отыскание оптимального решения называются оптимизационными задачами. Оптимальный результат, как, пра-

вило, находится не сразу, а в результате процесса, называемого процессом оптимизации. Применяемые в процессе оптимизации методы получили название методов оптимизации. В простейших задачах мы сразу переводим условие задачи на математический язык и получаем так называемую математическую формулировку.

Весь процесс решения задачи представляется в виде следующих этапов:

1. Изучение объекта;
2. Описательное моделирование;
3. Математическое моделирование;
4. Выбор метода решения задачи вручную;
5. Выбор программы или приложения для решения задачи на компьютере;
6. Непосредственное решение задачи;
7. Анализ полученного решения.

Одним из распространенных типов задач линейного программирования являются задачи составления смеси (состоит из двух или более веществ), которые удовлетворяют определенным требованиям и оказываются наиболее дешевыми. Одним из примеров задачи составления смеси может служить такая задача: «Пусть дневная потребность в белках, жирах, углеводах, витаминах известна. Известно также содержание этих веществ в имеющихся продуктах и цены единиц каждого продукта. Требуется составить такой рацион, который, удовлетворяя дневной потребности в необходимых веществах, был бы наиболее дешевым». Раньше подобная задача возникала практически в любом колхозе или совхозе, которые занимались откормом животных. Рассмотрим подобную задачу более подробно.

Задача. Для откорма поросят используются два вида кормов. В одном из них содержится 5 ед. жиров, 20 е. углеводов и 10 ед. витаминов, а во втором – 7 ед. жиров, 15 ед. углеводов и 12 ед. витаминов. Каждому поросенку необходимо не менее 10 ед. жиров, 18 ед. углеводов и 15 ед. витаминов. Составьте наиболее дешевый рацион кормления, если стоимость единиц корма 58 и 74 ден. ед. соответственно.

Данные представим в таблицу:

**Таблица 1**

	I	II	Запасы
Жиры	5	7	10
Углеводы	20	15	18
Витамины	10	12	15
Прибыль	58	74	

Построим математическую модель задачи составления рациона:

пусть  $x_1$  – количество единиц корма вида I,

$x_2$  – количество единиц корма вида II,

Стоимость единиц корма вида I – 58 ден. ед. и корма вида II – 74 ден. ед. Следовательно, целевая функция примет вид:  $F(x) = 58x_1 + 74x_2 \rightarrow \min$   
То есть требуется минимизировать значение целевой функции.

Теперь определим ограничения.

Количество жиров для обоих видов корма составляет – 5 и 7 единиц, но каждому поросенку необходимо не менее 10 ед. жиров. Значит, ограничение будет иметь вид:  $5x_1 + 7x_2 \geq 10$ .

Аналогично введем ограничение по углеводам и витаминам:

$$20x_1 + 15x_2 \geq 18$$

$$10x_1 + 12x_2 \geq 15$$

Также необходимо учесть, что  $x_1$  и  $x_2$  не могут принимать отрицательные значения. Значит:  $x_1 \geq 0$ ,  $x_2 \geq 0$ .

Таким образом, математическая модель этой задачи представляется системой ограничений:

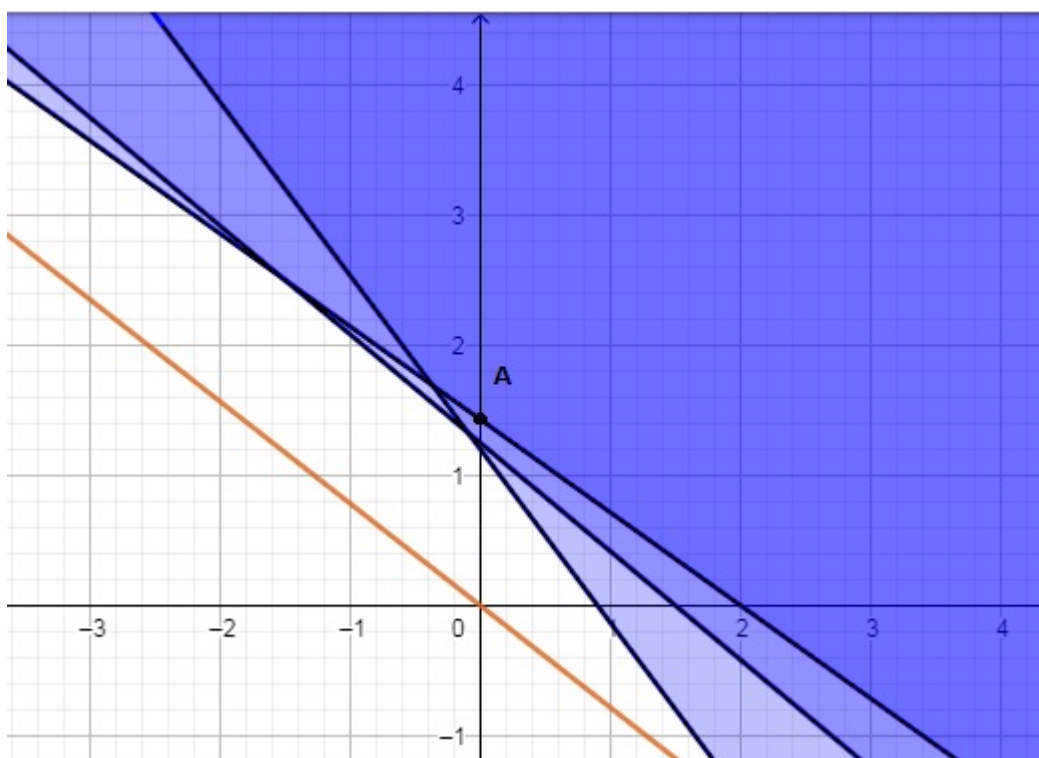
$$\begin{cases} 5x_1 + 7x_2 \geq 10 \\ 20x_1 + 15x_2 \geq 18 \\ 10x_1 + 12x_2 \geq 15 \\ x_1 \geq 0 \\ x_2 \geq 0 \end{cases}$$

на множестве решений которой надо найти наименьшее значение целевой функции:  $F(x) = 58x_1 + 74x_2 \rightarrow \min$

В нашем случае число переменных системы ограничений и целевой функции в математической модели задачи линейного программирования равно 2, значит можно задачу решить графически [Палий, 2008].

Графический метод. Найдем множество точек плоскости, координаты которых удовлетворяют системе ограничений (Рис.1). Неравенства  $x_1 \geq 0$ ,  $x_2 \geq 0$  показывают, что множество допустимых значений расположено в первой четверти.

Прибегая к помощи математической программы GeoGebra, получим Рис. 1, на котором темно-синим цветом выделена область допустимых решений (ОДР). Эта область неограниченна сверху. Нам надо найти наименьшее значение целевой функции (график выделен коричневым цветом), поэтому ищем точку «входа» в ОДР. Ведем параллельно целевой функции прямую и первой она касается точку А. Определим ее координаты. Эта точка есть результат пересечения прямой  $5x_1 + 7x_2 = 10$  с осью ОУ.



**Рис.1.**

Посчитав, получим:  $A(0; \frac{10}{7})$  – это и есть решение задачи, то есть опти-

мальный план:  $F_{\min} = 58 \cdot 0 + 74 \cdot \frac{10}{7} = \frac{740}{7} \approx 105,7$

Вывод: наиболее дешевый рацион кормления поросят будет составлять 105,7 ден. ед. при количестве единиц корма вида I – 0 единиц, вида II – 1,4 единиц.

Решение данной задачи также рассмотрим в EXCEL [Гефан, 2014]. Для этого исходные данные внесем на лист EXCEL так, как показано на рисунке 2. Наименования переменных введем в ячейки B1 и C1. Наименования целевой функции введем в D2, предполагая, что ее максимальное значение будет получено в D3. Сами коэффициенты поместим в B3 и C3. В ячейки B4:C6 введем коэффициенты при неизвестных в ограничениях. В ячейку D3 введем функцию СУММПРОИЗВ для вычисления целевой функции. Первоначальный результат вычисления – 0. Это очевидно, т.к. ячейки для значения переменных B2 и C2 пока пусты. Далее также в ячейки D4:D6 введем функцию СУММПРОИЗВ. В этих ячейках также пока – 0.

	A	B	C	D	E
1		x1	x2		Запасы
2				F(x)	
3	Стоимость	58	74		
4	жиры	5	7		10
5	углеводы	20	15		18
6	витамины	10	12		15
7					

Рис. 2

Применим надстройку Поиск решения (рис.3). Заполняем все необходимые ячейки. В пустое поле вводим ограничения, выбирая необходимый знак неравенства:

D3      fx      =СУММПРОИЗВ(B3:C3;\$B\$2:\$C\$2)

	A	B	C	D	E	F	G	H
1		x1	x2		Запасы			
2				F(x)				
3	Стоимость	58	74	0				
4	жиры	5	7	0	10			
5	углеводы	20	15	0	18			
6	витамины	10	12	0	15			

**Поиск решения**

Установить целевую ячейку:  Выполнить

Равной:  максимальному значению  значению:  Закреть

минимальному значению

Изменяя ячейки:  Предположить

Ограничения:

\$D\$4 >= \$E\$4

\$D\$5 >= \$E\$5

\$D\$6 >= \$E\$6

Добавить  
Изменить  
Удалить

Параметры  
Восстановить  
Справка

Рис.3

Далее нажимаем кнопку **ВЫПОЛНИТЬ** и получаем результат (Рис.4). При этом получаем оповещение, что решение найдено, все условия и ограничения оптимальности выполнены.

	A	B	C	D	E	F	G
1		x1	x2		Запасы		
2		0	1,428571	F(x)			
3	Стоимость	58	74	105,7143			
4	жиры	5	7	10	10		
5	углеводы	20	15	21,42857	18		
6	витамины	10	12	17,14286	15		

**Результаты поиска решения**

Решение найдено. Все ограничения и условия оптимальности выполнены.

Тип отчета  
 Результаты  
 Устойчивость  
 Пределы

Сохранить найденное решение  
 Восстановить исходные значения

OK    Отмена    Сохранить сценарий...    Справка

**Рис.4**

Таким образом, мы получили решение задачи. Значение целевой функции равно находится в ячейки D3 и равно 105,7143. Значения переменных  $x_1 = 0$ ,  $x_2 = 1,43$ . Что полностью совпадает с графическим методом решения данной задачи. Ответ:  $f(0; 1,43) = 105,7$ .

Обобщая все вышесказанное, подведем итог: связь современной ветеринарии с математикой многосторонняя. Трудно указать область знаний, в которой бы не применялись математические методы. «Даже в такой, казалось бы, очень далекой от математики областях, как анатомия животных, микробиология, эпизоотология, гистология, эмбриология, радиобиология и т.д. не обходятся без применения такой науки как математика» [Еремян, 2016:378].

### **Библиографический список**

1. Еремян В.В. Математика в ветеринарии и биологических науках// Международный студенческий научный вестник. – 2016. – №3-3. С.378-379.
2. Гефан Г.Д. Методы оптимальных решений: лабораторный компьютерный практикум. – Иркутск: ИрГУПС, 2014. – 48 с.
3. Палий И.А. Линейное программирование. Учебное пособие / И.А.Палий.–М.: Эксмо, 2008. – 256 с.
4. Федеральный государственный образовательный стандарт среднего профессионального образования по специальности 36.02.01 Ветеринария (приказ от 12 мая 2014 года № 504). URL: <http://base.garant.ru/57505252/>

*С.В. Миндеева*  
Иркутский государственный университет путей сообщения  
*А.К. Полякова*  
Иркутский аграрный техникум

## **РОЛЬ ПРЕДМЕТА «МАТЕМАТИКА» В СПЕЦИАЛЬНОСТИ «ВЕТЕРИНАРИЯ»**

***Аннотация.** Статья посвящена значимости предмета «Математика» для студентов СПО специальности 36.02.01 «Ветеринария». Авторы раскрывают актуальность темы исследования и рассматривают применение методов математической статистики в ветеринарной практике.*

***Ключевые слова:** ветеринария, математика, математическая статистика, числовые характеристики, нормальное распределение.*

В настоящее время существенно возросла потребность в специалистах вполне определенных направленностей практически для всех отраслей производства. Не остается в стороне и аграрно-промышленная сфера. Одним из основных направлений производства является животноводство. Вследствие чего профессия ветеринара становится востребованной на рынке труда. Объектами профессиональной деятельности выпускников-ветеринаров являются не только сельскохозяйственные, но и домашние животные, их окружение и условия содержания [ФГОС, 2014]. Поэтому данный специалист должен обладать не только хорошими практическими знаниями, но и теоретическими, чтобы эксплуатировать специальные технические установки, выполнять эксперименты. Поэтому математические методы становятся составной частью во многих случаях и основой многих методов исследований. «Язык математики универсален, что является объективным отражением универсальности законов окружающего мира» [Петунина, 2013:154].

На первом курсе СПО студенты изучают общеобразовательные дисциплины, в том числе и математику. Достаточно большой объем часов отдано дисциплине «Математика».

Одним из немаловажных разделов дисциплины является «Математическая статистика», предметом изучения которой является разработка методов регистрации, описания и анализа статистических экспериментальных данных, полученных в результате наблюдений массовых случайных явлений.

Задачи математической статистики:

1. Указать способы сбора и группировки данных;
2. Разработать методы анализа (обработки) статистических данных для изучения научных и практических выводов.

Математическая статистика играет важную роль в ветеринарии, так как с помощью неё можно найти новые закономерности патогенеза, делать рас-



чѣты лекарственных средств и проводить медицинские математические манипуляции, например, измерение массы тела или роста. А также используется при диагностике и в веткардиологии. В настоящее время уже имеется достаточно богатый опыт применения методов математической статистики в ветеринарии [Смирнова, Чумаков, 2018].

В данной статье нами будет рассмотрена статистическая обработка данных методом математической статистики.

Ставим перед собой задачу: изучить совокупность однородных объектов относительно количественного признака.

Для примера возьмем результаты измерения веса щенков Чихуахуа в первые 10 недель жизни (таблица 1), исключая вес при рождении. Сбор данных осуществлялся с использованием сервиса Яндекс [Норма веса для Чихуахуа]. Мы будем работать с выборочной совокупностью (рассматриваем только первые 10 недель), объем выборки равен 90.

Таблица 1

Рождение	71g	78g	85g	99g	113g	120g	128g	142g	156g
1 неделя	106g	113g	142g	156g	184g	198g	227g	255g	269g
2 недели	142g	156g	184g	198g	255g	284g	312g	354g	383g
3 недели	170g	198g	227g	255g	312g	369g	397g	454g	496g
4 недели	198g	227g	269g	312g	369g	452g	482g	539g	595g
5 нед.	227g	255g	312g	369g	425g	482g	553g	624g	680g
6 нед.	255g	312g	354g	425g	496g	567g	624g	680g	765g
7 нед.	284g	340g	411g	482g	553g	624g	695g	765g	851g
8 нед.	312g	369g	454g	539g	610g	680g	765g	822g	936g
9 нед.	340g	425g	496g	567g	652g	737g	822g	907g	992g
10 нед.	369g	454g	539g	624g	709g	794g	879g	964g	1077g

Требуется по несгруппированным данным:

1. записать статистический ряд частот и относительных частот;
2. построить гистограмму;
3. выдвинуть гипотезу о законе распределения случайной величины;
4. найти несмещенные точечные оценки параметров распределения;
5. проверить выдвинутую гипотезу о законе распределения по критерию Пирсона  $\chi^2$  при уровне значимости  $\alpha = 0,05$ ,  $\alpha = 0,01$ . Сделать выводы.

Выполнение задания 1 подразумевает составление таблицы (таблица 2), которая включает в себя упорядоченную последовательность интервалов с соответствующими частотами и относительными частотами. Для определения длины интервала необходимо воспользоваться формулой:

$$h = \frac{x_{\max} - x_{\min}}{m} = 97,1 \approx 100, \text{ где } x_{\max} = 1077, x_{\min} = 106, m=10.$$

Построение интервального ряда начнем со значения  $x_{\min} - \frac{h}{2}$ , прибавляя к каждому последующему значению шаг  $h$ . Далее определяем середину интервала  $x_i$ , частоты (количество попаданий признака в данный интервал) и

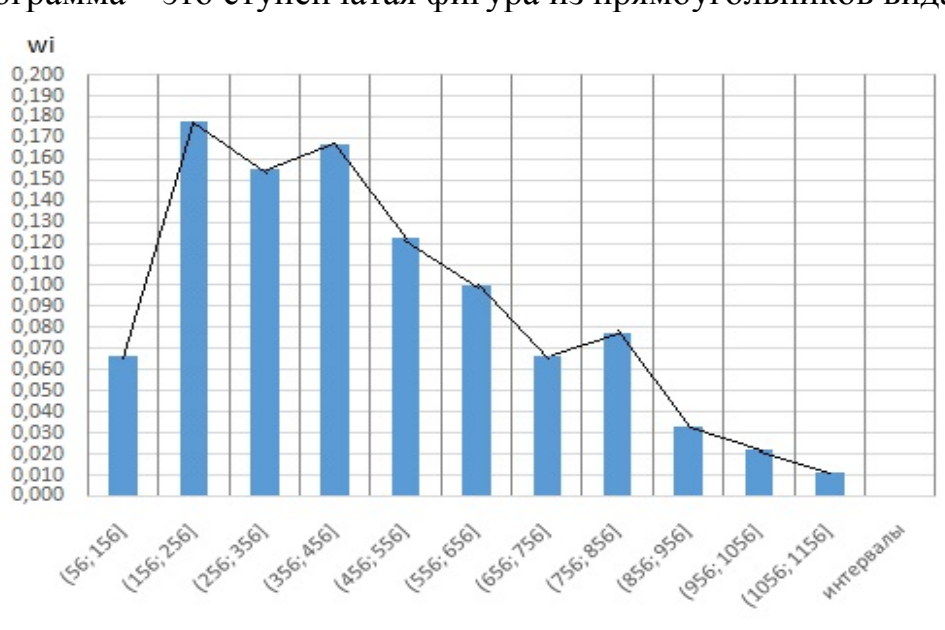
относительные частоты по формуле:  $w_i = \frac{n_i}{n}$ . Легко видеть, что  $\sum_{i=1}^n n_i = 90$ ,

$\sum_{i=1}^n w_i = 1$ . Относительная частота это «аналог» вероятности, но классическая вероятность не требует проведения опытов, а относительная частота рассчитывается после проведения опытов, на основе фактически полученных данных.

**Таблица 2**

Интервал	$n_i$	$x_i$	$w_i$
(56; 156]	6	106	0,067
(156; 256]	16	206	0,178
(256; 356]	14	306	0,156
(356; 456]	15	406	0,167
(456; 556]	11	506	0,122
(556; 656]	9	606	0,100
(656; 756]	6	706	0,067
(756; 856]	7	806	0,078
(856; 956]	3	906	0,033
(956; 1056]	2	1006	0,022
(1056; 1156]	1	1106	0,011
всего	90		1

Далее построим гистограмму относительных частот, она служит основанием для выдвижения гипотезы о законе распределения случайной величины. Гистограмма – это ступенчатая фигура из прямоугольников вида:



**Рис.1. Гистограмма относительных частот**

Кривая отдаленно по виду напоминает график плотности вероятностей нормального распределения. На этом основании выдвигаем 2 гипотезу— основную ( $H_0$ ) и конкурирующую ( $H_1$ ):

$H_0$ : распределение подчиняется нормальному закону;

$H_1$ : распределение подчиняется какому-либо другому закону.

Для выполнения задания 4 необходимо дополнить таблицу 2:

**Таблица 3**

$n_i$	$x_i$	$w_i$	$n_i \cdot x_i$	$x_i - M(x)$	$(x_i - M(x))^2 \cdot n_i$
6	106	0,067	636	-350	735 000
16	206	0,178	3296	-250	1 000 000
14	306	0,156	4284	-150	315 000
15	406	0,167	6090	-50	37 500
11	506	0,122	5566	50	27 500
9	606	0,100	5454	150	202 500
6	706	0,067	4236	250	375 000
7	806	0,078	5642	350	857 500
3	906	0,033	2718	450	607 500
2	1006	0,022	2012	550	605 000
1	1106	0,011	1106	650	422 500
90		1	41040		5 185 000

К несмещенным точечным оценкам параметров распределения относятся: выборочная средняя, выборочная дисперсия и выборочное средне-квадратическое отклонение (ско). Формулы для расче-

$$\text{та: } x_g = \frac{\sum_{i=1}^n x_i \cdot n_i}{n} = \frac{41040}{90} = 456;$$

$$D_g = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - x_g)^2 \cdot n_i}{n} = \frac{5185000}{90} = 57611;$$

$$\sigma_g = \sqrt{D_g} \approx 240.$$

При малых объемах выборки в расчетах принято брать несмещенную оценку

– исправленное ско, которое вычисляется по формуле:  $s = \sqrt{\frac{n}{n-1}} \cdot \sigma_g = 241.$

Учитывая это, далее в формулах будем вместо  $\sigma_g$  использовать  $S$ .

Прежде чем выполнять задание 5, поясним в нескольких словах, суть критерия Пирсона  $\chi^2$ : вычисляются теоретические частоты в предположении справедливости выдвинутой гипотезы  $n_i' = nP_i$ ,  $P_i = \frac{h}{s} \cdot \varphi(u_i)$ ,  $\varphi(u_i)$  – функция Гаусса (табличная) и наблюдаемое значение критерия по формуле:

$$\chi^2_{\text{набл}} = \sum_{i=1}^m \frac{(n_i - n'_i)^2}{n'_i}. \text{ Это значение сравниваем с } \chi^2_{\text{кр}}(\alpha, k), k = m - r - 1, \text{ где } m$$

– число интервалов,  $r$  – число оцениваемых параметров. В нашем случае:  $\chi^2_{\text{кр}}(\alpha, k), k = 11 - 2 - 1 = 8$ .

По таблице критических точек распределения [Гмурман, 2007:393]:  $\chi^2_{\text{кр}}(0,05;8) = 15,5$ ;  $\chi^2_{\text{кр}}(0,01;8) = 20,1$ . Для получения  $\chi^2_{\text{набл}}$  необходимо дополнить таблицу 3:

**Таблица 4**

$n_i$	$x_i$	$x_i - M_{(x)}$	$u_i$	$\Phi(u_i)$	$P_i$	$n'_i$	$\chi^2$
6	106	-350	-1,45	0,1394	0,058	5,198	0,123782
16	206	-250	-1,04	0,2323	0,096	8,662	6,216656
14	306	-150	-0,62	0,3292	0,136	12,275	0,242401
15	406	-50	-0,21	0,3902	0,162	14,550	0,013944
11	506	50	0,21	0,3902	0,162	14,550	0,86597
9	606	150	0,62	0,3292	0,136	12,275	0,873797
6	706	250	1,04	0,2323	0,096	8,662	0,818023
7	806	350	1,45	0,1518	0,063	5,660	0,317116
3	906	450	1,86	0,0707	0,029	2,636	0,050198
2	1006	550	2,28	0,0297	0,012	1,107	0,719377
1	1106	650	2,69	0,0107	0,004	0,399	0,905392
90					0,955264	86	10,24127

Имеем:  $\chi^2_{\text{набл}} = 10,24$ .

Сравниваем полученные результаты:

при уровне значимости  $\alpha = 0,05$ ,  $15,5 > 10,24$

при уровне значимости  $\alpha = 0,01$ ,  $20,1 > 10,24$

Следовательно, гипотеза о нормальном распределении генеральной совокупности принимается с вероятностью (надежностью)  $\gamma = 1 - \alpha$ , где  $\alpha$  – уровень значимости. В нашем случае гипотеза о нормальном распределении генеральной совокупности принимается с вероятностью  $\gamma = 0,95$  и  $\gamma = 0,99$ .

Эмпирические  $n_i$  и теоретические  $n'_i$  частоты различаются незначимо.

Укажем на то, что во всяком статистическом распределении неизбежно присутствуют элементы случайности.

В заключении скажем, что связь современной ветеринарии с математикой многосторонняя. Трудно указать область знаний, в которой бы не применялись математические методы. «Даже в такой, казалось бы, очень далекой от математики областях, как анатомия животных, микробиология, эпизоотология, гистология, эмбриология, радиобиология и т.д. не обходятся без применения такой науки как математика» [Еремян, 2016:378].

### Библиографический список

1. Еремян В.В. Математика в ветеринарии и биологических науках// Международный студенческий научный вестник. – 2016. – №3-3. С.378-379.
2. Норма веса для Чихуахуа [Электронный ресурс]. URL: <http://melkiesobaki.com/articles/razvitie-chikhuakhua.html> (дата обращения 20.01.2019)
3. Петунина И.А. Математика для студентов специальности «Ветеринария» и «Зоотехния» (учебное пособие) // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2013. – №7. С.154-155.
4. Смирнова Е.М., Чумаков С.И. Методы математической статистики в ветеринарии // В сборнике: Материалы международной научной конференции ППС, научных сотрудников и аспирантов СПбГАВМ. – 2018. С.90-92.
5. Федеральный государственный образовательный стандарт среднего профессионального образования по специальности 36.02.01 Ветеринария (приказ от 12 мая 2014 года № 504). URL: <http://base.garant.ru/57505252/>

УДК 007

*Е.Ю. Гришина, А.А. Еременко*

Забайкальский институт железнодорожного транспорта, г. Чита, Россия

### **ВНЕДРЕНИЕ НОВЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ И ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ГУЗ «ГОРОДСКОЙ РОДИЛЬНЫЙ ДОМ» В РАМКАХ РЕАЛИЗАЦИИ НАЦИОНАЛЬНОГО ПРОЕКТА «РАЗВИТИЕ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ»**

*Аннотация.* Статья посвящена актуальной проблеме внедрения новых цифровых технологий на примере ГУЗ «Городской родильный дом» в рамках реализации национального проекта «Развитие здравоохранения».

*Ключевые слова:* национальный проект, развитие здравоохранения, ГУЗ «Городской родильный дом», региональная медицинская информационная система (РМИС), учреждение здравоохранения (УЗ).

Региональная составляющая национального проекта «Развитие здравоохранения» включает в себя шесть ключевых направлений: развитие первичной медико-санитарной помощи, борьба с сердечно-сосудистыми и онкологическими заболеваниями, развитие детского здравоохранения, обеспечение медицинских организаций квалифицированными кадрами, внедрение новых цифровых технологий в единую информационную систему. В настоящее время по каждому направлению ведется активная работа, особый интерес

представляет направление развития и внедрения в медицине информационных и цифровых технологий <sup>1</sup>.

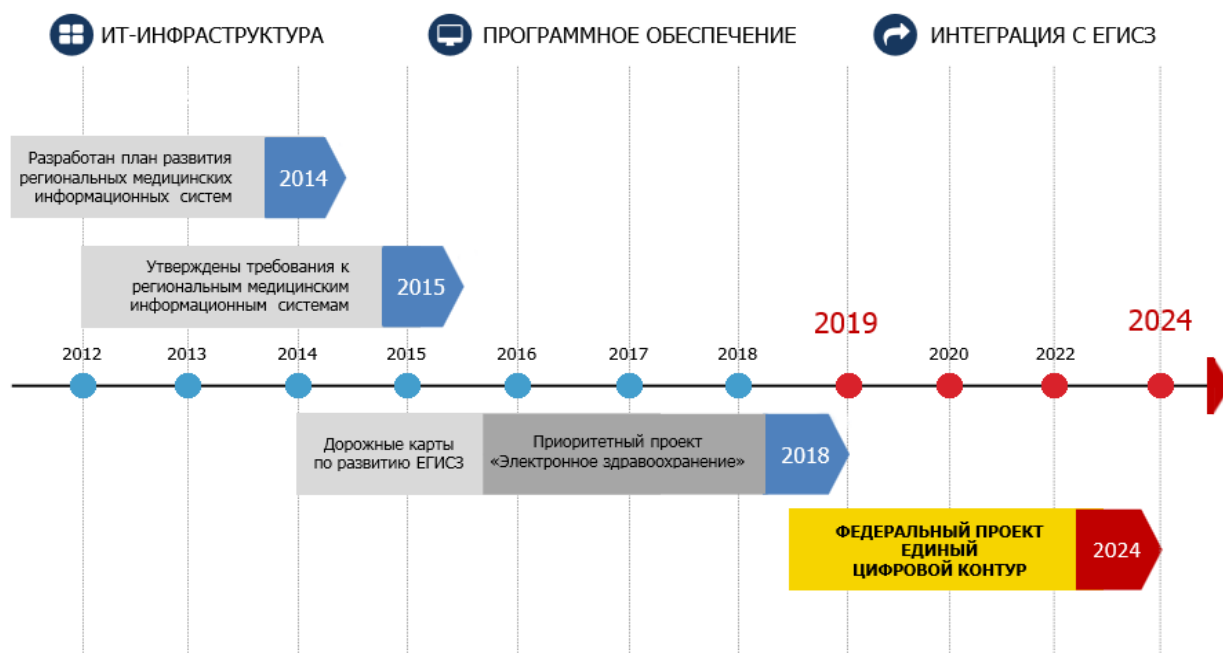
Реализация программ модернизации в здравоохранении, в том числе внедрение и развитие информационных технологий в области медицинского обслуживания субъектов РФ началось в 2012 году (Рис.1)

В ГУЗ «Городской родильный дом» в 2012 году были проведены мероприятия по строительству сетевой и серверной инфраструктуры. Стоимость составила порядка 1,2 млн. рублей за счет собственных средств.

В 2013 году производилось оснащение и оборудование 69 рабочих мест. В этом же году произведен технологический запуск РМИС. Эта система обеспечила автоматизацию основных процессов медицинских учреждений в режиме реального времени, а также обмен информации между региональными и федеральными информационными ресурсами в лечебно-диагностическом процессе.

Данный режим позволил соединить всю информацию о пациенте в единую электронную историю вне зависимости от места его обслуживания в УЗ, а также появилась возможность записи на прием через портал.

## ВНЕДРЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ЗДРАВООХРАНЕНИЕ СУБЪЕКТОВ РФ



**Рис.1. План развития информационных технологий в субъектах РФ**

<sup>1</sup> Электронный ресурс: Министерство Здравоохранения Забайкальского края  
<http://www.chitazdrav.ru/node/3789>

В рамках регионального государственного контракта РМИС была передана на обслуживание и сопровождение ОАО «Ростелеком». На сегодняшний день стоимость данной услуги составляет 1,0 млн. рублей в год.

По госпрограмме «Развитие здравоохранения» из федерального бюджета ГУЗ «Городской родильный дом» были выделены денежные средства в размере 19737,9 тыс. рублей, из которых 712,5 тыс. рублей было потрачено на информационные системы.

В период с 2014 по 2018 годы происходит частичное переоборудование, внедряется более новое и современное оборудование. Приобретено дополнительно 68 ПЭВМ. На модернизацию потрачено из собственных средств учреждения порядка 2,0 млн. рублей.

Руководством ГУЗ «Городской родильный дом» в конце 2018 года принято решение приобрести программный продукт «1С: Медицина», стоимостью 560,0 тыс. рублей у ГУЗ «Медицинский информационно-аналитический центр» (ГУЗ «МИАЦ»), деятельностью которого является создание и использование баз данных и информационных ресурсов. Планируется в течение 2019 года произвести постепенный переход каждого подразделения (женская консультация, стационар, клиничко-диагностическая лаборатория) с РМИС на «1С: Медицина». Это позволит сократить ежегодные расходы в 1,0 млн. рублей на оплату услуг по ОАО «Ростелеком».

В настоящее время произведен запуск программы «1С: Медицина» в одном из подразделений ГУЗ «Городской родильный дом» - женской консультации. Система состоит из 3 ключевых групп модулей: медицинская информационная система, вспомогательные системы (больничная аптека, диетическое питание, лабораторная информационная система), финансово-хозяйственный модуль. Среди основных преимуществ решения – использование технологической платформы «1С:Предприятие», процессный подход к автоматизации медицинских организаций, увязка финансов, материальных, трудовых ресурсов и качества оказания медицинской помощи, позволяющая управлять ими согласованно. Планируется еще сделать вложений около 400 тыс. рублей на полный переход и доработку данного программного продукта.

Таким образом, ГУЗ «Городской родильный дом» к концу 2019 года при полном переходе всех подразделений на программу «1С: Медицина» будет иметь собственную информационную систему, отвечающую требованиям, потребностям, а также взаимодействующую с другими УЗ при минимальных затратах.

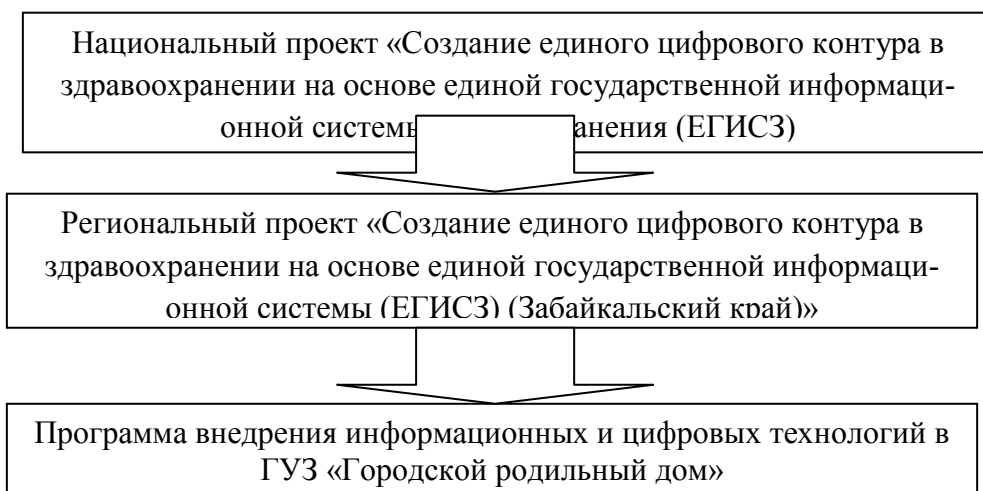
Министерством здравоохранения РФ в 2018 году разработан федеральный проект «Создание единого цифрового контура здравоохранения на основе единой государственной информационной системы в сфере здравоохране-

ния (ЕГИСЗ)» в перспективе до 2024 года. Цель: создание и трансфер новых технологий в сферу здравоохранения (Рис.2)<sup>2</sup>



**Рис. 2. Цифровое здравоохранение: внедрение инновационных технологий**

В общем виде реализация национального проекта по созданию единого цифрового контура в здравоохранении представлена на рис.3



**Рис. 3. Иерархия программ (проектов) внедрения информационных и цифровых технологий в медицинских учреждениях Забайкальского края**

<sup>2</sup> Электронный ресурс: Федеральный проект «Создание единого цифрового контура здравоохранения на основе ЕГИСЗ» [https://itmcongress.ru/upload/iblock/f6c/1.1.ITM2018\\_Boyko.pdf](https://itmcongress.ru/upload/iblock/f6c/1.1.ITM2018_Boyko.pdf)



На реализацию регионального проекта по ЕГИСЗ за период с 2014 по 2021 годы выделено 55,8 млрд. руб. за счет бюджета Забайкальского края или около 7,0-7,5 млрд. руб. в год<sup>3</sup>.

Такие значительные финансовые вложения направлены на реализацию единой цели – повышение эффективности функционирования системы здравоохранения Забайкальского края путем создания механизмов взаимодействия медицинских организаций на основе единой государственной системы в сфере здравоохранения и внедрения цифровых технологий и платформенных решений до 2024 года, формирующих единый цифровой контур здравоохранения.

Таким образом, внедрение информационных и цифровых технологий в ГУЗ «Городской родильный дом» должно осуществляться в рамках реализации национального и регионального проектов, что позволит обеспечить взаимодействие на основе единой информационной системы со всеми медицинскими организациями Забайкальского края и других регионов.

### **Библиографический список**

1. Электронный ресурс: Министерство Здравоохранения Забайкальского края <http://www.chitazdrav.ru/node/3789>
2. Электронный ресурс: Федеральный проект «Создание единого цифрового контура здравоохранения на основе ЕГИСЗ» [https://itmcongress.ru/upload/iblock/f6c/1.1.ITM2018\\_Boyko.pdf](https://itmcongress.ru/upload/iblock/f6c/1.1.ITM2018_Boyko.pdf)
3. Электронный ресурс: ГУЗ «Городской родильный дом» <http://roddom-chita.ru/news>
4. Постановление Правительства Забайкальского края от 26 марта 2019 года № 85 «О внесении изменений в государственную программу Забайкальского края «Развитие здравоохранения Забайкальского края» - 60 стр.

---

<sup>3</sup> Постановление Правительства Забайкальского края от 26 марта 2019 года № 85 «О внесении изменений в государственную программу Забайкальского края «Развитие здравоохранения Забайкальского края» - 60 стр.

И.С. Овечкин, В.Е. Гозбенко В.Е.

Иркутский государственный университет путей сообщения

## СРАВНЕНИЕ МЕТОДОВ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ ПЛОСКОГО ДВИЖЕНИЯ МАТЕРИАЛЬНОЙ ТОЧКИ ПОД ДЕЙСТВИЕМ ПРИЛОЖЕННЫХ СИЛ

*Аннотация.* Рассматривается движение материальной точки под действием приложенных сил. С помощью уравнений Лагранжа второго рода получены дифференциальные уравнения движения и найдено их решение, используя характеристическое уравнение и методом операционного исчисления. Для данного класса задач сделаны общие выводы.

*Ключевые слова:* материальная точка, уравнения движения, дифференциальные уравнения, уравнения Лагранжа, характеристическое уравнение.

На точку массой  $m$ , которая может перемещаться в плоскости  $xOy$ , действуют две силы: одна притягивает точку к оси  $x$ , и величина её пропорциональна расстоянию до оси  $y$ , вторая притягивает точку к оси  $y$ , и она пропорциональна расстоянию до оси  $x$ . Подобные задачи достаточно широко используются при исследовании математических моделей транспортных систем для исследования свойств механических систем и их предельных свойств [1-8]. Используя уравнения Лагранжа [9-12], второго рода получим:

$$\begin{cases} m\ddot{x} + l_1 x = 0, \\ m\ddot{y} + l_2 y = 0. \end{cases} \quad (1)$$

Обозначим  $k_1^2 = \frac{l_1}{m}$ ,  $k_2^2 = \frac{l_2}{m}$  и перепишем систему (1) в виде:

$$\begin{cases} \ddot{x} + k_1^2 y = 0, \\ \ddot{y} + k_2^2 x = 0. \end{cases} \quad (2)$$

Предположим, что начальные условия при  $t = 0$  имеют вид:

$$x_0 = a; y_0 = b; \dot{x}_0 = 0; \dot{y}_0 = 0;$$

Система уравнений (2) связана. Сведём (2) к одному уравнению относительно  $y$ . Из второго уравнения системы (2) имеем:

$$x = -\frac{1}{k_2^2} \ddot{y}, \quad (3)$$

откуда  $\bar{x} = -\frac{1}{k_2^2} y^{IV}$ . Тогда  
 $-\frac{1}{k_2^2} y^{IV} + k_1^2 y = 0$ .

$$y^{IV} - k_1^2 k_2^2 y = 0. \quad (4)$$

Можно иначе. Положим  $y = -\frac{1}{k_2^2} x$ , тогда  
 $\bar{y} = -\frac{1}{k_2^2} x^{IV}$ .

$$(5)$$

Подставив во второе уравнение системы (2), получим:

$$-\frac{1}{k_2^2} x^{IV} + k_1^2 x = 0.$$

$$x^{IV} - k_1^2 k_2^2 x = 0. \quad (6)$$

Приведённые уравнения к одной переменной (4) и (6) имеют одинаковую форму и, следовательно, решение можно найти либо из уравнения (4), либо из уравнения (6).

Решение уравнения (6) найдём обычным способом.

$$x = e^{\lambda t}, \quad x^{IV} = \lambda^4 e^{\lambda t}.$$

Характеристическое уравнение примет вид:  $\lambda^4 e^{\lambda t} - k_1^2 k_2^2 e^{\lambda t} = 0$ , или  
 $\lambda^4 - k_1^2 k_2^2 = 0$ .

или

$$\lambda^4 = k_1^2 k_2^2. \quad (7)$$

Решая систему (7), находим:

$$\lambda_1 = \sqrt{k_1 k_2}; \quad \lambda_2 = -\sqrt{k_1 k_2}; \quad \lambda_3 = i\sqrt{k_1 k_2}; \quad \lambda_4 = -i\sqrt{k_1 k_2}.$$

Решение запишем в общем виде:

$$x = c_1 x_1 + c_2 x_2 + c_3 x_3 + c_4 x_4;$$

Используя начальные данные, найдём  $c_1, c_2, c_3, c_4$ :

$$x(t) = c_1 e^{\sqrt{k_1 k_2} t} + c_2 e^{-\sqrt{k_1 k_2} t} + c_3 \cos \sqrt{k_1 k_2} t + c_4 \sin \sqrt{k_1 k_2} t.$$

Тогда

$$\dot{x}(t) = c_1 e^{\sqrt{k_1 k_2} t} \sqrt{k_1 k_2} - c_2 e^{-\sqrt{k_1 k_2} t} \sqrt{k_1 k_2} - c_3 \sin \left( \sqrt{k_1 k_2} t \right) \sqrt{k_1 k_2} + c_4 \cos \left( \sqrt{k_1 k_2} t \right) \sqrt{k_1 k_2};$$

$$\bar{x}(t) = c_1 e^{\sqrt{k_1 k_2} t} k_1 k_2 + c_2 e^{-\sqrt{k_1 k_2} t} k_1 k_2 - c_3 \cos \left( \sqrt{k_1 k_2} t \right) k_1 k_2 - c_4 \sin \left( \sqrt{k_1 k_2} t \right) k_1 k_2;$$

$$\ddot{x}(t) = c_1 e^{\sqrt{k_1 k_2} t} (k_1 k_2)^{\frac{3}{2}} - c_2 e^{-\sqrt{k_1 k_2} t} (k_1 k_2)^{\frac{3}{2}} + c_3 \sin \sqrt{k_1 k_2} t (k_1 k_2)^{\frac{3}{2}} - c_4 \cos \sqrt{k_1 k_2} t (k_1 k_2)^{\frac{3}{2}}$$

;

Подставляя начальные значения ( $x_0 = a$ ,  $\dot{x}_0 = 0$ ,  $\ddot{x}_0 = -k_1^2 b$ ,  $\ddot{\ddot{x}}_0 = 0$ ), получаем систему уравнений:

$$\begin{cases} a = c_1 + c_2 + c_3 + c_4 \times 0, \\ 0 = c_1 \sqrt{k_1 k_2} - c_2 \sqrt{k_1 k_2} + c_3 \times 0 + c_4 \sqrt{k_1 k_2}, \\ -k_1^2 b = c_1 k_1 k_2 + c_2 k_1 k_2 - c_3 k_1 k_2 + c_4 \times 0, \\ 0 = c_1 (k_1 k_2)^{\frac{3}{2}} - c_2 (k_1 k_2)^{\frac{3}{2}} - c_3 \times 0 - c_4 (k_1 k_2)^{\frac{3}{2}}. \end{cases}$$

Решая с помощью метода Крамера, получим:

$$\Delta = -8(k_1 k_2)^{\frac{3}{2}};$$

$$\Delta_1 = \Delta_2 = -2a(k_1 k_2)^{\frac{3}{2}} + 2k_1^2 b(k_1 k_2)^{\frac{3}{2}};$$

$$\Delta_3 = -4a(k_1 k_2)^{\frac{3}{2}} - 4k_1^2 b(k_1 k_2)^{\frac{3}{2}};$$

$$\Delta_4 = 0;$$

Откуда находим константы:

$$c_1 = \frac{-a(k_1 k_2) + k_1^2 b}{-4(k_1 k_2)}; \quad c_2 = \frac{-a(k_1 k_2) + k_1^2 b}{-4(k_1 k_2)}; \quad c_3 = \frac{-a(k_1 k_2) - k_1^2 b}{-2(k_1 k_2)}; \quad c_4 = 0;$$

Подставляем в общее решение, получим:

$$x(t) = \frac{-a(k_1 k_2) + k_1^2 b}{-2(k_1 k_2)} \times \left( \frac{e^{\sqrt{k_1 k_2} t} + e^{-\sqrt{k_1 k_2} t}}{2} \right) + \frac{-a(k_1 k_2) - k_1^2 b}{-2(k_1 k_2)} \times \cos \sqrt{k_1 k_2} t;$$

Упрощая получим:

$$x(t) = \frac{ak_2 - k_1 b}{2k_2} \operatorname{ch} \sqrt{k_1 k_2} t + \frac{ak_2 + k_1 b}{2k_2} \cos \sqrt{k_1 k_2} t;$$

Аналогично, решая систему для  $y$ , получаем общее решение:

$$y(t) = \frac{ak_2 - k_1 b}{2k_1} \operatorname{ch} \sqrt{k_1 k_2} t + \frac{ak_2 + k_1 b}{2k_1} \cos \sqrt{k_1 k_2} t;$$

Найдём решение с помощью операционного исчисления.

Получаем:

$$\begin{cases} \ddot{x} + k_1^2 y = 0, \\ \ddot{y} + k_2^2 x = 0. \end{cases} \quad (2)$$

Переходим от оригиналов к изображению, при этом стоит учесть начальные условия:

$$x_0 = a, \quad y_0 = b, \quad \dot{x}_0 = 0, \quad \dot{y}_0 = 0.$$

Положим

$$x(t) \doteq X(p); \quad y(t) \doteq Y(p).$$

При этом используем правила дифференцирования оригинала:

$$\dot{x}(t) \doteq p^2 X(p) - px_0 - x_0 = p^2 X(p) - pa;$$

$$\dot{y}(t) \doteq p^2 Y(p) - py_0 - y_0 = p^2 Y(p) - pb.$$

Тогда уравнение (2) преобразуется к виду:

$$\begin{cases} p^2 X(p) - pa + k_1^2 Y(p) = 0, \\ p^2 Y(p) - pb + k_2^2 X(p) = 0. \end{cases}$$

или

$$\begin{cases} p^2 X(p) + k_1^2 Y(p) = pa, \\ p^2 Y(p) + k_2^2 X(p) = pb. \end{cases}$$

Решая эту систему, находим:

$$X(p) = \frac{p(p^2 a - bk_1^2)}{p^4 - k_1^2 k_2^2}$$

и

$$Y(p) = \frac{p(p^2 - bk_2^2)}{p^4 - k_1^2 k_2^2}.$$

Разложив правую часть  $X(p)$  и  $Y(p)$  на простые дроби, получим:

$$X(p) = \frac{ak_2 + bk_1}{2k_2} \times \frac{p}{p^2 + k_1 k_2} + \frac{ak_2 - bk_1}{2k_2} \times \frac{p}{p^2 - k_1 k_2}.$$

$$Y(p) = \frac{ak_2 + bk_1}{2k_1} \times \frac{p}{p^2 + k_1 k_2} - \frac{ak_2 - bk_1}{2k_1} \times \frac{p}{p^2 - k_1 k_2}.$$

Переходя от изображений к оригиналам, находим искомые уравнения движения точки:

$$x(t) = \frac{ak_2 + bk_1}{2k_2} \cos \sqrt{k_1 k_2} t + \frac{ak_2 - bk_1}{2k_2} \operatorname{ch} \sqrt{k_1 k_2} t;$$

$$y(t) = \frac{ak_2 + bk_1}{2k_1} \cos \sqrt{k_1 k_2} t + \frac{ak_2 - bk_1}{2k_1} \operatorname{ch} \sqrt{k_1 k_2} t;$$

Как видно найденные уравнения точно такие же, как и в предыдущем методе решения. На основании проделанной работы и сравнения подходов к решению уравнения четвертого порядка можно убедиться в полноте и расширенности метода прямого решения, т. к. он включает в себя все фундаментальные знания и условия об уравнениях выше первого порядка. Но при этом, с нашей точки зрения, метод операционного исчисления менее затратный, чем метод прямого решения для рассматриваемого класса задач.

### Библиографический список

1. Елисеев С. В., Банина Н. В., Ахмадеева А. А., Гозбенко В. Е. Математические модели и анализ динамических свойств механических систем. депонированная рукопись. № 782-В2009 08.12.2009.
2. Хоменко А. П., Елисеев С. В., Гозбенко В. Е., Банина Н. В. Устройство для управления состоянием объекта защиты. Патент на полезную модель. RUS 56858 21.04.2006.
3. Gozbenko V.E., Kargapoltsev S.K., Minaev N.V., Karlina A.I. Simulation of the vibration of the carriage asymmetric parameters in mathcad. International Journal of Applied Engineering Research. 2016. Т. 11. № 23. С. 11132-11136.
4. Карлина А. И., Каргапольцев С. К., Гозбенко В. Е. Приведение обобщенных сил в математических моделях транспортных систем. Сове-

менные технологии. Системный анализ. Моделирование. 2016. № 3 (51). С. 175-179.

5. Диевский В. А. Теоретическая механика. Учебное пособие. 3-е изд., испр. – СПб.: Издательство «Лань», 2009.–320 с.: ил.

6. Тарг С. М. Краткий курс теоретической механики. Наука. – М. 1974. 480 с.

7. Очагов Ф. М. Решение задач по механике. Просвещение. – М. 1965. 243 с.

8. Тимошенко С. П. Курс теории упругости. Наукова думка. – Киев. 1972. 508 с.

9. Гозбенко В. Е., Хоменко А. П. Изменение динамического состояния упругосвязанных систем. депонированная рукопись № 1379-В2002 23.07.2002.

10. Ахмадеева А. А., Гозбенко В. Е., Каргапольцев С.К. Вертикальные колебания экипажа с упруго-подвешенным грузом. Современные технологии. Системный анализ. Моделирование. 2012. № 1 (33). С. 42-46.

11. Ахмадеева А. А., Гозбенко В. Е. Динамические свойства вагона с двухступенчатым рессорным подвешиванием. Современные технологии. Системный анализ. Моделирование. 2010. № 3 (27). С. 60-69.

12. Гозбенко В.Е., Каргапольцев С.К., Карлина А.И. Приведение динамической системы с тремя степенями свободы к главным координатам. Современные технологии. Системный анализ. Моделирование. 2016. № 3 (51). С. 35-38.

УДК 519.179.4

*А.В. Демаков, В.А. Муратов, А.С. Зинченко*  
Иркутский государственный университет,  
Институт математики, экономики и информатики

## **ТЕОРИЯ ГРАФОВ И НАДЕЖНОСТЬ ИНТЕРНЕТА**

*Аннотация.* В работе проведена апробация методики расчета вероятности появления ребра в случайном графе на основе теории Эрдеша-Реньи. Исследование проведено на примере анализа параметров связности и надежности глобальных информационных сетей.

*Ключевые слова:* теория графов, случайные графы, интернет, теория вероятностей.

За последнее время теория графов превратилась в один из наиболее бурно развивающихся разделов математики. Она стала в настоящее время

мощным средством решения широкого круга проблем. В работе рассмотрена новая область теории графов – «Случайные графы». Предметом исследования здесь являются графы, ребра в которых появляются случайно. Случайные графы имеют многочисленные приложения. Например, с помощью случайных графов можно исследовать «сложные сети», такие, как Интернет.

Полезным практическим примером изучения параметров любых сетей является анализ их связности и надежность связей. Для решения данной задачи применяются различные модели, здесь рассмотрим классическую модель случайного графа: модель Эрдеша-Реньи. Пусть дано множество  $V_n = \{1, \dots, n\}$  вершин. Здесь  $n$  – число вершин графа. В модели используются неориентированные графы без петель. Любые две вершины соединяются с некоторой вероятностью  $p \in [0, 1]$  независимо от всех остальных пар вершин. Можно представить, что для каждого ребра мы бросаем монетку и при выпадении герба соединяем соответствующие вершины. Это и есть случайный граф в модели Эрдеша-Реньи.

Прежде всего справедлива следующая теорема Эрдеша-Реньи.

Рассмотрим модель  $G(n, p)$ . Пусть

$$p = c \frac{\ln n}{n}, \quad (1)$$

где  $c$  – некоторый коэффициент, характеризующий связность графа.

Если  $c > 1$ , то почти всегда случайный граф связан.

Если  $c < 1$ , то почти всегда случайный граф не является связным.

Вероятность ( $p$ ) появления ребра в пустом графе и исчезновение его же в полном графе ( $q$ ) – это противоположные события, поэтому, эти явления связаны формулой  $q = 1 - p$ . Тем самым, теорема утверждает, что вероятность сохранения связности графа при уничтожении его ребер с вероятностью  $q$  стремится к единице [1].

Однако, модель Эрдеша-Реньи плохо подходит для описания свойств такой глобальной сети, как Интернет, ведь если считать веб-страницы как вершины графа, то тогда в графе появляются петли и кратные вершины.

Поэтому существуют различные модели, которые более подходят для описания Интернета. Например, модель Боллобаша-Риордана. Данная схема предлагает считать веб-страницы, ссылающиеся сами на себя, то есть образующие петли, считать за одну вершину, что в последствии можно свести к модели Эрдеша-Реньи. Также в этой модели учитывается релевантность (популярность) каждой страницы, что снижает случайность образования сети.

Цель работы – подтвердить на практике теорему Эрдеша-Реньи о связности графа.

Итак, для каждого случайного графа существует фазовое значение вероятности появления ребра. Чтобы проверить теорему, была написана программа, которая моделирует рассматриваемую ситуацию и подтверждает теорему опытным путем. Для этой цели был использован язык программирования Java. Полезными особенностями этого языка программирования стали множество библиотек и объектно-ориентированная методология. С помощью библиотеки StdDraw выполнена промежуточная визуализация графа, класс Random увеличил точность вычислений случайных чисел. Каждый случайный граф представлял из себя экземпляр абстрактного понятия граф, что позволило облегчить написание и чтение кода. Итак, программа проводит серию тестов, в каждом из которых создается объект – граф с фиксированным количеством вершин и заданной вероятностью возникновения ребер между вершинами. Программа считает количество случаев, в которых граф является связным и выводит отношение связных графов к их общему числу.

Проверка на связность реализована с помощью обхода в глубину. Это довольно интуитивный алгоритм. Суть алгоритма в том, что, начиная обход графа из любой вершины, заходим ко всем ее соседям и помечаем каждую посещенную вершину. Возвращаться в помеченные нельзя. Таким образом к концу работы алгоритма помечены все вершины, в которые можно добраться из стартовой. Алгоритм обхода в глубину является универсальным инструментом для работы с графами. С помощью обхода в глубину решаются задачи поиска мостов, компонент связности и выхода из лабиринта [2].

В таблице 1 представлены результаты работы программы для 8 серий экспериментов с разным количеством вершин. Для каждого графа высчитывается его фазовое значение и выбираем разную вероятность возникновения связи между ребрами графа. В таблице видно, что если задать вероятность соединения вершин немного выше фазового, то вероятность связности графа становится почти равной 1. И если задать вероятность соединения вершин немного ниже фазового, то вероятность связности графа становится почти равной 0.

**Таблица 1**

**Результаты работы программы на основе тестовых данных**

<b>Кол-во вершин</b>	$P_{\phi}$	$P_1 > P_{\phi}$	Вероятность связности при $P_1$	$P_2 < P_{\phi}$	Вероятность связности $P_2$
					при



50	0,0782	0,1174	0,9033	0,0626	0,1167
100	0,461	0,0691	0,9133	0,0368	0,0700
1000	0,0069	0,0104	0,9733	0,0055	0,0133
2000	0,0038	0,0057	0,9900	0,0030	0,0167

Конечно, если бы задачей стояло разрушение сети, то результативнее было бы производить направленные атаки на узлы с большим количеством соединений [3]. В работе рассмотрен вариант «случайных сбоев».

Эмпирическим путем подтверждено, что при определенной вероятности появления ребер или при определенной вероятности их сбоя граф вероятнее всего останется связан. Поэтому можно сказать, что большие сети Интернет-типа невероятно прочные.

#### **Библиографический список**

1. Райгородский А.М. Модели случайных графов и их применения // ТРУДЫ МФТИ. – 2010. – Том 2, № 4
2. Степанов В.Е. Структура случайных графов  $gn(x|h)$  // Теория вероятностей и ее применения. – 1972. – Т. 17, вып. 3. – С. 227-242.
3. Лери М.М. О поведении компонент связности в случайных графах интернет типа // Обзорение прикладной и промышленной математики. – 2008. – Т.15, № 4 – С. 750-751.

*А.А. Николайчик, А.А. Наумочкина, Е.В. Таирова*  
Иркутский государственный университет путей сообщения

#### **СОЗДАНИЕ WEB-РЕСУРСА НА ТЕМУ «ЗАДАЧИ ТЫСЯЧЕЛЕТИЯ»**

В статье рассматриваются задачи тысячелетия и создание web-ресурса, выбор которого был обусловлен анализом возможных вариантов создания сайта.

За счёт создания портала можно показать людям любую информацию в онлайн режиме. В качестве объекта исследования были выбраны так называемые задачи тысячелетия. Собрать и структурировать данные о них можно именно за счёт создания портала, так как при поиске в сети Интернет не было найдено ресурсов полностью отображавших всю суть темы.

Портал, web-ресурс - информационная система, использующая web-технологии на уровне представления и передачи данных, предназначенная для оказания публичных информационных услуг в сети Интернет.

Необходимо было выбрать с помощью какой технологии будет создан портал, поэтому в работе были рассмотрены несколько способов создания сайта:

- Создание с помощью написания программного кода. С помощью языка HTML строится каркас сайта, а CSS позволяет произвести настройки его внешнего вида.

- Использование визуального редактора. Такой метод создания сайта подходит только для новичков. Таким способом можно создать статический сайт с небольшим количеством страниц.

- С помощью сервиса. Чтобы ими воспользоваться, необходимо пройти регистрацию, выбрать готовый шаблон или воспользоваться конструктором для создания сайта или блога. Все очень понятно, главное, оплачивать услуги хостинга не надо, и при этом сайту присваивается доменное имя третьего уровня.

- На движке CMS.(система управления контентом)

Для создания сайта был выбран CMS Wordpress из-за его простоты и возможности быстро создавать сайты. WordPress — идеальная платформа для публикации, ориентированная на красоту, поддержку стандартов и удобство использования. Он имеет ряд достоинств исходя из анализа которых была выбрана эта платформа:

- Контент сайта доступен при использовании обычного браузера.

- Основным редактором wordpress является модель WYSIWYG (от англ. What You See Is What You Get). При создании и изменении страницы web-мастер сразу видит конечный результат.

- Меню и страницы меняются автоматически при добавлении новых материалов.

- Разработчики CMS предоставляют квалифицированную техническую и информационную поддержку.

- Для wordpress написано более 7 тысяч различных плагинов. Модуль достаточно закатать на сайт через FTP и активировать при помощи web-интерфейса.

- В ходе продвижения сайта его дизайн можно изменять любое количество раз, не оказывая влияния на CSM.

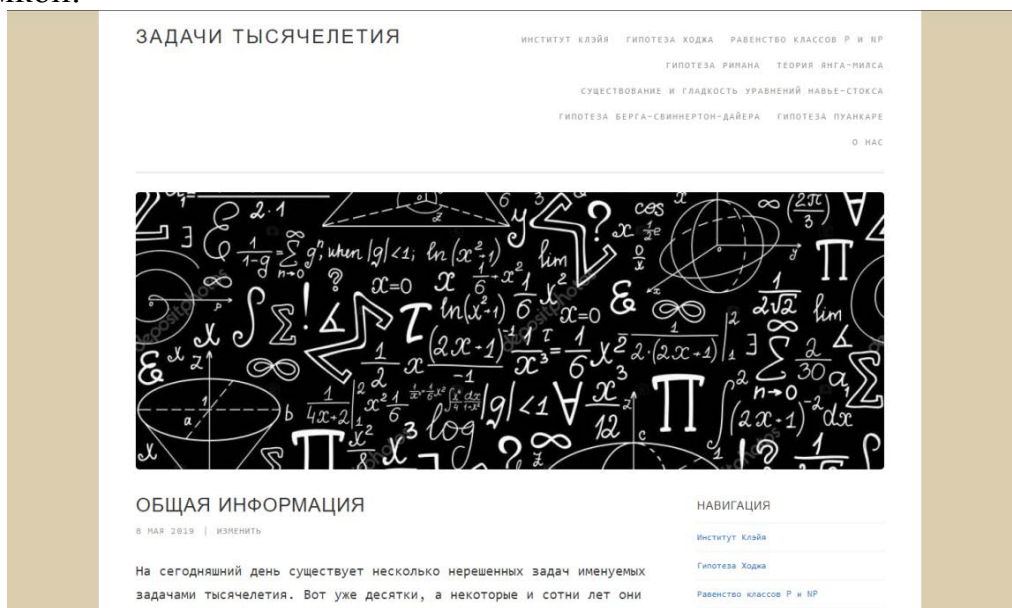
- Создаваемые в wordpress страницы соответствуют стандартам W3C для CSS и XHTML, как результат отсутствие необходимости в HTMLвалидаторах.

- Посетители сайта, созданного на wordpress, могут оставлять комментарии к статьям, что улучшает интерактивность ресурса (взаимодействие авторов и целевой аудитории).

• Сайт на wordpress может иметь любое количество страниц, что упрощает работы по его поисковой оптимизации. Каждой записи может быть присвоена определенная рубрика, для чего предусмотрена отдельная закладка. Категории могут иметь различную древовидную иерархию. Для дополнительной тематической группировки используются метки.

• Для безопасности сайта и снижения нагрузки на сервер для wordpress написан антивирусный плагин, предусмотрено кэширование данных. Различные уязвимости устраняются разработчиками достаточно оперативно.

Особенностью каждого сайта является дизайн. Внешний вид сайта: привлекательность и сочетание фоновых цветов и цвета шрифта, изображения, flash и так далее. Wordpress позволяет настраивать цветовую гамму, фон и шрифты. Данный сайт выполнен в классическом черно-белом цвете с бежевой рамкой.



**Рис. 1. Скриншот главной страницы сайта**

Немного о структуре самого ресурса. Для сайта была выбрана линейная структура, т.е. из каждой страницы web-сайта можно попасть на любую другую страницу этого сайта. С главной страницы сайта можно перейти на любую другую страницу и с той же легкостью вернуться обратно или пойти по ссылкам далее.

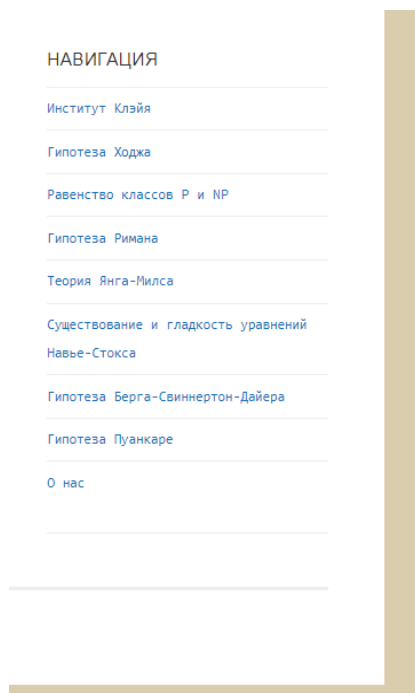


Рис. 2. Скриншот навигации сайта

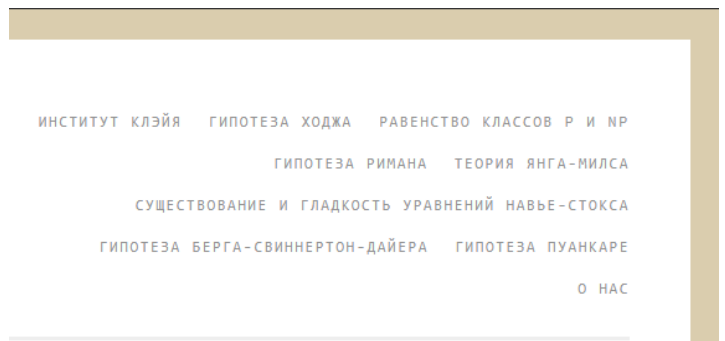


Рис. 3. Скриншот меню сайта

Для введения в происхождение задач тысячелетия стоит рассказать про Институт Клэя. Под таким названием известна частная некоммерческая организация, основанная в 1998 году гарвардским математиком Артуром Джеффи и бизнесменом Лэндоном Клэйем. Целью деятельности института является популяризация и развитие математических знаний. Для ее достижения организация выдает премии ученым и спонсирует многообещающие исследования.

В начале 21 столетия Математический институт Клэя предложил премию тем, кто решит проблемы, которые известны, как самые сложные нерешаемые задачи. В список института Клэя изначально входили:

- гипотеза о циклах Ходжа;
- уравнения квантовой теории Янга — Миллса;
- гипотеза Пуанкаре;
- проблема равенства классов  $P$  и  $NP$ ;
- гипотеза Римана;
- уравнения Навье Стокса, о существовании и гладкости его решений;
- проблема Берча — Свиннертон-Дайера.

Весь теоретический материал предоставлен на сайте:

**[zadachi1000.wordpress.com](http://zadachi1000.wordpress.com)**

В верхней части находится название и пункты меню, так же справа чуть ниже есть навигация (т.е. страницы на которые вы можете перейти). В теле страницы расположен текст. Внизу краткая информация о самом Wordpress (см. Рис.1, 2, 3).

Рассмотрим некоторые из задач тысячелетия:

- Равенство классов  $P$  и  $NP$

Нестрого говоря, проблема равенства  $P = NP$  состоит в следующем: если положительный ответ на какой-то вопрос можно довольно быстро проверить (за полиномиальное время), то правда ли, что ответ на этот вопрос можно довольно быстро найти. Например, верно ли, что среди чисел  $\{-2, -3, 15, 14, 7, -10, \dots\}$  есть такие, что их сумма равна 0 (задача о суммах подмножеств)? Ответ да, потому что  $-2 - 3 + 15 - 10 = 0$  легко проверяется несколькими сложениями (информация, необходимая для проверки положительного ответа, называется сертификатом). Следует ли отсюда, что так же легко подобрать эти числа? Проверить сертификат так же легко, как найти его? Кажется, что подобрать числа сложнее (не доказано).

РАВЕНСТВО КЛАССОВ P И NP

НАВИГАЦИЯ

Институт Кляя

Гипотеза Ходжа

Равенство классов P и NP

Гипотеза Римана

Теория Янга-Милса

Существование и гладкость уравнений Навье-Стокса

Гипотеза Берга-Свиннертон-Дайера

Гипотеза Пуанкаре

О нас

Нестрого говоря, проблема равенства  $P = NP$  состоит в следующем: если положительный ответ на какой-то вопрос можно довольно быстро проверить (за полиномиальное время), то правда ли, что ответ на этот вопрос можно довольно быстро найти. Например, верно ли, что среди чисел  $\{-2, -3, 15, 14, 7, -10, \dots\}$  есть такие, что их сумма равна 0 (задача о суммах подмножеств)? Ответ да, потому что  $-2 - 3 + 15 - 10 = 0$  легко проверяется несколькими сложениями (информация, необходимая для проверки положительного ответа, называется сертификатом). Следует ли отсюда, что так же легко подобрать эти

**Рис. 4. Скриншот страницы «Равенство классов P и NP»**

- Инварианты и гипотеза Ходжа

Центральное понятие, предопределяющее структуру подавляющего большинства исследований в алгебраической геометрии, — это понятие инварианта. Идею инвариантов понять легко. Предположим, что есть два объекта, и нужно выяснить, равны ли они. Сделать это очень сложно, если вообще возможно. Но можно установить некоторые свойства объектов, и если эти свойства окажутся не идентичными, то и исходные объекты, очевидно, не равны. В алгебраической геометрии одними из простейших инвариантов являются размерность или связность искомого множества.

Обратное, разумеется, неверно: из равенства двух инвариантов нельзя ничего заключить о равенстве исходных объектов. Если гипотеза Ходжа окажется верной, изучение большого и сложного класса алгебраических многообразий (так называют множества, составленные из кусочков, каждый из которых является множеством решений каких-либо полиномиальных уравнений) фактически сведется к изучению гораздо более простых объектов.

О текущем статусе гипотезы можно сказать следующее. Долгое время верили, что она верна — но доказать это никак не удавалось. В последние годы многие математики предположили, что доказательство не удастся найти просто потому, что гипотеза неверна — но контрпримеров пока построить

тоже не удалось. Никаких численных экспериментов в этой задаче провести невозможно. Утверждение гипотезы доказано для ряда частных случаев. Если же контрпример будет построен, вряд ли он будет иметь очень простой вид. В общем, гипотеза Ходжа пока что открыта.

- Гипотеза Пуанкаре

В исходной формулировке гипотеза Пуанкаре звучит следующим образом: «Всякое односвязное компактное трёхмерное многообразие без края гомотопно трёхмерной сфере». В переводе на общедоступный язык, это означает, что любой трёхмерный объект, например, стакан можно преобразовать в шар путём одной только деформации, то есть его не нужно будет ни разрезать, ни склеивать. Иными словами, Пуанкаре предположил, что пространство не трёхмерно, а содержит значительно большее число измерений, а Перельман спустя 100 лет математически это доказал.

В заключении хотелось бы сказать, что созданный web-ресурс полностью отражает все из имеющихся на данный момент задач тысячелетия. Любой, кому необходима информация о данном вопросе может обратиться к нашему portalу и так же написать нам лично на почту.

Сайт может развиваться посредством выкладывания информации о попытках решения или самом решении этих задач со временем.

А что касается самой технологии, через которую мы реализовали свои задумки, то она применяется во многих сферах. Рассмотреть сайты магазинов которые создаются с помощью платформы и функционируют. Информационные порталы во всемирной сети – это самый новейший способ поделиться информацией для других людей, которым она нужна или полезна.

### **Библиографический список**

1. Новых. А., «Сэнсэй-IV», К.: ЛОТОС, 2013 г., 632 с.
2. Иэн Стюарт. Величайшие математические задачи. — М.: Альпина нон-фикшн, 2015
3. <https://newtonew.com/>
4. <https://old.computerra.ru/>
5. <http://www.claymath.org/>

## РЕАЛИЗАЦИЯ УСТАНОВЛЕНИЯ СОСЕДСКИХ ОТНОШЕНИЙ В ПРОТОКОЛЕ OSPFv3

**Аннотация.** Рассматривается задача синтеза части функций протокола OSPFv3 при помощи декларативных спецификаций YANG структур данных и P4 процессов приема, обработки и порождения пакетов IPv6, а также моделирования состояния маршрутизаторов. Представлены спецификации YANG и P4 для процесса установления соседских отношений.

**Ключевые слова.** OSPFv3, динамическая маршрутизация, IPv6, сети ЭВМ

С 2011 года произошел качественный переход от интернета людей к интернету вещей. Быстрый рост количества сетевых устройств обеспечивается протоколом IPv6, разработанным в 1996 году, когда стало понятно, что количества адресов IPv4-диапазона будет недостаточно. IPv6 значительно упрощает регистрацию устройств в сети. Конфигурирование сегментов (подсетей) таких устройств на практике требует внедрение автоматизации управления маршрутизацией пакетов между сегментами, т.е. *динамической маршрутизации* (ДМ) пакетов, что значительно упрощает администрирование сетей.

Другим направлением развития современных сетей передачи данных являются *программно-определяемые сети* (ПОС), одна из форм виртуализации сети. В ПОС (англ. *Software-defined networking, SDN*) [5] уровень управления сетью отделён от устройств передачи данных и реализуется программно. Ключевые принципы ПОС — это разделение процессов передачи и управления данными, централизация управления сетью при помощи унифицированных программных средств, виртуализация физических сетевых ресурсов. ПОС — это основа инфраструктуры передачи данных облачных сервисов в виртуальных сетях организаций.

Существует множество протоколов ДМ как для сетей IPv4, так и для IPv6. OSPFv3 – протокол ДМ класса “по состоянию канала”, основанный на идеях протокола OSPFv2 (IPv4), но предназначенный для сетей IPv6. Протоколы данного класса основаны на хранении маршрутизатором информации о каналах связи (link) с другими маршрутизаторами: названия маршрутизатора и соответствующей подсети, метрику расстояния канала, приоритет и т.д. Протоколы “по состоянию канала” так же учитывают пропускную способность всех каналов до сети назначения и, основываясь на наилучшей пропускной способности, строят оптимальный маршрут. На основе анализа структуры сети производится изменение таблиц маршрутизации узлов сети.

Для построения таблицы маршрутизации в протоколах OSPFv2 и OSPFv3 применяется модификация алгоритма Э. Дейкстры, позволяющая вычислять кратчайший путь между маршрутизаторами (узлами графа) в условиях неполной информации о структуре нагруженного графа. Стоимость дуг графа (метрика расстояния между маршрутизаторами по общему каналу) оценивается как динамически, так и задается в конфигурации. Каждое устройство строит путь до адреса назначения самостоятельно. При разделении сети на области граф OSPF (информация о его структуре) ограничивается одной областью. Разделение сети на области позволяет улучшить масштабируемость OSPF, иерархически объединяя области; оптимизировать использование вычислительных ресурсов маршрутизаторов, фиксируя размер известной части графа.

В данной работе протокол OSPFv3 реализуется при помощи декларативных языков P4 и YANG, при этом на традиционном для программирования демонов маршрутизации языке C разрабатываются только алгоритмы на графах и взаимодействие с операционной системой. Это позволяет задать (запрограммировать) как уровни управления сетью в устройствах передачи данных (P4), так и задать в рамках некоторого отраслевого стандарта структуры данных для реализации алгоритмов планирования маршрутов (YANG). Это, в свою очередь, позволит продвинуться в решении проблемы с функционированием OSPFv3 в пакетах FRRouting и Quagga. Решаются следующие задачи:

1. Представление уровня управления ПОС/Маршрутизатором;
2. Анализ существующих спецификаций YANG для протокола OSPFv3;
3. Реализация уровней L2, L3 в среде P4;
4. Реализация алгоритмов и интерфейса с уровнями L2, L3 к алгоритмам и операционной системе.

**Задача установления соседских отношений.** Протокол маршрутизации OSPF решает задачу управления сетевым трафиком за несколько этапов: а) установление соседских отношений (*neighbor state*) с маршрутизаторами (узлами), б) распространение информации о структуре сети, в) построение оптимальных маршрутов на графе, г) внесение изменений в таблицы маршрутизации узлов сети. В данном докладе рассмотрим реализацию установления соседских отношений.

В процессе установления соседства узел проходит следующие состояния:

*Down*, начальное состояние OSPF-соседа. Для обнаружения соседей рассылаются специальные hello-пакеты, сообщающие, что с данной стороны канала существует OSPF-маршрутизатор. Данное состояние означает, что от соседей не было получено никакой информации (hello-пакетов).

*Init* указывает, что маршрутизатор получил hello-пакет от соседа, но идентификатор RouterID соседа не был включен в этот hello-пакет, т.е. сосед



не знал еще о существовании данного узла. В ответ на сообщение посылается hello-пакет соседу, но при этом теперь добавляется идентификатор соседа.

*2-Way* - между маршрутизаторами установлено двунаправленная связь, т.е. оба соседа получили hello-пакеты друг друга с соответствующими идентификаторами. Такое состояние устанавливается, когда узел, принимающий hello-пакет, видит свой собственный RouterID в приходящем hello-пакете. В этом состоянии маршрутизатор решает, будет ли через этот узел маршрутироваться трафик. В широковещательной (broadcast) среде или в среде точка-мультиточка (point-to-multipoint), маршрутизатор переходит в состояние *Full* только с основным роутером (Designated Router, DR) и с резервным (Backup Designated router, BDR). Со всеми другими соседями он остается в состоянии *2-Way*. Если в сети нет DR- или BDR-узлов, то запускается процедура выбора DR и BDR среди соседних узлов.

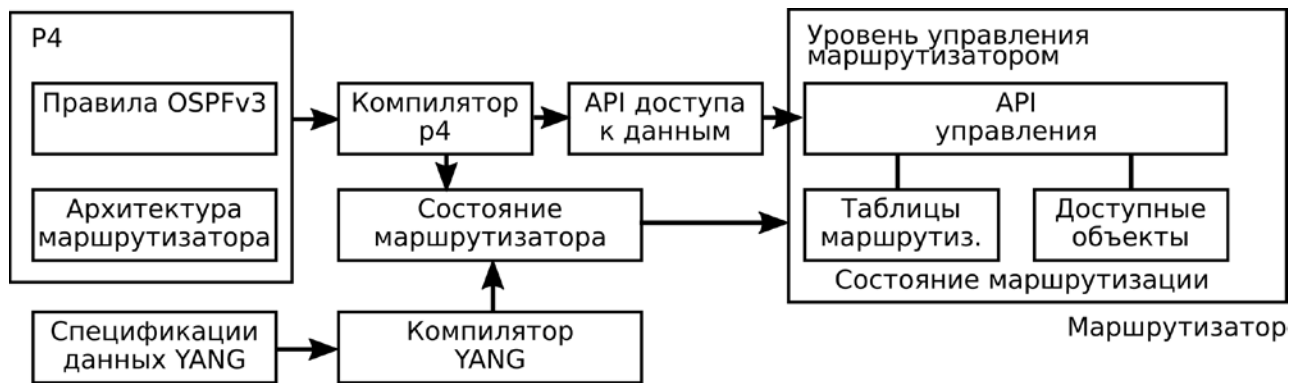
*Exstart*. Как только выбраны DR и BDR, между маршрутизаторами и их DR и BDR начинается процесс обмена информацией о состоянии каналов. В этом состоянии, узлы и их DR и BDR устанавливают отношения ведущий-ведомый, создают соединение как пронумерованную последовательность пакетов.

*Exchange*: OSPF-маршрутизаторы обмениваются DBD-пакетами (дескрипторами базы данных). BDB содержат только заголовки LSA (объявления о состоянии канала) и описывают содержимое базы данных о состоянии каналов. Содержимое принимаемого DBD-пакета обновляет информацию в базе данных узла.

*Loading* - происходит непосредственно обмен информацией о состоянии канала. Основываясь на информации полученной в DBD-пакетах, маршрутизаторы посылают пакеты-запросы о состоянии канала. Затем сосед предоставляет запрошенную информацию в пакетах-обновлениях.

*Full* - маршрутизаторы являются полностью связанными друг с другом. Узлы обменялись сетевыми и маршрутными LSA, и их базы данных полностью синхронизированы. В этом состоянии модель (топология) сети известна всем маршрутизаторам. Узлы достигают состояния Full только со своими DR и BDR. С остальными соседями состояние остается *2-Way*.

**Использование декларативных спецификаций.** Предлагаемая реализация протокола базируется на использовании декларативных спецификаций структур данных YANG, опубликованных в Интернет, а также реализации динамической модели протокола при помощи языка P4. На рисунке 1 представлена технология синтеза модулей, реализующих протокол OSPFv3 в предлагаемом подходе.



**Рис. 1. Синтез структур данных логического уровня управления маршрутизатором**

Ключевым блоком в схеме является “Состояние маршрутизатора” - набор объектов, представляющих состояние узла как элемента структуры сети (высокий уровень представления). Состояние маршрутизатора интерпретируется (загружается) в виде записей таблицы маршрутизации и состояния доступных (external) объектов маршрутизатора (низкий уровень представления). Интерпретация осуществляется при помощи запросов к API уровня управления маршрутизатором.

Структуры данных “Состояния маршрутизатора” формируются из спецификаций YANG и структур данных “Правил OSPFv3”: модель динамики маршрутизатора задается в виде правил “Если ... то ...”, где с левой стороны правила задается условие на свойства входного пакета, а справа - некоторое действие, например, переход в новое состояние. Для формирования “Компилятором p4” “API доступа к данным” необходимо задать на языке p4 “Архитектуру маршрутизатора”. Алгоритм и API SPF реализуются на языке C и в схеме находятся в блоке “Уровень управления маршрутизатором”. Реализация алгоритма создается на основные функции модуля ospf6d пакета FRRouting, обеспечив взаимодествоствие с p4 и структурами YANG.

Приведем пример спецификации IETF структуры - “состояние маршрутизатора” в процессе установки соседских отношений.

<pre>grouping neighbor-state {   description     "OSPF neighbor state.";   leaf address {     type inet:ip-address;     config false;     description "Neig. IP";   } }</pre>	<pre>leaf dr-router-id {   type rt-types:router-id;   config false; } leaf dr-ip-addr {   type inet:ip-address;   config false;   description "Neig's DR IP."; } ... }</pre>
---	--

Спецификация P4 должна включать архитектуру маршрутизатора (перечень физических и виртуальных портов), API уровня управления, процедуры трансляции/генерации заголовков пакетов и набор правил обработки па-

кетов согласно их заголовкам. Приведем пример правил для нашей задачи (типы данных опущены).

<pre>control neighbor_state(...h, ...inp, ...err, ...out, ...rou) {   table down_hello {     key = {h.ospf.nei.id==none;       rou.st == DOWN;};     actions = {set_hello;}}   table init_hello {     key = {h.ospf.nei.id!=none;       rou.st == DOWN};     actions = {set_hello;       set_nrID;}}</pre>	<pre>action set_hello {   out.ospf.my.id =   API.get_my_id();} action set_nrID {   out.ospf.nei.id=rou.nei.id;   rou.st = INIT;}; apply {   down_hello.apply();   init_hello.apply();   ... } ... }</pre>
--	---

Аналогичным образом на P4 задается весь перечень функций маршрутизатора. В примере переменная API задает интерфейс к системным функциям узла, в частности, функциям вычисления контрольных сумм данных, доступа к тексту конфигурации, а также алгоритму вычисления кратчайших путей.

Таким образом, в докладе представлены основные идеи подхода к реализации этапа установления соседских отношений в проектировании программного обеспечения ДМ на основе протокола OSPFv3 для сетей IPv6; показаны примеры спецификаций структур данных и части автомата, моделирующего состояние маршрутизатора и его соседей, а также архитектура процесса проектирования средств ДМ. Следующей задачей, решаемой в данном проекте, является адаптация компилятора P4 к API алгоритмов вычисления кратчайших расстояний Э.Дейкстры.

### Библиографический список

1. OSPF for IPv6 - RFC 5340, URL: <https://tools.ietf.org/html/5340>
2. P4: Programming Protocol-Independent Packet Processors // ACM SIGCOMM Computer Communication Review, Vol. 44, No 3, July 2014.
3. YANG Catalog. URL: <https://yangcatalog.org/contribute.html>
4. Программно-определяемая сеть - Википедия [Электронный ресурс] URL: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Программно-определяемая\\_сеть](https://ru.wikipedia.org/wiki/Программно-определяемая_сеть). (дата доступа - 05.05.2019)

## **ОПТИМАЛЬНЫЙ АЛГОРИТМ РАСЧЕТА УСИЛИЙ В СТЕРЖНЯХ ШПРЕНГЕЛЬНОЙ СТАТИЧЕСКИ ОПРЕДЕЛИМОЙ ФЕРМЫ**

*Аннотация.* Статья посвящена оптимизации и систематизации расчетов стержней шпренгельных статически определимых ферм для упрощения и ускорения производимых расчетов. Для чего выполняется анализ порядка вычислений.

**Введение:** Одна из главных задач в строительной механике заключается в упрощении алгоритма вычислений путем сокращения проводимых операций. Это позволяет свести к минимуму количество возможных ошибок, которые могут возникнуть во время расчета.

Другая задача заключается в систематизации проводимых вычислений, так как зачастую одна и та же цель достигается различными путями. Это приводит к дезорганизации различных школ строительной механики, а так же значительно снижает скорость обмена информацией между ними.

Первая задача решается путем сокращения операций проводимых вычислений и построения правильного порядка расчета.

Вторая же задача решается путем принятия единой системы анализа и расчета необходимых элементов той или иной системы.

Эти две задачи требуют составления и принятия оптимального алгоритма вычислений внутренних усилий в элементах не только ферм, но и других систем.

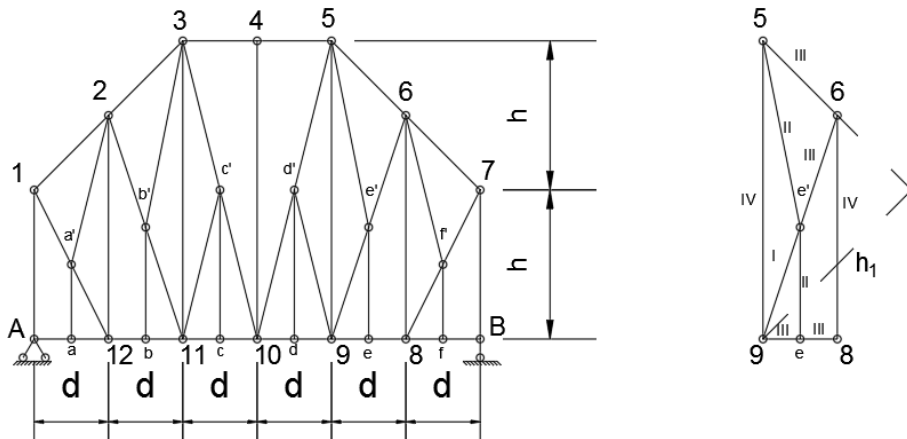
### ***Анализ примера расчета шпренгельной статически определимой фермы***

Для составления алгоритма необходимо провести анализ вычислений внутренних усилий в стержнях фермы, чтобы оценить возможность исключения некоторых операций из порядка расчета.

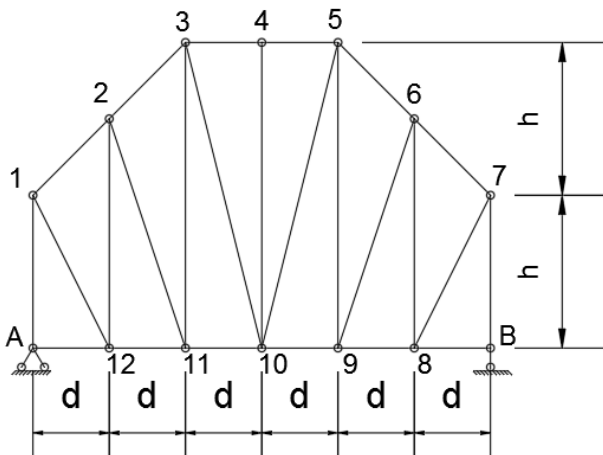
Зачастую требуется вычислить усилия, вызванные динамически изменяющейся или перемещающейся в пространстве с течением времени нагрузкой, поэтому оптимальным выбором станет построение линий влияния реакций опор данной системы. Для выполнения данных построений необходимо рассчитать усилия относительно реакций опор.

В тоже время для проведения анализа достаточно рассчитать усилия в общем виде, не прибегая к построению.

**Пример:**



**Рис.1 (Шпренгельная ферма и рассчитываемая панель)**



**Рис.2 (Основная ферма)**

**Пояснение:** Вычисляя усилие в стержне, предполагаем что рассекаем его и два других (не больше) произвольным сечением, а так же принимаем два возможных положения груза, слева и справа от сечения. Так же возможно применение метода вырезания узлов.

1) Стержень 5-6, III, Шпренгельная ферма

Груз слева от сечения

$$\sum M_9 = N_{5-6} * h_1 + V_b * 2d \quad ; \quad N_{5-6} = - V_b$$

Груз справа от сечения

$$\sum M_9 = N_{5-6} * h_1 + V_a * 4d \quad ; \quad N_{5-6} = - V_a$$

2) Стержень 6-8, III, Шпренгельная ферма

Груз слева от сечения

$$\sum M_0 = N_{6-8} * h_2 - V_b * 2d \quad ; \quad N_{6-8} = V_b$$

Груз справа от сечения

$$\sum M_0 = N_{6-f} * h_2 + V_a * 8d \quad ; \quad N_{6-f} = - V_a$$

3) Стержень f'-9, I, Основная ферма

Груз слева от сечения

$$\sum M_0 = N_{f-9} * h_2 - V_b * 2d \quad ; \quad N_{f-9} = V_b$$

Груз справа от сечения

$$\sum M_0 = N_{f-9} * h_2 + V_a * 8d \quad ; \quad N_{f-9} = - V_a$$

4) Стержень f-8, III, Шпренгельная ферма

Груз слева от сечения

$$\sum M_6 = N_{f-8} * 1.5h - V_b * d \quad ; \quad N_{f-8} = \frac{d}{1.5h} V_b$$

Груз справа от сечения

$$\sum M_6 = N_{f-8} * 1.5h + V_a * 5d \quad ; \quad N_{f-8} = - V_a$$

5) Стержень f-9, III, Шпренгель ( Вырезание узла f )

$$\sum X = N_{f-9} - N_{f-8} = 0 \quad ; \quad N_{f-9} = N_{f-8}$$

6) Стержень f-f', II, Шпренгель (Вырезаем узел f)

Груз в узле

$$\sum Y = N_{f-f'} - F = 0 \quad ; \quad N_{f-f'} = F = 1, \text{ т.к. } F=1$$

Груз вне узла

$$\sum Y = N_{f-f'} = 0 \quad ; \quad N_{f-f'} = 0$$

7) Стержень 5-f', II, Шпренгельная ферма (Вырезаем узел 5)

Для расчета данного стержня требуется заранее вычислить усилие в стержне 5-6.

8) Стержень 6-8, IV, Основная ферма

Груз слева от сечения

$$\sum M_0 = N_{6-8} * 3d + V_b * 2d \quad ; \quad N_{6-8} = - V_b$$

Груз справа от сечения

$$\sum M_0 = N_{6-8} * 3d - V_a * 8d \quad ; \quad N_{6-8} = - V_a$$

9) Стержень 5-9, IV, Основная ферма

Груз слева от сечения

$$\sum M_0 = N_{5-9} * 4d + V_b * 2d \quad ; \quad N_{5-9} = - V_b$$

Груз справа от сечения

$$\sum M_0 = N_{5.9} * 4d - V_a * 8d \quad ; \quad N_{5.9} = - V_a$$

Кроме того, так как некоторые случаи, в частности при строительстве сооружений, подверженных динамическим нагрузкам, требуют построения линий влияния для простоты расчета усилий, то следует ввести единое «правило знаков» для расчета по ним.

### Расчет внутренних силовых факторов «М, Q» по линиям влияния

Подобный расчет производится по формуле:

$$S = \sum P * y + \sum q * A + \sum M * tg \alpha$$

где S – искомая величина (M, Q, R),

P – внешняя сила,

q – распределенная нагрузка,

M – изгибающий момент,

y – ордината линии влияния в сечении балки под соответствующей силой,

A – площадь участка линии влияния под распределенной нагрузкой,

$\alpha$  – угол наклона линии влияния под изгибающим моментом.

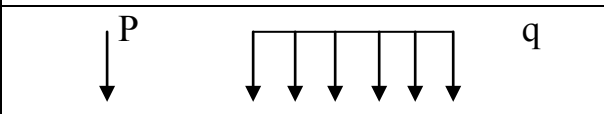
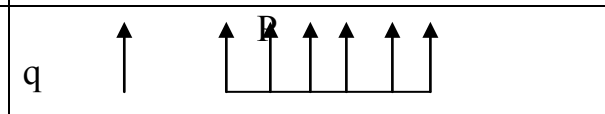
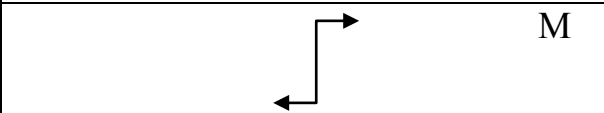
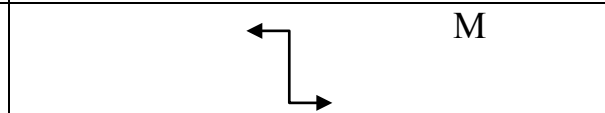
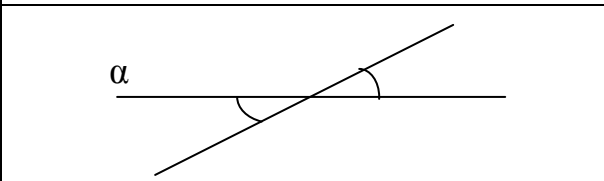
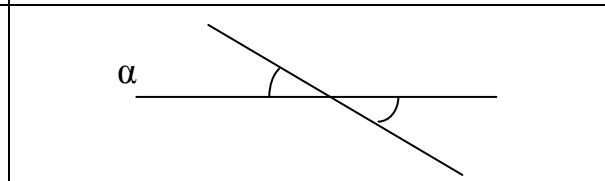
Правило знаков при расчете заключается в следующем:

1) **Сосредоточенная нагрузка «P»** и **Распределенная нагрузка «q»** являются положительными, если направлены вниз - по направлению подвижной нагрузки.

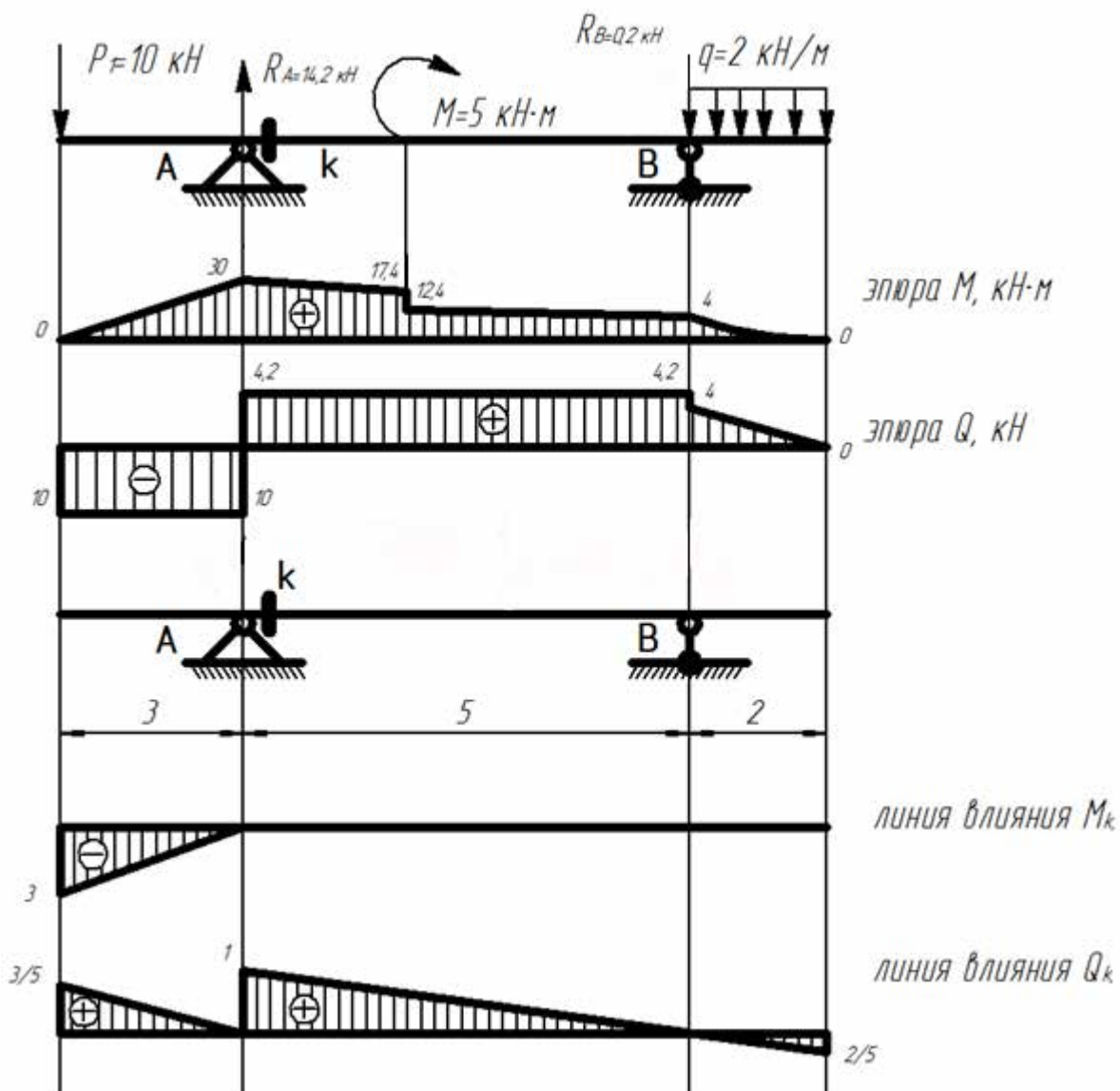
2) **Изгибающий момент «M»** является положительным, если направлен по часовой стрелке. Так как он стремится «положить» линию влияния на основную ось.

3) **Угол наклона линии влияния « $\alpha$ »**, соответственно и « $tg \alpha$ », положительный, если откладывается против часовой стрелки. В этом случае линия влияния возрастает при положительном угле и убывает при отрицательном.

4) **Ординаты «y»** и **Площади «A»** берутся со своими знаками на эпюре. Выше оси значения положительные, ниже – отрицательные.

«+»	«-»
	
	
	

**Пример расчета.**



$M_k = -P \cdot 3 = -10 \cdot 3 = -30$ , что совпадает со значением на эпюре моментов в сечении k;

$Q_k = P \cdot 3/5 - M \cdot \operatorname{tg} \alpha - q \cdot (2/5 \cdot 2 \cdot 1/2) = 10 \cdot 0.6 - 5 \cdot 0.2 - 2 \cdot (0.4 \cdot 2 \cdot 0.5) = 4.2$ , что также совпадает со значением на эпюре поперечных сил в сечении k.

**Вывод:** Проанализировав данный пример, не составит труда заметить, что пары стержней f-8 и f-9, 6-f' и f'-9 равны между собой в каждой двойке соответственно. Проанализировав более 70 подобных примеров, можно заметить, что эта тенденция не меняется, а значит можно пренебречь расчетом одного из стержней в каждой паре. Также стоит заметить, что данные пары стержней являются частью одного и того же стержня основной фермы.

Кроме того стержень 5-f' требует знания значения усилия в стержне 5-6, из чего следует, что целесообразнее начать расчет со стержней, доступных к расчету методом Риттера (метод сечений).



Принимая в расчет выше сказанное можно сформировать оптимальный алгоритм расчета статически определимых шпренгельных ферм:

- 1) Расчет начинаем со стержней, доступных для метода сечений.
- 2) Определяем попарно равные усилия в стержнях, путем аналитического анализа. Одинаковыми будут стержни, расположенные на одном и том же элементе основной фермы. Тем самым исключаем две операции из решения.
- 3) Аналитически определяем, для расчета какого из усилий требуется вычислить усилие в другом стержне, сходящимся в одном и том же узле. Обращаем внимание, что зачастую такие стержни находятся «под углом» к стойкам фермы.
- 4) Завершаем расчет стержнями четвертой категории, так как для их вычисления часто требуется знание усилий в других стержнях.
- 5) Построив все линии влияния, вычисляем все числовые значения усилий в стержнях, используя «правило знаков».

Ряд данных действий позволяет сократить расчет на 20-30%, а так же позволяет систематизировать порядок расчета, тем самым увеличив скорость вычислений и снизив к минимуму количество возможных ошибок. А также данный алгоритм унифицирует систему вычислений усилий в стержнях ферм, что позволяет проще и быстрее проверять расчеты в случае ошибки.

*М.С. Нитежук, В.С. Гасан*

Иркутский государственный университет путей сообщения

## **МАШИННОЕ ОБУЧЕНИЕ В ВЕБ-РАЗРАБОТКАХ**

*Аннотация.* Рассматривается проблема разработки сайтов на основе современных предложений. Даны характеристики новейшим веб-конструкторам, предоставляющим широкие возможности при разработке веб-сайта обычным пользователям.

**Ключевые слова:** искусственный интеллект, сайт, веб-разработка, оптимизация, эффективность, конструктор.

### **Введение**

Проблема разработки сайтов в настоящее время приобрела неоднозначный характер в связи с тем, что на полке инструментов пользователя появилось большое количество конструкторов, позволяющих создавать и поддерживать веб-сайты разного уровня и назначения. Причем требования к знаниям пользователя ограничиваются набором встроенных возможностей конструктора, вполне достаточного для разработки полноценного веб-ресурса. Такое положение удобно для многих пользователей, и оно основано

на том, что в новых технологиях используются актуальные наработки искусственного интеллекта (ИИ).

### **Применение ИИ в веб-разработках**

Веб-сайты в настоящее время являются одной из самых популярных и востребованных форм работы в интернете. Это связано с тем, что посредством веб-сайтов осуществляется не только обмен информацией, но и реализуется рабочие, деловые процессы, когда в них задействованы все участники одновременно. Это позволяет повысить эффективность выполняемых действий на основе быстрого обмена информацией, контроля за результатами взаимодействия сотрудников (партнеров) для достижения общих целей.

Главная идея современного подхода к веб-разработкам состоит в том, чтобы пользователь, который до этого единолично был вовлечен в процесс формирования контента, начал работать коллективно с его партнерами. Важным моментом является появление в порталах современного формата веб "коллективного разума" (wisdom of the crowds), предполагающего появление узкоспециализированных ресурсов, где будет произведена агрегация всех необходимых пользователю сервисов и инструментов профессиональной социальной составляющей и будет осуществляться публикация экспертно-модерируемого контента [2].

Применение наработок искусственного интеллекта (ИИ) позволяет совершенствовать сайты с нескольких позиций:

1. Ускорение и оптимизация поиска (использование голосового, видео-поиска; замена сложных систем фильтров на более простые, основанные на новых технологиях; автоматизация и повышение качества коммуникации; чат-боты как часть обычного функционала сайта для оптимизации рабочих процессов, полноценно заменяющих живых консультантов);

2. Анализ поведения пользователя (айтрекеры и вебвизоры – технологии, которые отслеживают и записывают перемещение взгляда пользователя по вебсайту. Суть ее заключается в следующем: специальный прибор (так называемый «айтрекер») распознает зрачок человека, определяет место, куда направлен взгляд, и регистрирует все его перемещения. Полученные данные обрабатываются и сохраняются в памяти устройства для последующего разбора и анализа. Сбор статистики онлайн-присутствия человека даст точный анализ его поведенческих характеристик. Это позволит демонстрировать посетителю ту информацию, которая ему более интересна, релевантна, предпочтительна);

3. Генерация персонализированного содержания (анализ целевой аудитории для разработки эффективной контент-стратегии);

4. Управление маркетинговыми мероприятиями (машинное обучение позволяющее строить стратегии продвижения и создавать рекламные кампании, более точно направленные на конкретный сегмент целевой аудитории);

5. Создание удачного сайта в автоматическом режиме (использование алгоритма, анализирующего предоставленную информацию, сопоставление

её с базами данных, сравнение отдельных деталей, поиск дополнительных сведений, определение по критериям наиболее эффективного варианта дизайна макета сайта) [1].

### **Обзор наиболее популярных веб-конструкторов**

Wix ADI. При создании нового проекта система предоставит выбор: создать его на шаблоне либо воспользоваться Artificial Design Intelligence. Выбрав работу с ADI, пользователя переведут к цепочке вопросов, по результатам ответов на которые будет создан макет сайта: тип бизнеса, набор необходимых особенностей (тип сайта, функциональность), название бизнеса, его физическое местоположение, контактные данные (социальные сети, почта, телефон, факс, логотип). Далее будет предложено выбрать один из нескольких стилей. Естественно, на сайт нужно добавить содержание вручную, отредактировать демонстрационные данные.

Работая с Wix ADI, получается шаблон в желаемом стиле по выбранной тематике. Структура сайта определяется в зависимости от указанной ниши и набора функциональных элементов. Предоставляется возможность заменить стили отдельных блоков, отредактировать их содержимое. В общем, пользователь получает качественную базу для дальнейшей детализации образа проекта – бизнес-сайта, портфолио, блога или магазина. Можно использовать предлагаемые макеты без доработок [4,5].

uKit Ai. Суть проекта uKit Ai заключается в трансформации старых, потерявших актуальность сайтов в новый формат, способный привлекать клиентов. То есть система самостоятельно проанализирует данные исследуемого сайта по нескольким ключевым параметрам (микроразметка и SEO, адаптивность под разные экраны, цвета, шрифты и изображения, структурированность информации) и оценит его по 10-балльной шкале для наглядности.

Следующим этапом трансформации является использование ИИ, опирающегося на обширные базы данных. Он проанализирует показатели сайта, тематику, аудиторию и выдаст совершенно новый макет, полностью сохранив весь содержание. Новый сайт, построенный средствами uKit, современный и грамотно структурированный. Кроме того, система продолжит обучаться, совершенствовать ваш сайт, анализируя посещаемость и сопоставляя аудиторию с их поведенческими факторами.

Всё это приведёт к тому, что uKit AI будет тестировать различные варианты макета в зависимости от того, кто посещает сайт. Разные посетители будут видеть разные версии сайта - те, которые ИИ сочтёт наиболее эффективными для них. Всё это происходит на основе технологии использования нейросетей, машинного обучения. uKit AI на текущий момент находится в разработке. Тем не менее, уже сейчас можно протестировать рабочую версию системы оценки сайтов на основе ИИ. Сервис для редизайна старых сайтов (пересборка интерфейса и кода с распознаванием/ сохранением содержания) не имеет аналогов ни у нас, ни за рубежом. Это действительно умная техно-

логия, которая сможет помочь предпринимателям за пару кликов увеличить конверсию сайтов, приспособить их к современным стандартам качества [4,6].

Jimdo Dolphin. Интерфейс Dolphin подан в виде чата с ИИ, который задаёт вопросы по цепочке: название бизнеса, ниша деятельности, аккаунты в соцсетях, подборка логотипа и прочее. Система берёт на себя ответственность выбрать цветовую гамму и прочее. Далее ИИ анализирует информацию и сам выбирает стиль будущего макета. В результате работы Dolphin пользователь получает сайт компании (малый бизнес), близкий к финальной версии. Важно то, что Dolphin использует отдельный редактор и даже тарификацию относительно классической версии Jimdo. Это говорит о серьёзном настрое разработчиков - перед нами не просто надстройка, похожая на ИИ, а новая ветвь развития известного конструктора.

В целом, Dolphin хорошо справляется со своей задачей – созданием структурно несложных сайтов с современным дизайном и красивой подачей содержания. Прекрасная возможность работы для новичков [4,7].

### **Заключение**

Базы данных, серверы, самообучающиеся программы со сложными нейронными сетями, умные менеджеры, генеративный дизайн, продвинутый автоматический маркетинг – всё это уже используется. Машинное обучение стало явно присутствовать в нашей жизни. Не секрет, что возможности искусственного интеллекта будут возрастать, расширятся сферы его использования. Основная задача машинного обучения — систематизация, обработка, анализ гигантских объемов информации. Результаты, собранные таким путем, откроют новые способы создания эффективных сайтов и их продвижения различными методами интернет-маркетинга.

### **Библиографический список**

1. Тельнов Ю.Ф. Интеллектуальные информационные системы. (Учебное пособие) – М., 2001. – 118 стр.
2. История возникновения и развития Веб – [http://nadin.miem.edu.ru/web-appl/01\\_lec.pdf](http://nadin.miem.edu.ru/web-appl/01_lec.pdf)
3. История Интернета – <https://connect.rin.ru/articles/internet/2.html>
4. Конструкторы сайтов с искусственным интеллектом – <https://site-builders.ru/konstruktory-sajtov-s-iskusstvennym-intellektom>
5. Редактор Wix – <https://ru.wix.com/>
6. uKit AI – <https://ukit.ai/>
7. Jimdo – <https://www.jimdo.com/blog/jimdo-dolphin-newest-way-to-build-a-website/>

Иркутский государственный университет путей и сообщения

## ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПАМЯТИ РЕТЕ-СЕТИ В РЕЦЯЦИОННОЙ МОДЕЛИ ДАННЫХ

*Аннотация.* В статье рассматривается проблема формирования и хранения рабочей памяти решателя, построенного на базе технологии Rete-сети.

*Ключевые слова:* экспертные системы, решатель, продукционные модели принятия решений, когнитивные карты, решатель, логический вывод, продукционный граф, скорость логического вывода, разработка, система поддержки принятия решения

### Введение

Системы искусственного интеллекта (СИИ) находят все более широкое применение в производственных и научных областях в силу гибкости своих настроек, способности к обобщению, выявлению зависимостей, противоречий и возможности постоянной адаптации своих параметров к изменяющейся внешней среды. Вскоре в области исследования искусственного интеллекта сформировалось самостоятельное направление, получившее название экспертных систем (ЭС) [1].

Достоинство экспертных систем – это обобщение эмпирического опыта специалистов для построения адекватного представления о внутреннем устройстве изучаемой области без привлечения специальных математических аппаратов для выявления этих структурных зависимостей.

На первоначальном этапе разработки экспертных систем особое внимание уделяется выбору механизма хранения данных, способам организации информации и инструментам логического вывода (решателя). При увеличении объема данных, правил, дополнительных условий логический вывод выполняется за большой промежуток времени, что влечет временные трудозатраты при необходимости получения оперативного решения. Алгоритм сопоставления с образцом (сеть Rete) частично решает эту задачу, но в силу особенности реализации может и затормозить этот процесс, по причине требований на выделение дополнительной динамической памяти вычислительного устройства.

### Постановка задачи

В Институте систем энергетики им. Л.А. Мелентьева СО РАН ведутся комплексные исследования систем энергетики, важную роль в которых играют исследования проблем энергетической безопасности [2].

В настоящее время, наряду с количественным подходом к оценке уровня энергетической безопасности, который обеспечивается применением традиционных программных комплексов, разрабатывается качественный подход к анализу угроз энергетической безопасности и подготовке информации для проведения вычислительного эксперимента. Качественный подход основан на совместном использовании онтологического, когнитивного и событийного моделирования [3].

Предложено выполнить преобразование существующей когнитивной карты “Уровень инвестиций в отраслях теплоэнергетического комплекса” в продукционную модель знаний и использовать в новой архитектуре экспертной системы, предложенной авторами, с выделенной рабочей памятью решателя в специализированную реляционную модель данных. А также сравнить время выполнения решателя в разработанной системе с инструментами, реализованными по классическим методам логического вывода.

### Экспертная система

Основная структура СИИ представлена на рисунке 1. Любая система по поддержке принятия решения (СППР) требует наличия следующей функциональности:

- анализ данных – обработка, обобщение, устранение противоречий в поступающих сведениях;
- интерфейс взаимодействия – обеспечивает ввод данных пользователем, информирование, вывод решения;
- база знаний – содержит связанные между собой сведения, которые образуют особый тип данных – знания;
- решатель (механизм вывода) – формирует математическую модель решения задачи, на основании имеющихся данных/сведений/знаний, является главным компонентом по логическому выводу;
- компонента объяснения – данная компонента во время работы решателя учитывает все промежуточные выводы и объясняет пользователю ход решения в доступном виде.



**Рис. 1. Структура СИИ**

ЭС в большинстве случаев хранит информацию в продукционной модели данных. В системе заложен опыт специалистов в заданной предметной

области, представленный знаниями, которые сформулированы на естественном языке, легко взаимодействуют с естественным языком и реализованы с помощью правил [5].

Продукционная модель Поста (далее «продукционная модель представления знаний») – модель, основанная на правилах, позволяет представлять знания в виде предложений [4] типа

ЕСЛИ – посылка, ТО – следствие (1)

Формулу (1) называют продукциями или продукционными правилами.

Математическое описание продукционного правила записывают в виде:

$$\gamma_1 \cdot \gamma_2 \cdot \gamma_3 \dots \gamma_n \rightarrow \delta \quad (2)$$

Если поступающие данные не связаны продукционными правилами, необходимо провести анализ, и в случае необходимости, выполнить преобразование информации в продукционный вид (1, 2).

Также маловажную роль при вводе правил в ЭС играет устранение/учет противоречий в знаниях. В экспертных системах выделяют две стратегии разрешения конфликтных ситуаций:

- при вводе правила – в таком случае применяется анализ входных посылок;
- во время логического вывода – при выводе нескольких наборов правил, выбирается то, которое имеет наивысший приоритет.

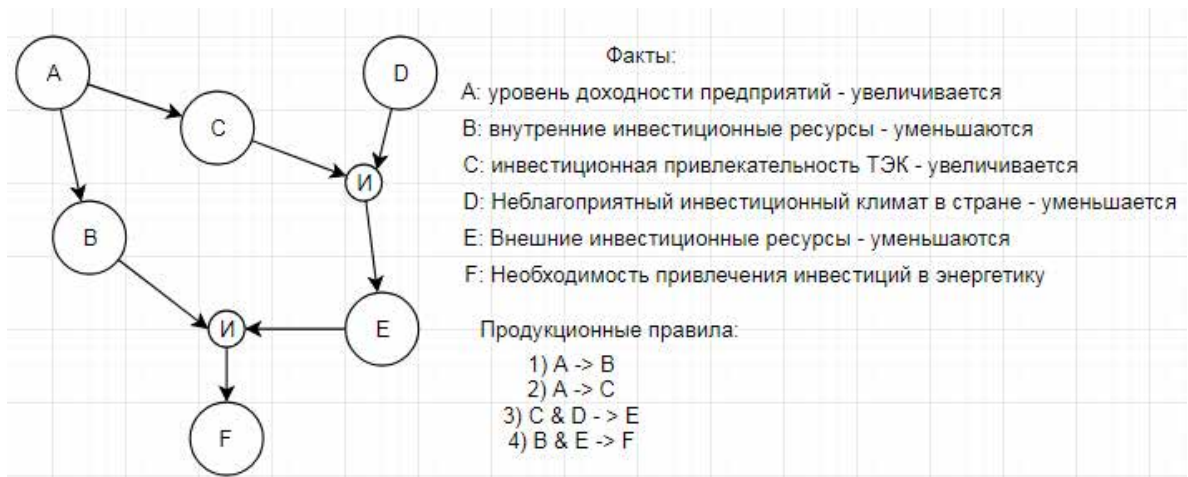
В ЭС необходимо реализовать одновременно несколько описанных выше подходов.

### **Механизм логического вывода. Rete сеть**

Ядром любой СППР служит решатель, называемый в ЭС механизмом вывода. Скорость получения информации экспертом, зачастую является ключевым фактором при выборе инструмента реализации.

Классическим методом вывода правил является наивный поиск, который заключается в многократном обходе всех правил до тех пор, пока не будет получено новых фактов для вывода в окно результата. Применение правила в процессе решения должно фиксироваться в виде номера правила в специально отведенном динамическом стеке, для дальнейшего объяснения этапов полученного решения пользователю.

На рисунке 2 показан пример преобразованной когнитивной карты в продукционный вид, представленной сотрудниками ИСЭМ. Пусть пользователем на начальном этапе ввода данных введены факты В, С и D. Путем прямого обхода необходимо учесть порядок выполнения правил. Для начала нужно применить правило №3, в нем будет получен новый факт – E, и только после получения этого факта можно применить правило №4, получив факт – F, далее вывод будет окончен, так как больше не останется правил которые решатель сможет применить.



**Рис. 2. Пример когнитивной карты преобразованной в продукционный вид**

Наивный поиск имеет множество недостатков, основной из них: медленная скорость вывода, по причине много кратного обхода графа. Чем больше правил в базе знаний, тем медленно будет произведен поиск конечного решения. В таком случае применяется модифицированный алгоритм вывода – алгоритм сопоставления с образцом, другое название Rete-сеть.

Rete-сеть – эффективный алгоритм сопоставления с образцом для продукционных систем, экспертных систем и баз знаний, созданный Чарльзом Форги из Университета Карнеги — Меллона. Впервые был описан в рабочем документе 1974 года, затем в докторской диссертации 1979 года [6]. Rete стал основой многих популярных экспертных систем, включая CLIPS, Jess, Drools, BizTalk Rules Engine и Soar.

Основная идея Rete-алгоритма в разворачивании фактов, представленных посылками (др. название антецеденты) до тех пор, пока в левой части правил все факты не будут исчерпаны таким образом, что для каждого следствия (другое название консеквент) не окажется полный набор всех возможных посылок, которые могут привести к данному консеквенту. При каждом разворачивании факта, создается новая группа фактов, где вместо старого будет выполнена подстановка его антецедентами.

Рассмотрим тот же пример из рисунка 2, но с фактом E, который одновременно является антецедентом для получения факта F и консеквентом при выполнении условий в фактах D и C (Рис. 3). В таком случае, при создании образцов к факту F, необходимо оставить старую группу фактов: E, B, и добавить новый набор полученный в результате разворачивания факта E, таким образом будет получено несколько групп фактов ведущих к факту F (Рис. 4).

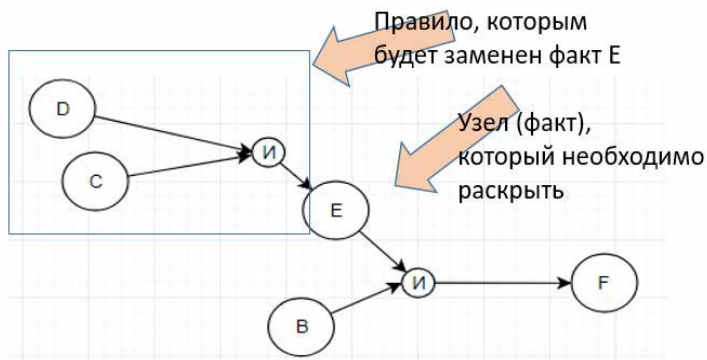
Путем выполнения таких манипуляций с каждым возможным консеквентом, будут получены всевозможные варианты образцов, в результате которых будет получен рассматриваемый факт.

Такой подход гарантирует быстрое выполнение логического вывода, но требует дополнительных затрат на выделение дополнительной памяти (рабочей памяти, размещаемой на оперативном запоминающем устройстве - ОЗУ)

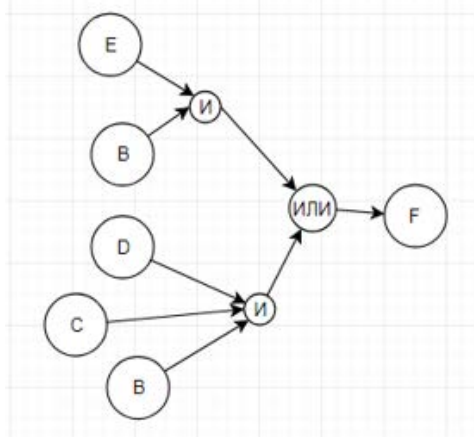


на хранение всех возможных образцов в рассматриваемой предметной области.

Авторами, был предложен вариант, в котором преобразованные правила (rete-сеть) будет храниться в отдельном хранилище, спроектированной на реляционную модель данных, что в теории должно облегчить нагрузку на ОЗУ, и в случае большого количества правил ускорить вывод, по причине исключения своппинга (временного переноса памяти из динамического стека в статический на ЭВМ).



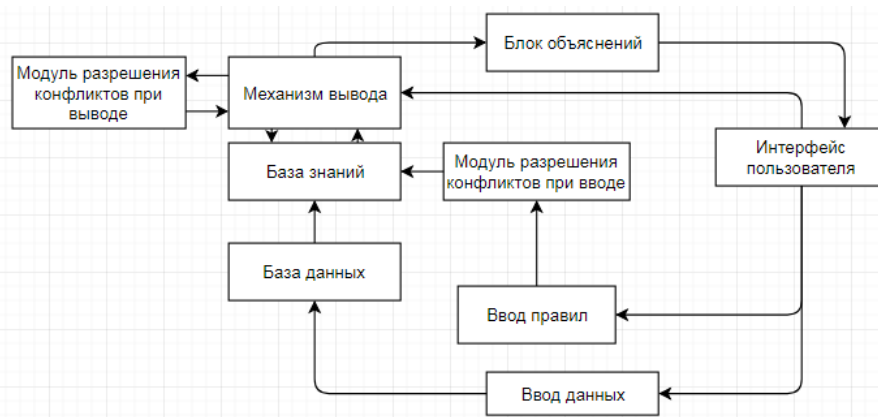
**Рис. 3. Продукционный граф перед преобразованием к Rete-сети**



**Рис. 4. Продукционный граф после преобразования алгоритмом Rete**

### Проектирование и реализация

На базе представленной архитектуры, учитывая перечисленные особенности реализации СИИ и ЭС, были выделены следующие модули разрабатываемой системы:



**Рис. 5. Структура разработанной ЭС**

В ходе реализации рабочая память решателя (модель данных измененная Rete-алгоритмом) была помещена в СУБД.

Во время тестирования была получена следующая оценка скоростей выполнения логического вывода (Таблица 1), реализованного разными методами: наивный поиск, rete-алгоритм с рабочей памятью в ОЗУ, rete-алгоритм с рабочей памятью в реляционной модели данных.

**Таблица 1**

**Средняя скорость выполнения разных алгоритмов вывода**

Кол-во фактов	31	1480	4095	8456
1	2	3	4	5
Наивный поиск	412	8900	51300	184220
Rete-сеть с раб. память ОЗУ	200	3015	6811	14234
Rete-сеть с раб. память в реляц. БД	285	4347	5432	9653

При анализе таблицы сравнения можно сделать следующий вывод: скорость выполнения наивного поиска высока при относительно малом количестве фактов в базе знаний, но алгоритм Rete-сети в любом случае быстрее выполняет вывод. Однако, при возрастании количества фактов (от 1500 правил и выше) скорость вывода рабочей памяти, расположенной в реляционной модели данных значительно превышает нежели памяти расположенной в динамическом стеке ЭВМ.

**Библиографический список**

1. Л.С. Лебедев. Обзор экспертных систем и перспективы их применения в энергетике. – Вестник Иркутского Государственного Технического Университета. - №4(87)
2. Энергетическая безопасность России / В.В. Бушуев, Н.И. Воропай, А.М. Мастепанов, Ю.К. Шафраник и др. – Новосибирск: Наука. Сибирская издательская фирма РАН, 1998. – 302 с.

3. А.Г. Массель. Методологический подход к организации интеллектуальной поддержки исследований проблемы энергетической безопасности / «Информационные технологии». – №9. – 2010. – С. 32-36.

4. М.Г. Матвеев, А.С. Свиридов, Н.А. Алейникова. Модели и методы искусственного интеллекта

5. И.Г. Сидоркина. Системы инженерии знаний

6. Forgy Ch. A network match routine for production systems. — Working Paper, 1974.

УДК 004.432.2

*В.М. Бердников, Н.В. Абасов, Е.Н. Осипчук*

Иркутский государственный университет путей сообщения

## **ПРИМЕНЕНИЕ ЯЗЫКА LUA ДЛЯ ЭФФЕКТИВНОГО УПРАВЛЕНИЯ ПОРТАБЕЛЬНЫМИ ПРОГРАММНЫМИ КОМПОНЕНТАМИ И СИСТЕМАМИ**

Современное программное обеспечение имеет много версий, усложнено зависимостями подключаемых библиотек с различными лицензиями их использования. Наиболее распространенным считается применение установочных пакетов и менеджеров пакетов. Наиболее широко используемые подходы переносить программные компоненты из одной системы в другую без предварительной установки. Также невозможно переносить их конфигурации.

Одним из проверенных и надежных продуктов является Far Manager, используемый во многих российских и зарубежных компаниях.

*1. Управление портативными компонентами на основе Far Manager и языка Lua*

Far Manager является кроссплатформенным портативным (*от англ. portable-переносимый*) графическим файловым менеджером с открытым исходным кодом и поддержкой расширений. Кроме функций работы с файлами, Far позволяет взаимодействовать с операционной системой, управлять данными запуска программ, в том числе обрабатывать ассоциации файлов, включая функции поиска и замены файлов по регулярным выражениям, перекодировки файлов. [1]

В связи с тем, что Far является консольным приложением, он позволяет просматривать стандартный поток вывода данных для программ. Все настройки хранятся в отдельных конфигурационных файлах, которые позволяют настроить Far и его окружение. Однако, управление множеством конфигурационных файлов вызывают затруднения. В качестве повышения эффективности управления Far и его конфигураций предлагается использовать

язык Lua, построенный на тех же принципах, что и Far: кроссплатформенность, портбельность, открытость.

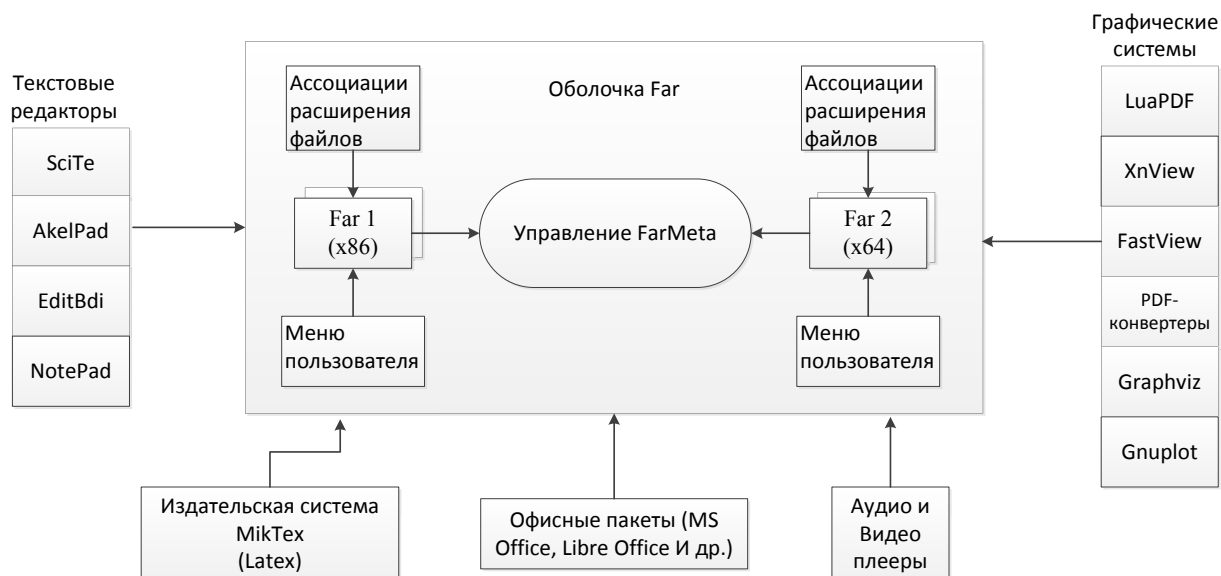
Lua является скриптовым процедурным языком программирования, обладающим быстрым и гибким интерпретатором, легким и удобным синтаксисом с базовым набором расширяемых функций. Данный язык предназначен для использования в качестве мощного, легковесного, встраиваемого скриптового языка.

Язык Lua предоставляет собой легкий компактный язык с широкими возможностями для решения различных системных и прикладных задач:

- расширяемость не только на языке Lua, но и на языке C/C++;
- Lua имеет простой синтаксис с динамическими данными в виде таблиц и бестиповыми данными;
- эффективный код выполнения, сравнимый с компилируемыми языками;
- реализация языка на ANSI/CII стандарте позволяет легко переносить его на различные платформы Windows, Unix, Mac OS.[2]

При достаточно малом объеме ядра Lua включает в себя необходимые функции для эффективного управления в системе Far.

Окружение Far Manager: все его версии, модули, пакеты и т.д., - можно называть FarMeta[3]. Метод построения Мета-Far рассматривается на схеме 1.



**Рис. 1. Структура управлениями компонентами**

Основной принцип схемы заключается в одновременном запуске 2-ух разных версий Far, не вызывающих конфликтов между ними. Другим принципом является наличие разных ассоциаций у разных Far, которые не противоречат общей работе FarMeta.

## 2. Основные идеи подхода

Far Manager и язык Lua позволяют упростить использование различных функций Far и его плагинов. В отдельности, плагины могут иметь сложный

для пользователя интерфейс или язык, что усложнит работу Far или некоторые его функции, которые выполняются через достаточно большое количество команд. Мы предлагаем верифицировать ассоциации, с помощью чего упростится работа с Far Manager и, соответственно, ускорится взаимодействие с пользователем. Эта ключевая особенность Far Manager, с помощью которой настраивается ассоциация для нескольких форматов в одном приложении или запускается несколько приложений для одного формата. При добавлении нового формата или приложения нужно исправлять ассоциации. Решением этой проблемы является использование скрипта, написанного на Lua. Принцип работы скрипта заключается в том, что открытие файла любого формата автоматически запускает скрипт, в котором формат файла сверяется со списком форматов в скрипте. При соответствии, он запускает нужное приложение для этого файла. Удобство идеи заключается в списке форматов и приложений, при котором достаточно дописать нужное к уже существующему.

Другой идеей для улучшения работы Far предлагается автоматический запуск вне зависимости от конфигурации системы и «железа». Использование компонентов Lua для инсталляции новых версий позволяет ускорить ее процесс.

### 3. Расширение возможностей Gnuplot с помощью языка Lua

Gnuplot - портативная, управляемая командной строкой утилита для визуализации математических функций и данных в интерактивном режиме. С его помощью можно воспроизводить более качественные и сложные графики, в отличие от Microsoft Excel. Он широко используется как среди научных работников, так и среди обучающихся, в основном, студентов.[4]

Значительным недостатком можно считать необходимость изучения языка Plot, предназначенного для работы в этой среде. Решением этой проблемы можно считать ввод шаблонов, реализуемых на языке Lua. Данный метод упростит изучение языка за счет наглядности и улучшит управляемость. Схема взаимодействия Lua с Gnuplot представлена на рисунке 2

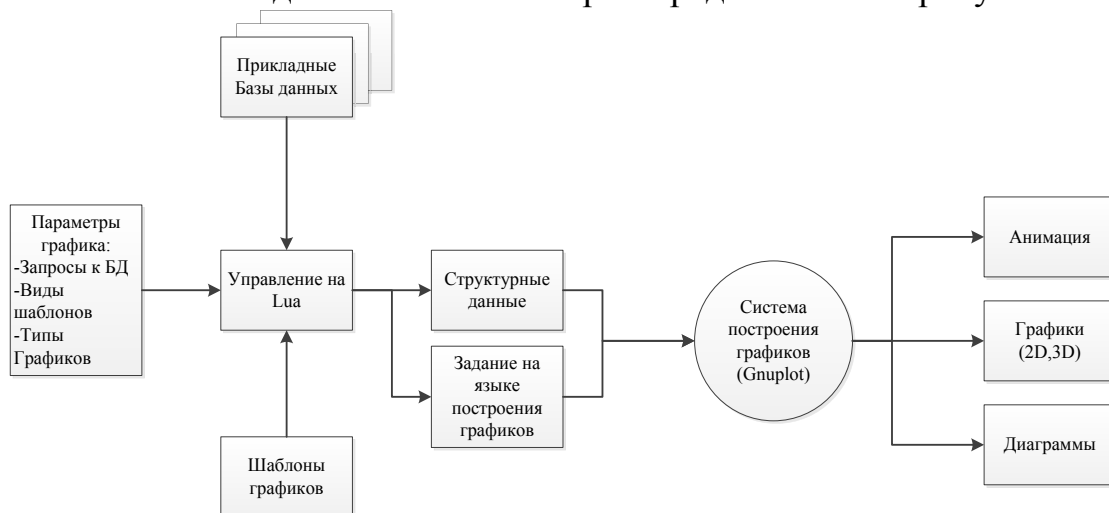


Рис. 2. Схема взаимодействия языка Lua с Gnuplot

#### 4. Улучшение системы MiKTeX с помощью Lua

Язык LaTeX предназначен для научных и учебных статей и учебников, в которых требуются вставки в виде формул, схем, графиков и т.д. Для работы с этим языком может использоваться портативная система MiKTeX. Несмотря на его пользу, сам язык представлен с достаточно сложным синтаксисом. Также существует проблема портативности языка и создания рабочей сборки вне зависимости от операционной системы.

В 1996 году TeX Users Group предложили использовать TeX-Live - наиболее полный дистрибутив LaTeX. Он пользуется популярностью по сей день, но можно выделить 2 недостатка: ограниченность распространения (данный дистрибутив может использоваться на 21-ой платформе) и достаточно большой размер (около 4 Гб).[5] В качестве решения предлагается использовать язык Lua, который сделает сборку наиболее удобной и за счет своей компактности значительно уменьшит объем.

#### *Выводы*

Портативные компоненты можно заменять в зависимости от пользы модулей. В случае неисправности/замены/удаления модуль можно извлечь из FAR Manager при этом работоспособность не изменяется.

Для дополнительной работы можно использовать несколько версий Far Manager одновременно. Очень удобно при получении готового FarMeta с его окружением не перемещать и не настраивать модули заново.

Язык Lua содержит достаточно простой синтаксис (ANSI), не только в сравнении его с «родителем» C/C++, но и с подавляющим большинством языков программирования. В то же время Lua гораздо быстрее C/C++ за счет встроенного интерпретатора.

#### **Библиографический список**

1. Главная // Far Manager Official Site URL: [www.farmanager.com](http://www.farmanager.com) (дата обращения: 05.05.19).
2. *Иерусалимский Р. Программирование на языке Lua . 3 изд. NIcke, 2016. 416 с.*
3. *Абасов Н.В., Абасова Н.И.,* Технология управления портативными программными продуктами в метасистеме FAR-META
4. homepage // gnuplot URL: [www.gnuplot.info](http://www.gnuplot.info) (дата обращения: 07.05.19).
5. Работа в LaTeX. Дистрибутивы в LaTeX // IBM URL: [https://www.ibm.com/developerworks/ru/library/latex\\_tutorial\\_03/](https://www.ibm.com/developerworks/ru/library/latex_tutorial_03/) (дата обращения: 08.05.19).

## ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ДАННЫХ В РАССЛЕДОВАНИЯ ПРЕСТУПЛЕНИЙ

*Аннотация.* С развитием интернета, информации и действий криминального характера становится все больше. Большая часть этой информации хранится в текстовом формате. Точный и эффективный анализ данных, в целях выявления потенциальных преступников или поиска улик окажет огромную помощь правоохранительным органам. Данная публикация описывает то, как посредством таких методов как: поиск связей, кластерный анализ и анализ ассоциаций, интеллектуальный анализ веб-данных может помочь в расследовании преступлений.

Структура Веб-анализа данных.

*WEB Data Mining* (переводимый как Веб-интеллектуальный анализ данных) состоит из *Web content mining*, *Web Structure Mining* и *Web Usage Mining*.

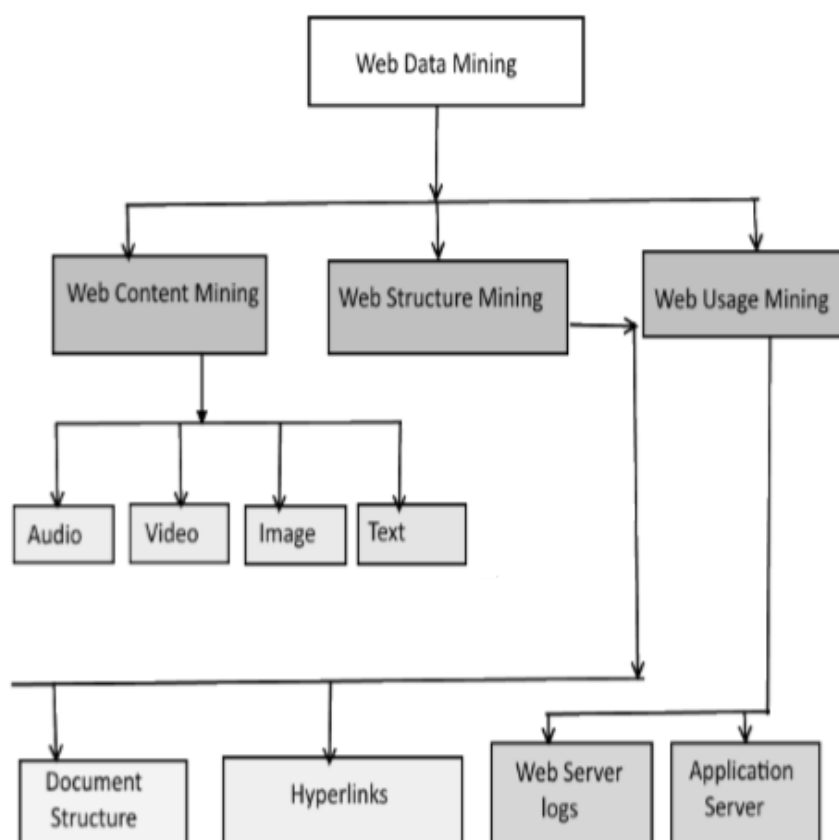


Рис. 1

## Интеллектуальный Анализ Веб-Материалов

*Web content mining* - это добыча, извлечение и интеграция полезной информации из содержимой веб-страницы. Оно может состоять из текста, изображений, аудио, видео или структурированных записей, таких как списки и таблицы. Вопросы интеллектуального анализа текста включают обнаружение и отслеживание тем, кластеризацию веб-документов и классификацию веб-страниц.

## Интеллектуальный анализ Веб-Структуры

*Web structure mining* - это процесс анализа структуры различных сервисов и сайтов. Происходит это посредством обнаружение различных гиперссылок и перехода по ним. В конечном итоге вырисовывается некая схема/структура сайта.

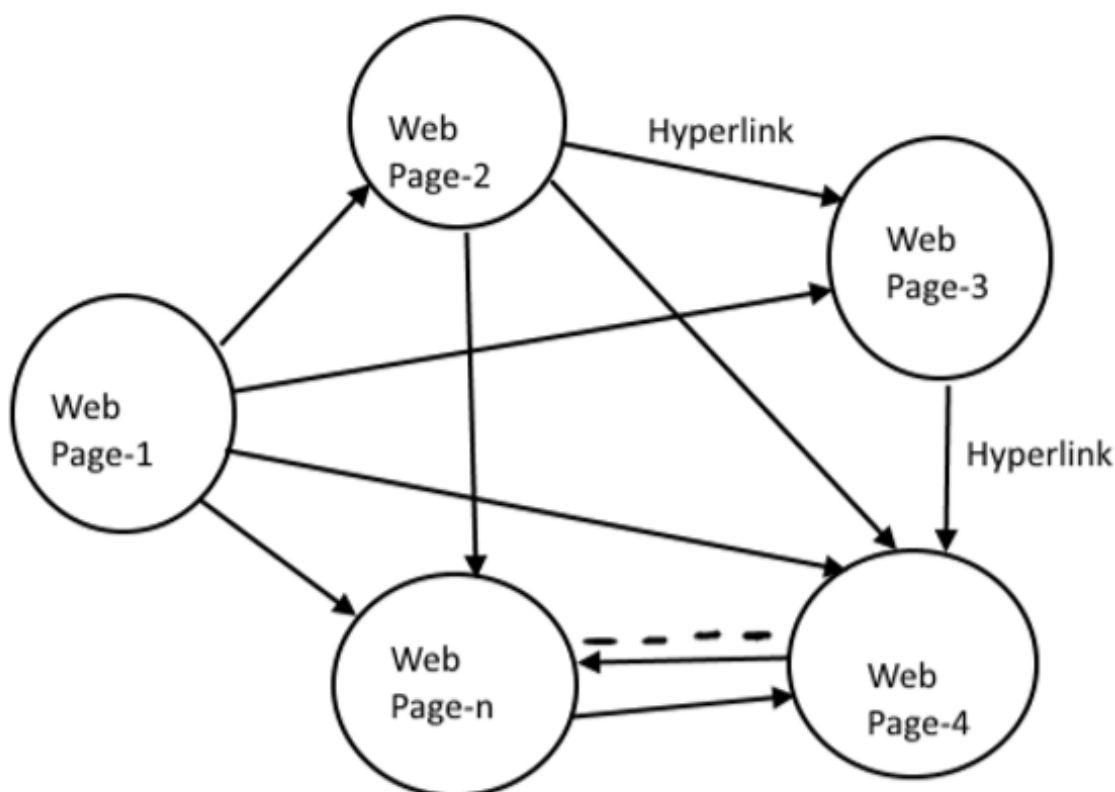


Рис. 2

## *Web Usage Mining*

Каждый пользователь сети имеет свои индивидуальные вкусы, взгляды, в зависимости от которых он посещает те или иные ресурсы. Выявив, какие страницы и в какой последовательности открывал пользователь, можно сделать вывод о его предпочтениях. Анализ общих тенденции среди всех посетителей показывает, насколько эффективно работает электронный портал, какие его страницы посещаются больше всего, какие меньше.

Это направление *Web Mining* еще называют анализом потоков кликов (*click stream analysis*) – упорядоченное множество посещенных страниц, которые просмотрел пользователь, попав на веб-сайт.



Из этих трех аспектов основную помощь в расследовании преступлений оказывает *Web content mining*.

*Data mining* в расследовании преступлений.

Интеллектуальный анализ данных о преступности определяется как аналитический процесс, обеспечивающий получение соответствующей информации о тенденциях и структуре преступности в этой области для оказания помощи персоналу в планировании использования ресурсов для пресечения и предупреждения преступной деятельности.



Рис. 3

#### *Поиск связей*

Анализ преступности для своевременного информирования правоохранительных органов об общих и конкретных тенденциях преступности. Анализ связей является хорошим началом в составлении карт террористической деятельности и криминальной разведки путем визуализации ассоциаций между субъектами и событиями. Анализ ссылок часто включает в себя просмотр с помощью диаграммы или карты ассоциаций между подозреваемыми и местоположениями, будь то связь в сети, через телефонные звонки, физические контакты, финансовые транзакции или через Интернет и электронную почту. Уголовные следователи часто используют анализ ссылок, чтобы начать отвечать на такие вопросы, как “кто знает, с кем, когда и где контактировали?”

Аналитики разведки и следователи по уголовным делам часто сопоставляют огромные объемы данных о лицах, входящих в политические, мошеннические, террористические, наркотические, и другие преступные организации. Важнейшим первым шагом в интеллектуальном анализе таких данных является их рассмотрение с точки зрения взаимоотношений между организациями и людьми, находящимися под следствием. Одной из первостепенных задач в области интеллектуального анализа данных и уголовного розыска является визуальное представление этих ассоциаций, которое обычно

предполагает использование диаграмм анализа связей. Извлечение моделей преступности посредством анализа существующих данных о преступлениях.

*Классификация преступлений*

Место преступления, типы преступлений и время преступления.

Борьба с преступностью и ее пресечение

Традиционные методы интеллектуального анализа данных, такие как классификация, анализ ассоциаций и прогнозирование, кластерный анализ и анализ выбросов, позволяют выявить закономерности в структурированных данных.

*Кластерный Анализ*

Методы кластерного анализа помогают построить научно обоснованную классификацию, выявить внутренние связи между единицами анализируемой, наблюдаемой совокупности. Такие методы используют для произведения сжатия информации, что является важным фактором в постоянном увеличении и усложнения данных. Задача кластерного анализа представляется как разбиение целого на однородные подмножества объектов. Объекты в каждом кластере(группе) должны быть похожи между собой и отличаться от объектов в других кластерах.

Например, в качестве объектов могут быть рассмотрены конкретные преступления с такими атрибутами, как тип (это может быть воровство, кража, грабёж и т. п.), место, время суток, специфика обстоятельств преступления и т. п. Далее с помощью кластеризации могут быть выделены зоны с повышенной опасностью (criminal hotspots) и определен их класс (частота карманных краж, наркомания, подделка документов и т. д.), с целью дальнейшего их закрепления за конкретными правоохранительными подразделениями, их оснащения и специализации.

*Анализ Ассоциаций*

Одним из популярных методов интеллектуального анализа являются алгоритмы поиска ассоциативных правил, которые позволяют находить закономерности между связанными событиями. Примером такого правила, служит утверждение, что посетитель сайта, читающий статью «А», прочитает схожую по тематике статью «В» с вероятностью 75%.

Другими словами, целью анализа является установление следующих зависимостей: если в транзакции встретился некоторый набор элементов, то на основании этого можно сделать вывод о том, что другой набор элементов также же должен появиться в этой транзакции. Установление таких зависимостей дает нам возможность находить очень простые и интуитивно понятные правила.

### Библиографический список

1. Data Mining. A knowledge discovery approach / K. Clos [et al.]. – Springer, 2007. – 606 p.
2. Дюк, В. А. Data Mining : учеб. курс / В. А. Дюк, А. П. Самойленко. – СПб. : Питер, 2001. – 368 с.
3. Силен, Д. Основы Data Science и Big Data. Python и наука о данных / Д. Силен, А. Мейсман, А. Мохамед. – СПб. : Питер, 2017.

УДК 004.944

*А.А. Рыбаков*

Иркутский Государственный Университет Путей Сообщения,

## ТРАНСЛЯЦИЯ 1С-ЗАПРОСОВ В T-SQL С ПРИВЕДЕНИЕМ СТИЛИСТИКИ ЗАПРОСА

### Введение

Программная платформа 1С: Предприятие сейчас крайне распространена на территории России. Платформа используется в качестве средства разработки корпоративных информационных систем (КИС) - систем бухгалтерского учета, контроля продаж и складских ресурсов, систем управления предприятия в целом (ERP-систем).

Одним из важных вопросов сопровождения разработанных таким образом КИС является взаимодействие с СУБД. Зачастую в этом случае для оценки, анализа и дальнейшей оптимизации требуется непосредственное изучение генерируемых КИС запросов. В промышленных КИС при этом обычно в качестве СУБД используется Microsoft SQL Server, использующая в качестве языка запросов Transact-SQL. Однако те Transact-SQL (далее – t-SQL) запросы, которые формируются встроенным транслятором языка запросов 1С в язык запросов t-SQL обычно тяжело поддаются анализу.

Существуют сторонние трансляторы, предлагающие собственные решения этой проблемы<sup>[5][6][8]</sup>, однако они как правило ориентированы на нужды и потребности разработчиков этих решений.

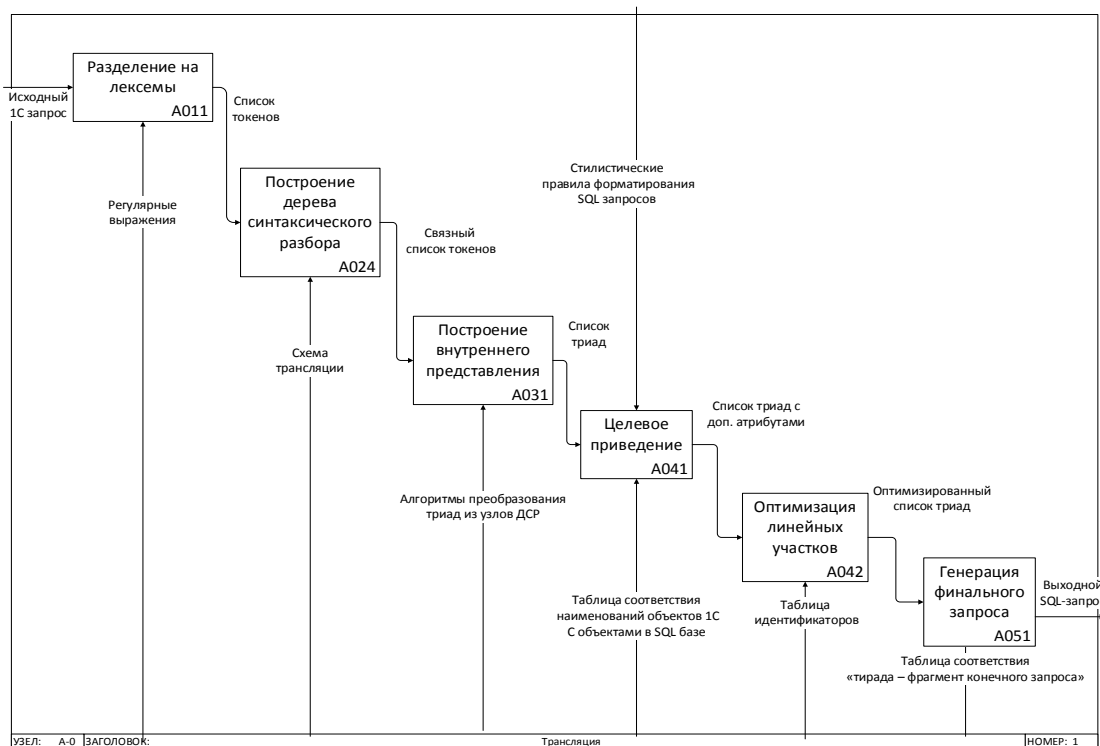
Целью настоящей статьи является разработка подхода к трансляции реляционных запросов встроенного языка платформы 1С :Предприятие в реляционные запросы языка Transact-SQL версии 13.0.1601.5 на основе методов синтаксически-управляемой трансляции (СУ-трансляции). В первом параграфе предлагается алгоритм СУ-трансляции реляционных запросов, основанный на применении атрибутивной схемы трансляции, обсуждаются модели и алгоритмы лексического, синтаксического и семантического анализа транслируемых запросов. Во втором параграфе сформулированы критерии и приведения запросов к виду, удобному для оценки и анализа, в частности, ал-

горитмы построения внутреннего представления запросов, приведения запросов к виду, удобному для оценки и анализа, оптимизации линейных участков запросов и основные положения генерации результирующего запроса. В заключении обсуждаются результаты и перспективы работы.

## 1. Алгоритмы и модели синтаксически-управляемой трансляции реляционных запросов

Рассмотрим основные этапы трансляции реляционных запросов входного 1С-запроса в t-SQL (рис. 1):

- 1 Лексический анализ входного 1С-запроса.
- 2 Синтаксический и семантический анализ транслируемого запроса.
- 3 Построение внутреннего представления транслируемого запроса.
- 4 Приведение и оптимизация внутреннего представления транслируемого запроса.
- 5 Генерация результирующего t-SQL-запроса.



**Рис. 1. Общая схема трансляции**

Для решения задач лексического и синтаксического анализа представляется целесообразным использовать регулярные выражения и LL(1)-грамматики<sup>[1][14]</sup>. В этом случае результатом лексического анализа входного запроса разработанными регулярными выражениями будет набор лексем и токенов, составляющих запрос. Этот набор будет передан для обработки LL(1) – анализатору с целью получения синтаксической структуры транслируемого запроса в виде дерева синтаксического разбора (ДСР).

С учетом наличия довольно очевидной связи между синтаксической структурой реляционного запроса и его смыслом (семантикой) представля-

ется целесообразным воспользоваться идеями СУ-трансляции. При таком подходе правилам, определяющие синтаксические конструкции входного языка (продукциям), ставятся в соответствие некоторые смысловые (семантические) правила<sup>[1][14]</sup>. В частности, для решения задачи семантического анализа воспользуемся синтаксически-управляемым определением, в котором каждому грамматическому символу присваивается несколько атрибутов и каждому синтаксическому правилу ставится в соотношение семантическое правило, определяющее значение этих атрибутов. В качестве значений атрибутов может быть любая информационная единица: строка, число, ссылка и т. д. Синтаксически управляемые определения, которые можно вычислить этим способом, называют L-атрибутными определениями. L-атрибутные определения включают в себя все синтаксически управляемые определения, основанные на LL(1)-грамматиках. На основании L-атрибутного определения будет построена схема трансляции. Схемой трансляции называют контекстно-свободную грамматику, в которой семантические действия включены в правые части продукций и заключены в фигурные скобки. Таким образом, сформировав схему трансляции, можно задать строгую последовательность действий синтаксического и семантического анализа. По результатам синтаксического и семантического анализа из ДСР будет построено внутреннее представление транслируемого запроса в виде т.н. триад<sup>[14]</sup> для дальнейшего приведения к виду, удобному для анализа, и оптимизации отдельных участков запроса. Приведение к виду, удобному для анализа и оптимизации, базируется на правилах оформления реляционных запросов, указанных в<sup>[11]</sup> и предполагает содержательное именование переменных запроса, наличие комментариев и использование разделителей. Оптимизация внутреннего представления запроса на основе известных алгоритмов<sup>[14]</sup> предполагает свертку линейных участков и исключение избыточных операций. Результаты приведения и оптимизации транслируемого запроса в виде набора триад служат основой для генерации результирующего (финального) запроса на языке T-SQL. Для такой генерации представляется целесообразным использовать таблицы соответствия операторов и конструкций исходного и результирующего языков.

Рассмотрим подробнее основные модели и алгоритмы лексического, синтаксического и семантического анализа

Основная задача лексического анализа заключается в преобразовании входной строки в множество токенов, которое будет подано на вход следующей фазе транслятора - синтаксическому анализатору.

Токен представляет собой терминальный символ грамматики исходного языка. Лексема представляет собой последовательность символов исходной программы, соответствующая шаблону некоторого токена. Шаблон каждого токена обычно описывают в виде регулярных выражений<sup>[1][7][8]</sup>.

В случае языка запросов 1С для лексического разбора входного запроса на лексемы используется регулярное выражение следующего вида:

(-|\+|\\*|/|\~|\&|\||<|<=|>|>=|==|=|\(\)|;|,|\.\|'|\{|\}|\<|>|\"[^\"]+\"|\d+|[a-яА-Я\w]+)

Для более подробного разбиения на токены необходимо произвести еще один круг анализа, применяя к каждой лексеме расширенный список шаблонов, аналогичный представленному выше. Результатом применения шаблонов и будет список токенов (терминальных символов) грамматики, необходимой для синтаксического анализа запроса.

Основная задача синтаксического анализа состоит в том, чтобы преобразовать входное множество токенов в ДСР – структуру данных, описывающую синтаксическую структуру транслируемого запроса. В соответствии с предлагаемым подходом функции семантического анализа будут реализованы в рамках синтаксического анализатора, а именно: в ходе разбора будут определены семантические атрибуты токенов.

Для описания и разбора синтаксических конструкций используем LL(1) грамматику и нисходящий синтаксический анализатор.<sup>[3]</sup> Грамматика описана с помощью 47 нетерминалов и 142 правил разбора, правила так же описаны в соответствующей схеме трансляции.

## **2. Обработка внутреннего представления запроса и генерация результирующего запроса**

После выполнения синтаксического анализа с применением синтаксически управляемой трансляции список токенов будет преобразован в набор уже связанных друг с другом токенов. Совокупность токенов и их связей в данном случае будет образовывать дерево синтаксического разбора.

Следующий этап трансляции является формирование внутреннего представления запроса, пригодного для приведения к виду, удобному для анализа, оптимизации и генерации результирующего кода.

Промежуточный код будет представлен в формате триад, т.е. в форме записи операции в виде трех составляющих: оператор и два операнда. <оператор>(<операнд1>, <операнд2>), причем в качестве операнда может быть ссылка на другую триаду<sup>[14]</sup>.

Для каждого нетерминала, составлявшего ДСР, разработан алгоритм формирования триад из этого нетерминала в соответствии с его атрибутами и дочерними элементами. Этот алгоритм в первую очередь учитывает тип узла дерева разбора, узлы, в свою очередь можно разделить на следующие общие типы:

- Линейная операция

- Элемент списка
- Условный оператор
- Корневой узел подзапроса
- Ключевые операторы подзапроса
- Семантически ненагруженная конструкция

Построенные таким образом триады пригодны для дальнейшей обработки, в частности, с целью оптимизации транслируемого кода и приведения его к виду, удобному для анализа и оценки.

Рассмотрим подробнее критерии приведения его к виду, удобному для анализа и оценки. В рамках разрабатываемого подхода предлагается использовать следующие правила,

1. Одной из основных проблем в работе с базой данных 1С напрямую, используя язык запросов t-SQL является не интуитивно понятные наименования таблиц и переменных. Запрос гораздо легче анализировать, если в нем можно сразу определить примерное назначение таблицы или табличных полей, если они названы в соответствии с содержанием.

2. Программный код можно положительно охарактеризовать уместными комментариями. Описание не очевидных блоков кода может сократить время анализа и модернизации пропорционально объему анализируемого кода. Таким образом, сложные запросы должны сопровождаться комментариями.

3. Использование разделителей. Для улучшения читабельности запроса пробелы будут расставлены:

- До и после знака равно «=» и арифметических операторов;
- После запятых «,»;
- До открывающего и после закрывающего апострофов (').

Переводы строки будут расставлены:

- Перед AND или OR;
- После точки с запятой (для разделения запросов), каждого основного ключевого слова, запятой (при выделении логических групп столбцов)<sup>[11]</sup>

Предлагаемые правила реализованы в виде алгоритма целевого приведения, предполагающего перебор набора триад, составляющих внутреннее представление запроса.

*1. Пробельные символы.* Для каждого вида триад создать **12 новых атрибутов, описывающих количество пробельных символов и наличие переноса строки до и после триады и каждого операнда.** Пробельные атрибуты будут определены заранее для каждого вида триад. Для определения значений некоторых пробельных атрибутов придется провести отдельные обработки. *Наименования переменных*

*1.1.* Все триады вида КАК(T1, T2) заменить на T1. Заменить все упоминания T2 в других триадах на T1

*1.2.* Для всех триад, описывающих списки таблиц для извлечения данных (ИЗ, СОЕДИНЕНИЕ) заменить триады с названиями таблиц T3 на триа-

ды вида КАК (T3, 1CName(T3)), где 1CName(T) – функция, определяющая название соответствующего элемента в 1С.

1.3. Для всех триад, представляющих поля таблиц T4 заменить их на триады вида (T4, TableSyn(T4)), где TableSyn(T) – наименование синонима таблицы T, описанного в конструкции КАК(T4, TableSyn(T4)). Это наименование будет сохранено в атрибуте одной из родительских триад вида ВЫБРАТЬ(T, T)

Шаг 3. алгоритма будет выполнен после 2.2. и перед 2.3.

2. *Комментирование.* Путем перебора всех дочерних элементов триад вида ВЫБРАТЬ(T, T), будут сформированы списки выводимых полей и таблиц, из которых берутся данные, а так же их синонимы. Эти списки будут зафиксированы в соответствующих атрибутах (атрибуты sources, outputFields будут представлять собой пары ключ-значение, где ключ – наименование объекта, а значение – его синоним) на родительской триаде ВЫБРАТЬ(T, T). Эти же атрибуты будут использованы в пункте 3.3. На основании этих атрибутов будет сформирован атрибут comment, представляющий собой комментарий перед конструкцией SELECT.

Следующим этапом в процессе трансляции является оптимизация кода, приводящаяся с целью свёртки объектного кода и исключения лишних операций. Алгоритм свёртки для линейного участка программы работает со специальной таблицей T, которая содержит пары (<переменная>, <константа>) для всех переменных, значения которых уже известны. Алгоритм помечает те операции во внутреннем представлении программы, для которых в результате свёртки уже не требуется генерация кода <sup>[14]</sup>.

*Исключение избыточных вычислений* (лишних операций) заключается в нахождении и удалении из объектного кода операций, которые повторно обрабатывают одни и те же операнды. Операция линейного участка с порядковым номером i считается лишней операцией, если существует идентичная ей операция j, j < i и никакой операнд, обрабатываемый операцией с порядковым номером i не изменялся никакой другой операцией, имеющий порядковый номер между i и j. Соответствующий алгоритм отслеживает внутреннюю зависимость переменных с помощью т.е. числа зависимостей и триад особого вида, обозначающих пару идентичных триад.

Алгоритм исключения лишних операций последовательно просматривает триады линейного участка и заменяет идентичные триады с равными числами зависимости. <sup>[14]</sup>

Для генерации конечного запроса используется таблица, описывающая правила формирования цепочки конечного t-SQL запроса по каждому из типов триад. В правиле формирования могут присутствовать условия, на случай, если один из операндов триады пуст. Если условие не описано явно, а один из операндов пуст, вместо него генерируется пустая строка. Алгоритм генерации, таким образом, заключается в последовательном переборе набора



триад, составляющих внутреннее представление запроса, и генерацию лексем результирующего запроса в соответствии с типом рассматриваемой триады.

### **Заключение**

В статье рассмотрен подход к трансляции синтаксически-управляемой трансляции реляционных запросов встроенного языка 1С в запросы на языке Transact-SQL. Подход включает в себя модели и алгоритма синтаксически-управляемой трансляции и ее отдельных этапов, в частности,

- схему трансляции для синтаксического и семантического анализа,
- алгоритмы построения и обработки внутреннего представления реляционных запросов,
- алгоритм генерации результирующего запроса.
- В дальнейшем автором планируется описание программной реализации разработанного подхода.

### **Библиографический список**

1. Ахо А., Сети Р., Ульман Д. Д. Компиляторы. Принципы, технологии, инструменты : Пер. с англ. – М. : Издательский дом «Вальямс», 2003 – 768с.
2. Казакова И. А. Основы языка Transact SQL : учеб. Пособие – Пенза : Изд-во ПГУ, 2010 – 164 с.
3. Rosenkrantz D. J., Stearns, R. E. Query Optimization in Database Systems, Information and Control, 1970, October. Volume 17, Issue 3, Pp. 226-256
4. Мендкович Н. А., Кузнецов С. Д. Обзор развития методов лексической оптимизации запросов // Труды Института системного программирования РАН. 2012. Т. 23. С. 195-214.
5. Универсальный переводчик запросов 1С в T-SQL (Microsoft) [Электронный ресурс] <https://infostart.ru/public/238239> . (Дата обращения 25.10.2018)
6. SQLPlus [Электронный ресурс] <https://infostart.ru/public/14692/> . (Дата обращения 25.10.2018)
7. Как перестать бояться и полюбить синтаксический анализ? [Электронный ресурс] <https://habrahabr.ru/company/knopka/blog/314030/>. (Дата обращения 25.10.2018)
8. Транслятор запросов и Linq-провайдер для 1С-Бухгалтерии [Электронный ресурс] <https://github.com/ivan816/simple-1c>. (Дата обращения 25.10.2018)
9. Irony - .NET Language Implementation Kit. [Электронный ресурс] <https://irony.codeplex.com/>. (Дата обращения 25.10.2018)
10. Wildfire C++ Programming Style. [Электронный ресурс] <https://www.maultech.com/chrislott/resources/cstyle/Wildfire-C++Style.html>. (Дата обращения 26.02.2018)
11. Холиуэлл С., SQL style guide [Электронный ресурс] <http://www.sqlstyle.guide>. (Дата обращения 26.02.2018)

12. Белоусов А. И., Ткачев С. Б. Дискретная математика.: Изд-во МГТУ имени Н. Э. Баумана, 2006 – 744 с. ISBN 5-7038-2886-4.

13. Галочкин М., Гончар Д., Серебряков В., Фуругян М. Теория и реализация языков программирования: Информация // Курс лекций [Электронный ресурс] <https://www.intuit.ru/studies/courses/1157/173/info> (Дата обращения 04.06.2018)

14. Молчанов А. Ю. Системное программное обеспечение // Лабораторный практикум // ООО «Питер Принт» ОК 005-93, том 2; 95 3005

*Д.А. Костылев, А. А. Толстихин*

Институт динамики систем и теории управления СО РАН, Иркутск, Россия

## **РЕАЛИЗАЦИЯ БАЗОВЫХ СЕРВИСОВ ПРОГРАММНО-АППАРАТНОГО КОМПЛЕКСА ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ПОВЕДЕНИЯ ГРУППИРОВОК АВТОНОМНЫХ МОБИЛЬНЫХ РОБОТОВ**

*Аннотация.* Тестирование – один из главных этапов разработки программного обеспечения в целом и алгоритмов управления в частности. Особенно это важно в сфере группового управления автономными роботами, так как одна ошибка может привести к неудачному завершению всей миссии. Исключительно программные комплексы не могут учесть всех факторов реальных устройств, таких как погрешности датчиков, движительной системы и т. п. Для более полного исследования поведения автономных роботов был разработан программно-аппаратный моделирующий комплекс. В данной работе будут представлены общие подходы к построению подобных систем, способы формализации сценариев, средства коммуникации между агентами, алгоритмы обнаружения и идентификации роботов на сцене. Предлагаемая система упрощает разработку, что в итоге дает более надежные алгоритмы группового управления.

*Ключевые слова:* моделирующий комплекс, групповое управление, интеллектуальные алгоритмы, тестирование ПО, компьютерное зрение, архитектура систем управления.

### **Введение**

Робототехника получила широкое распространение в современном обществе, пронизывая практически все сферы человеческой деятельности. Проблемы совместного управления для робототехнических комплексов представляют особый интерес, поскольку они имеют наибольшее количество возможных применений в реальной жизни. В то же время разработка надежных систем управления для роботов, действующих совместно в заранее неиз-

вестной среде, признана нетривиальной проблемой. Отладка и тестирование различных управляющих и коммуникационных схем является одним из наиболее важных этапов разработки, который влияет на производительность мульти-робототехнических систем.

Во многих случаях проведение натуральных экспериментов по отладке и тестированию сопровождается высокими финансовыми и временными затратами. Проведение предварительных испытаний в имитационных моделирующих комплексах (ИМК) может значительно снизить эти затраты. Существует два основных подхода к проблеме тестирования: только программная симуляция и смешанная симуляция с использованием испытательных стендов, которые включают как программные, так и аппаратные части.

В статье рассматриваются вопросы построения частично распределенной платформы системы отладки алгоритмов управления, которая реализует подход смешанного моделирования. Основная цель проекта – создать удобную среду для тестирования и отладки интеллектуальных алгоритмов управления для мульти-робототехнических систем. В частности, рассматриваются вопросы организации и взаимодействия различных вспомогательных служб, обеспечивающих функционирование платформы, организации сети связи и описания миссий.

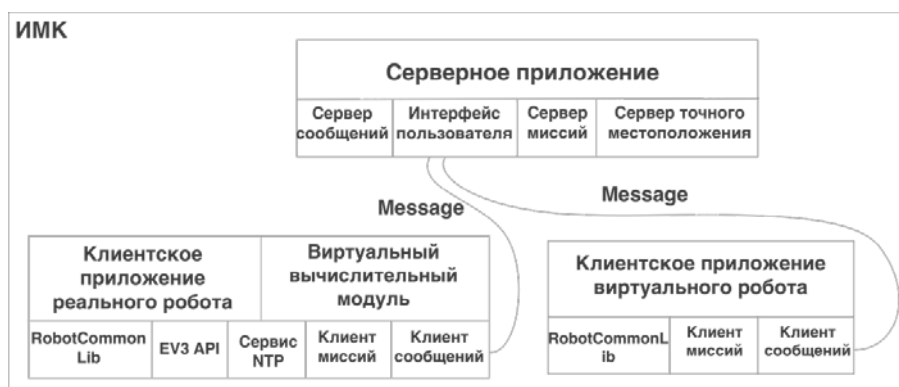
### **Общая структура ИМК**

Данный имитационный моделирующий комплекс является одновременно клиент-серверной и распределенной системой. Серверная часть обеспечивает работоспособность клиентских приложений. Взаимодействие клиентов (роботов) является распределенным, в том смысле, что решения в рамках конкретной миссии принимаются агентами самостоятельно.

К серверной части приложения относятся вспомогательные подсистемы, не участвующие напрямую в миссиях, такие как сервис обмена сообщениями, сервис управления миссиями (запуск, остановка, изменение параметров), сервис определения точного местоположения роботов на сцене.

Клиентами в данном случае являются приложения, запущенные на реальных роботах, их виртуальные вычислительные модули, а также виртуальные роботы. Реальные роботы – это подвижные агенты, которые оснащены некоторым набором датчиков. В связи с возможностью запуска клиентских приложения на платформах с ограниченными вычислительными ресурсами, было принято решение использовать дополнительные приложения, запускаемые на машинах с большей вычислительной способностью, которые бы имитировали вычисления, проводимые на борту. Виртуальные роботы имеют те же интерфейсы взаимодействия, что и реальные, но являются программным решением. Они служат для имитации малоподвижных или полностью статичных роботов, которые не оснащены датчиками, но обладающие большими вычислительными ресурсами.

Взаимодействие между всеми компонентами комплекса осуществляется посредством сервиса сообщений. Итоговая схема представлена на рисунке 1.



**Рис. 1. Архитектура комплекса**

Серверная часть является Java-приложением. Данный язык программирования был выбран для обеспечения единой кодовой базы для сервера и клиентов. Ресурсы, используемые в различных сервисах и приложениях, были собраны в единую библиотеку (RobotCommonLib).

Приложение имеет модульную структуру, основные элементы которой представлены в данной статье.

### **Сервис сообщений**

Данный сервис основан на технологии веб-сокетов. Выбранная технология обеспечивает двухсторонний обмен текстовой информацией между участниками. Преимуществом технологии является использование протокола TCP, который гарантирует целостность сетевых пакетов.

Сообщение в системе является объектом с некоторым набором полей, которое при передаче преобразуется в JSON-строку[1]. Данный формат был выбран в связи с малой избыточностью служебных символов, а также является удобным для чтения человеком, что упрощает отладку сервиса.

Обмен сообщениями между клиентами осуществляется через серверное приложение. В данном случае сервер выполняет роль прокси, пересылая сообщения, предназначенные для другого клиента, на основе имени получателя или всем клиентам, если сообщение широковещательное. В случае, если получателем указан сам сервер, он обрабатывает сообщение самостоятельно. Такой подход позволяет сэкономить вычислительные ресурсы контроллера робота, так как устанавливается только одно соединение от клиента до сервера, а не по количеству всех клиентов.

Предполагается, что все участники имеют возможность отправки сообщений всем участникам, однако существует возможность имитации коммуникационной среды, описываемой графом с различным количеством ком-

понент связности – участники могут отправлять сообщения только определенному списку участников.

Обработку сообщений обеспечивает сервис функций обратного вызова. В ходе выполнения клиентской программы, агент может подписаться на все или определенные сообщения и передать функцию, которая должна быть выполнена при наступлении события.

Передаваемые сообщения имеют следующую структуру:

- Отправитель;
- Получатель;
- Тип сообщения;
- Время отправки;
- Текст сообщения.

После реализации было проведено несколько экспериментов для того, чтобы выявить скорость передачи данных и задержку между агентом и сервером и между двумя агентами.

Обмен фиксированными строками, без какой-либо обработки сообщений занял около 20 мс, передача с сервера объекта сообщения по представленному ранее формату и ответ агента одной фиксированной строкой занял те же 20 мс, формирование агентом ответа в виде полного объекта сообщения (создание объекта, сериализация) заняло дополнительно 10 мс. С полной логикой обработки сообщений (разбор сообщения, определение типа, вызов определенной функции), обмен был осуществлен за 40 мс. Перенаправление сообщений сервером не влияет на время передачи, ни в одной из реализаций. Результаты представлены в таблице 1.

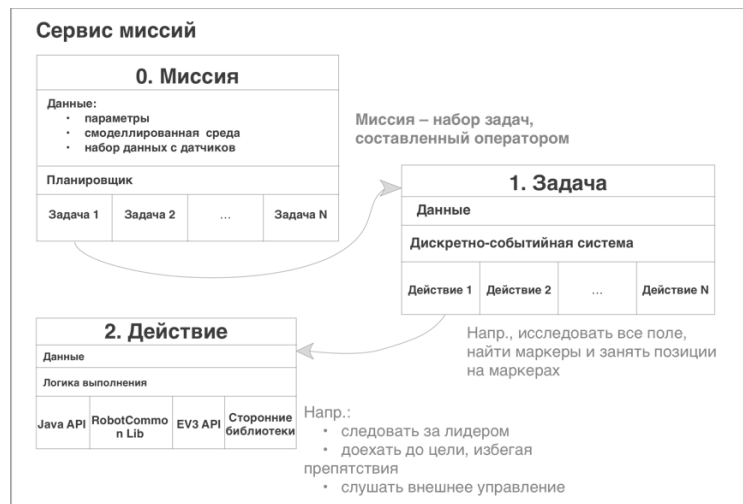
**Таблица 1**

**Тестирование времени передачи сообщений**

<b>№ п/п</b>	<b>Сообщение</b>	<b>Время, мс</b>
1	2	3
1	“PING” – “PONG”	20
2	Message(PING) – “PONG”	20
3	Message(PING) – Message(PONG)	30
4	Сообщения с обработкой	40
5	Между агентами	40
6	Быстрый прокси	40

**Сервис управления миссиями**

Для обеспечения поддержки миссий (запуск, остановка, управления параметрами) был разработан соответствующий сервис, структура которого представлена на рисунке 2.



**Рис. 2. Структура сервиса миссий**

Миссия (сценарий) – общее описание целей и задач, а также способов их достижения, общее для всех агентов. В данном классе обеспечивается хранение списка задач для выполнения, общих параметров миссии или параметров конкретных задач, смоделированной среды (напр. физические поля), данных с датчиков.

Задача – описание параметров выполнения действия. Также в данном классе происходит выбор текущего Действия планировщиком (Planner). В зависимости от миссии, планировщик может как линейно указывать миссии из списка по порядку, так и обладать более сложной логикой выбора задачи, исходя из состояния внешней среды, других агентов и другой информации.

Действие – самый базовый уровень реализации миссии, в нем описываются алгоритмы, обеспечивающие движение агента, распределение ролей в группе и др.

Программно, каждая миссия является объектом (класса, унаследованного от корневого класса миссий), с определенными функциями начала и завершения миссии, а также содержит некоторые predefined функции, как логгирование, обработка и обновление параметров. При разработке подпрограммы разработчик миссии может вызывать любые средства, встроенные в JDK, подключать совместимые библиотеки. Классы Задач и Действий по своей структуре повторяют класс миссий. Такое разделение необходимо с точки зрения семантики, для удобства разработчика миссии, однако декомпозиция может не проводиться для некоторых задач.

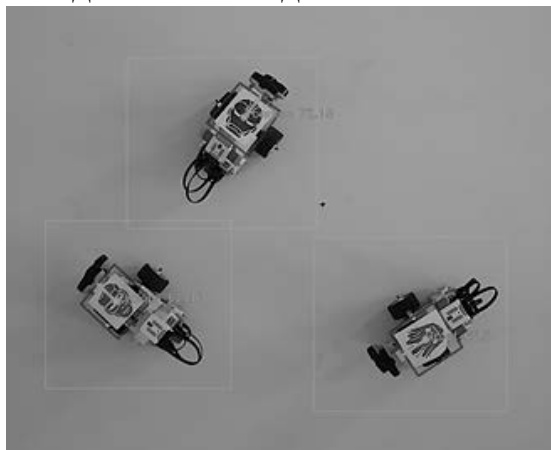
### **Сервис точного местоположения**

Сервис определения точного местоположения роботов на стенде призван решать 3 основные задачи: моделирование системы глобального позиционирования, моделирование работы некоторых датчиков и визуализация.

Первая задача заключается в имитации получения координат агента от таких систем как GPS или GLONASS, кроме того, сервис позволяет учитывать задержку получения этих данных и фактор искажения сигнала при пере-

даче, если это требуется условиями выполнения миссии. Вторая задача обусловлена отсутствием возможности оснащения роботов необходимым набором датчиков. Например, данный сервис может имитировать работу таких датчиков, как боковые дальнометры, предотвращающие столкновения с роботами и препятствиями, находящимися в слепой зоне реального датчика. А также этот сервис обеспечивает визуализацию процесса выполнения миссии с помощью реального изображения или стилизованной миникарты.

Реализация данного сервиса основана на технологиях компьютерного зрения. В текущей концепции стенда используются несколько камер, снимающих перекрывающиеся участки стенда. Для дальнейшей обработки кадры, полученные с камер, объединяются в одно большое изображение.



**Рис. 3. Результат идентификации роботов**

Непосредственная идентификация роботов на стенде происходит следующим образом (рис. 3):

1. Первичный поиск объекта “робот” на изображении. Для этого используется каскадный классификатор Хаара[2], обученный на 20 тысячах изображений. Разработанный классификатор ресурсоэффективен и инвариантен к небольшим конструктивным изменениям роботов.

2. Обработка областей интереса, полученных на предыдущем этапе. Каждая область масштабируется, нормализуется и проходит ряд других низкоуровневых обработчиков для повышения точности высокоуровневых алгоритмов.

3. Обработка области с помощью высокоуровневых алгоритмов компьютерного зрения. Каждый робот имеет уникальную метку, расположенную на его верхней стороне, по которой происходит идентификация и определение пространственных характеристик – координаты и вектор ориентации (при помощи построения гомографии). В текущей реализации комплекса используется алгоритм AKAZE [3], показывающий стабильную и правильную идентификацию роботов при 1,5-2 кадрах в секунду.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 19-08-00746.

### Библиографический список

1. “The JSON data interchange format,” ECMA, Tech. Rep. Standard ECMA-404 1<sup>st</sup> Edition/October 2013, Oct. 2013. [Online]. Available: <http://www.ecma-international.org/publications/files/ECMA-ST/ECMA-404.pdf>
2. P. Viola and M. Jones, “Rapid object detection using a boosted cascade of simple features,” 2001, pp. 511–518.
3. P. Fernandez Alcantarilla, “Fast explicit diffusion for accelerated features in nonlinear scale spaces,” 09 2013.

УДК 004.651.4

*К.А. Никитина, А.Д. Милицын, Е.И. Молчанова, \* М.В. Усольцева*

Иркутский государственный университет путей сообщения,

\* Лимнологический институт Сибирского отделения Российской академии наук

### РАЗРАБОТКА ПРОТОТИПА БАЗЫ ДАННЫХ ДЛЯ ХРАНЕНИЯ И РАСПОЗНАВАНИЯ ИЗОБРАЖЕНИЙ ДИАТОМОВЫХ ВОДОРОСЛЕЙ

*Аннотация.* Сегодня в мировой практике автоматизация процесса идентификации диатомовых водорослей с помощью методов анализа изображений является одним из актуальных научных направлений. Обеспечение исследований предполагает создание больших баз данных, содержащих цифровые изображения диатомовых водорослей, а также таксономическую и экологическую информацию о таксонах. В статье обсуждается подход к созданию прототипа информационной системы для хранения и манипулирования такими данными.

**Ключевые слова:** база данных, файл данных, иерархия, таксон

Диатомовые водоросли (Bacillariophyceae) представляют собой микроскопические одноклеточные водоросли, которые обитают практически во всех водных средах. Они встречаются в водоеме в виде планктона или на дне, где они могут быть прикреплены к растениям или камням, или частицам песка, или могут свободно жить и способны перемещаться между частицами субстрата.

Из-за их инертных и замысловатых оболочек, а также из-за того, что некоторые имеют довольно узкие экологические предпочтения, они могут использоваться в качестве экологических индикаторов. Например, при изучении донных отложений на озере и морском дне диатомовые водоросли можно использовать для оценки рН и состояния питательных веществ водоема в то время, когда они были отложены. Эти водоросли также используются



археологами и судебно-медицинскими экспертами для отслеживания фрагментов керамики и одежды, а в некоторых случаях для установления причины смерти. Диатомовые водоросли являются очень хорошими показателями качества воды, и органы, ответственные за питьевую воду, используют их для контроля качества [9].

Диатомовые виды различаются по размеру на несколько порядков, но большинство из них находятся в диапазоне от 10 до 100 мкм. Глобальное разнообразие диатомовых водорослей значительно: хотя число опубликованных видов в настоящее время составляет лишь от 10 000 до 20 000, существуют оценки, что реальная цифра составляет порядка 200 000 и более. Это различие в основном можно объяснить различиями в интерпретации существующих видов, но можно предвидеть открытие многих совершенно новых диатомовых водорослей.

Идентификация диатомей является очень утомительной работой, поскольку предметные стекла микроскопа должны быть подготовлены, отсканированы, сфотографированы, и найденные диатомей должны быть связаны с описанными таксонами. Последнее обычно делается путем сравнения их изображений с изображениями в атласах, что довольно сложно даже для экспертов из-за очень тонких изменений форм и орнаментов [5]. Для облегчения идентификации разрабатываются общедоступные комплексные информационные системы, включающее базу данных о наземных микроводорослях, объединяющую данные о таксонах, типах, названиях и сборах, а также экологическую и молекулярную информацию [5], [6], [8], [10]. Но использование таких информационных систем требует наличия квалифицированных экспертов.

В связи с чем, автоматизация с помощью компьютерной обработки имеет первостепенное значение для исследования диатомовых водорослей в ближайшем будущем. Общеввропейские проекты ADIAC и DIADIST в области биоинформатики направлены на разработку соответствующих баз данных изображений и аналитических методов для автоматической идентификации диатомовых водорослей для мониторинга окружающей среды, микропалеонтологии и судебно-медицинских исследований и т. д. В нашей стране выполняются разработки по созданию баз данных диатомовых водорослей и атласа определителя водорослей России [2], [3].

В Лимнологическом институте СО РАН идентификация микроорганизмов и их подсчет в пробах воды водоемов области выполняется сотрудниками вручную [1]. Для целей возможности автоматизации этих исследований с помощью компьютерной обработки изображений необходимо создать базу данных для их хранения и программной обработки. База данных должна подходить для тестирования методов, изучаемых в будущих исследованиях по автоматической идентификации диатомовых водорослей.

Системой баз данных, используемой в настоящее время для ADIAC, является PANDORA, таксономическая база данных, основанная на системе

реляционных баз данных Advanced Revelation (Droop et al. 1993). Система PANDORA доработана так, чтобы можно было документировать образцы, содержащие большое количество видов. Изначально она была разработана для использования с высшими растениями, где коллекция обычно включает только один вид.

В то же время изображения хранятся в относительно неструктурированных папках, а сопутствующая информация (идентификационные данные образца, сведения об отборе и т. д.). Имена файлов изображений ограничены восемью символами плюс расширение; имя состоит из шестизначного числа (уникального для каждой отдельной фотографируемой диатомеи), за которым следуют две буквы, которые можно интерпретировать только посредством ссылки на базу данных. Первая буква указывает на фокальную плоскость, в которой было снято изображение, а вторая указывает на разные версии изображения (независимо от того, были ли они предварительно обработаны / отредактированы и присутствует ли шкала масштабирования). Таким образом, максимальная гибкость обеспечивается в отношении новых разработок в области предварительной обработки и т. д. Отказ от маркировки файлов именами таксонов позволит внести изменения в таксономическую классификацию.

Кроме файлов изображений разработка полностью автоматизированной системы идентификации диатомовых водорослей требует большой справочной базы данных, которая содержит «стандарты», для сравнения каждого входного образца. Отображаемые данные фактически предоставляются посредством одновременных запросов в две отдельные базы данных, расположенные в Royal Botanic Garden Edinburgh Diatom Laboratory (homepage: Algae World) и Department of Geography, University of Newcastle [9].

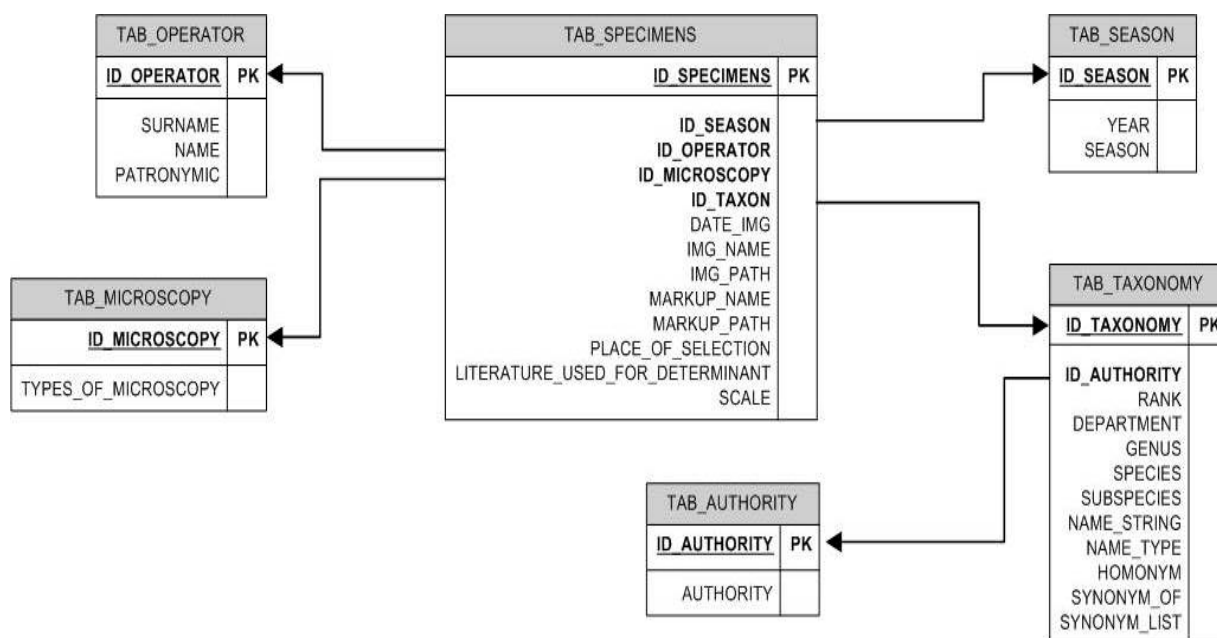
Основываясь на литературных источниках, можно предположить, что задача разработки информационной системы для классификации и автоматической идентификации изображений диатомовых водорослей распадается на две подзадачи: создание базы данных для хранения и идентификации изображений и справочной базы данных.

Доступ к базе данных изображений в процессе их идентификации требуется ограниченному кругу лиц, выполняющих микроскопические исследования и обеспечивающих программную идентификацию изображений. При этом необходимо обеспечить исследователям возможность интерактивного доступа к файлам фотографий. Вместе с тем, доступ к справочной базе данных по классификации диатомовых микроорганизмов нашего региона может быть открытым. В разрабатываемом прототипе информационной системы файлы изображений решено хранить в иерархической системе папок, а в базе данных хранить только путь к файлу. В качестве системы управления базами данных (СУБД) выбрали Firebird 2.5. Это компактная, кроссплатформенная, свободная СУБД основанная на ядре Borland InterBase. В качестве преимуществ Firebird можно отметить многоверсионную архитектуру, обеспечива-

ющую параллельную обработку оперативных и аналитических запросов (это возможно потому, что читающие пользователи не блокируют пишущих), компактность (дистрибутив 6.5Mb), высокую эффективность и мощную языковую поддержку для хранимых процедур и триггеров. Для этой СУБД существует несколько удобных GUI-оболочек. Одна из них – IVExpert, предназначена для разработки и администрирования баз данных, а также для выбора и изменения данных, хранящихся в базах [11].

Другая - DataExpress (DX) представляет конструктор приложений баз данных. DX реализует многие возможности традиционных приложений баз данных: формы ввода данных, фильтрация и поиск данных, печатные формы (шаблоны), проверка введенных значений, вставка значений по умолчанию, подстановка данных при выборе значения из списка, автоматические расчеты в полях, извлечение данных из базы, группировка и расчет итогов, вывод данных в удобном для пользователя виде, настройка интерфейса, разграничения доступа к интерфейсу и многое другое [7].

На рисунке 1 представлена ER-диаграмма прототипа базы данных для хранения и распознавания изображений диатомовых водорослей. Для обеспечения интерактивного доступа к базе данных и файлам изображений все компоненты разместили на облачном Яндекс.Диске. Программа Яндекс.Диск позволяет управлять файлами на Диске, изменяя копии файлов Диска на вашем компьютере-клиенте. Чтобы не устанавливать эту программу или не хранить копию всего Диска на компьютере, можно использовать страницу сервиса или программу, поддерживающую протокол WebDAV [4].



**Рис. 1. ER-диаграмма прототипа базы данных для хранения и распознавания изображений диатомовых водорослей**

Для создания и редактирования базы данных с информацией об изображениях диатомовых микроорганизмов разрабатывается межплатформенное приложение со специализированным GUI-интерфейсом пользователя. В качестве среды разработки выбрали программное обеспечение Embarcadero Delphi (ранее Borland Delphi). Через GUI-интерфейс пользователи могут наполнять базу данных новыми изображениями диатомовых водорослей, редактировать справочную информацию, выполнять поиск изображений в соответствии с таксонометрической иерархией.

### **Библиографический список**

1. Диатомовые водоросли планктона озера Байкал. Атлас-определитель / Г.И. Поповская, С.И. Генкал, Е.В. Лихошвай – Новосибирск: наука, 2002. -168 с. – (Справочники и определители по фауне и флоре озера Байкал). ISBN 5-02-031959-7
2. Компьютерные интерактивные Атласы-определители объектов природы России и сопредельных стран [Электронный ресурс]. URL: <http://ecosystema.ru/04materials/guides/index.htm>
3. Разработка базы данных по диатомовым водорослям евроарктического региона / Д.Б. Денисов, А.Л. Косова International Conference «The use of modern information technologies in botanical investigations» (Apatity, March, 28–31, 2017, с.36-38)
4. Яндекс Помощь. Доступ к Диску через WebDAV [Электронный ресурс]. URL: <https://yandex.ru/support/disk/webdav.html>
5. ADIAC: USING COMPUTER VISION TECHNOLOGY FOR AUTOMATIC DIATOM IDENTIFICATION / Micha Bayer, Martin Pullan & David Mann [Электронный ресурс]. URL: <https://www.researchgate.net/publication/221961930>
6. ADIAC: Automatic Diatom Identification And Classification [Электронный ресурс]. URL: <https://rbg-web2.rbge.org.uk/ADIAC/>
7. AUTOMATIC DIATOM IDENTIFICATION / Hans du Buf, Micha M. Bayer - World Scientific Publishing Co. Pte. Ltd. 2002. – 316 p. ISBN 981-02-4886-5
8. DataExpress [Электронный ресурс]. URL: <http://mydataexpress.ru/>
9. Diadist: diatom and desmid identification by shape and texture [Электронный ресурс]. URL: <https://rbg-web2.rbge.org.uk/DIADIST/>
10. Project ADIAC: Automatic Diatom Identification And Classification [Электронный ресурс]. URL: <https://rbg-web2.rbge.org.uk/ADIAC/adiac.html>
11. Species Search [Электронный ресурс]. URL: <http://www.algaebase.org/search/species/>
12. The database experts [Электронный ресурс]. URL: <https://www.ibexpert.net/ibe/>

## **РАЗРАБОТКА КОМПОНЕНТОВ НА ЯЗЫКЕ LUA И ОРГАНИЗАЦИЯ ИХ ЭФФЕКТИВНОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ**

Lua является мультипарадигменным языком программирования с широкими возможностями для объектно-ориентированной, процедурной и функциональной разработки. Он создавался как мощный и простой язык, обладающий всеми необходимыми выразительными средствами. Lua позволяет оперировать шестью типами объектов: вещественное число, строка, булева переменная, таблица, функция и пустая переменная. Отличительной особенностью языка является организация динамических данных в виде ассоциативных таблиц. Управляющие системы по ветвлению, организации циклов и определению функций имеют синтаксические конструкции, подобные многим императивным языкам. [1]

Официальная версия языка Lua имеет минимальный по размеру код с ограниченными функциональными возможностями, их расширениями занимаются многие разработчики. В сети интернет имеются множество дополняющих компонентов языка для решения различных прикладных задач. Например, в ИСЭМ СО РАН созданы дополнительные библиотеки по обработке геоклиматических данных большого объема, моделирования в области гидроэнергетики и др. Оригинальным расширением в институте также является библиотека для создания простого графического интерфейса и поддержка справки по расширениям языка.

В данной статье рассматривается работа 3-х компонентов для:

- высокоэффективного и скоростного расчета;
- организации графического интерфейса;
- поддержки help.

### *1. Организация простого графического интерфейса на языке Lua*

Lua относится к классу «легких» языков (легко настраивается на потребности пользователя). Поэтому для создания простой формы требуются лишь знания языка Lua на начальном уровне. *Базовые компоненты*, которые можно использовать для создания графического интерфейса можно представить в общем виде:

Identifier=GraphicPackage.FunctionLua(Attribute1,Attribute2,...);

Примеры таких базовых компонентов:

- `_FONT1= gLua.font('NameFont', h,w, it,b,u)` - установить шрифт;
- `k= gLua.window0('TitleWindow',x,y,lx,ly)` - создать основное окно с координатами;
- `_BUT1= gLua.button('NameButton',x,y,lx,ly,_FONT1,Func1)` - создать кнопку с определением ее указателя `_BUT1`;

- `_ED1= gLua.edit('NameEdit',x,y,lx,ly,_FONT1)` - создать Edit поле с номером прерывания `_ED1`;
- `_LIST1= gLua.list(Table,x,y,lx,ly,_FONT1)` - создать список выбора с определением указателя `_LIST1`;
- `_LABEL1= gLua.label('Label',x,y,lx,ly,_FONT1)` - создать метку (простой текст) с номером шрифта `_FONT1`;
- `_MEM1= gLua.memo('Memo',x,y,lx,ly,_FONT1)` - создать Мемо поле с определением идентификатора `_MEM1` и номером шрифта `_FONT1`.

*Средства работы с объектами графического интерфейса:*

- `k=gLua.read(object,0)` - чтение строки объекта `object`;
- `w=gLua.write(_MEM1,s,r)` - добавить строку в мемо; `r=0` - заменить содержимое; `r=1` - добавить в конец.

`gLua` – наименование простого графического пакета на языке Lua; `font`, `window0`, `button`, `edit`, `list`, `read`, `write` – функции пакета; перечисление в скобках – описание параметров ввода; выходом является результат выполнения функций; `_FONT1`, `_BUT1`, `_ED1`, `_LIST1`, `_LABEL1`, `_MEM1` – идентификаторы объектов: кнопка, поле ввода, список.

Рассматриваемый графический пакет позволяет создать простой интерфейс с динамически изменяемыми формами и минимальным набором функций поддержки с инструментальными средствами добавления новых функций. В качестве примера (рис.2) приведена форма вычисления интегралов, включающая объекты: список наименований функций для интегрирования, 3 числовых поля ввода, 2 кнопки («Расчет», «Очистка полей»), мемо-поля по результатам разных методов интегрирования, вспомогательные кнопки для дополнительной информации (выбор интеграла и др.). Для данной формы использовались 2 базовых метода обработки и 4 информационных.

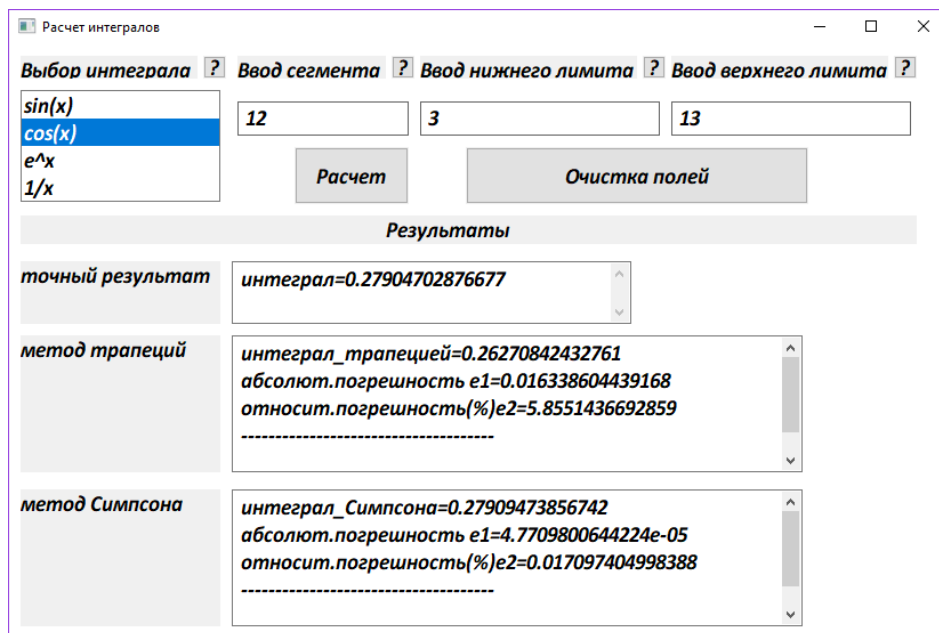
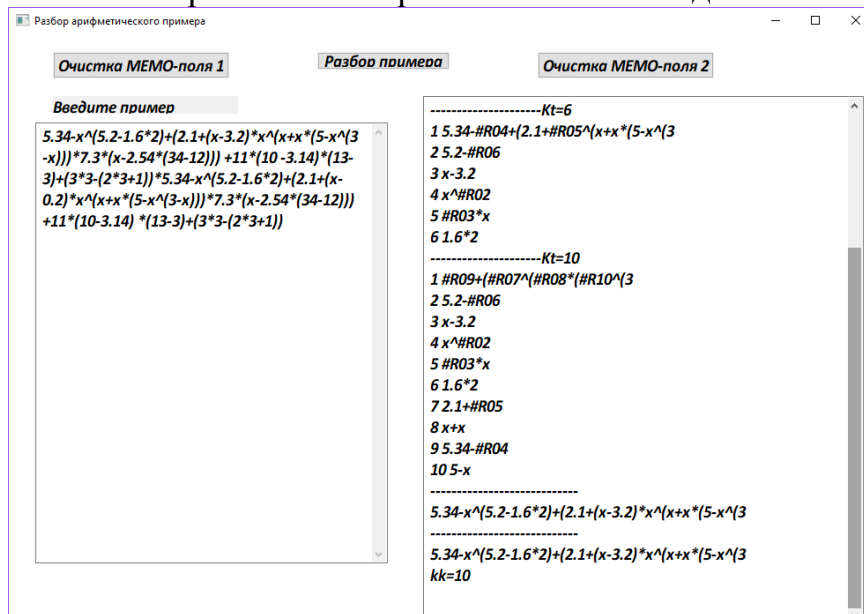


Рис. 1. Пример формы по вычислению интегралов

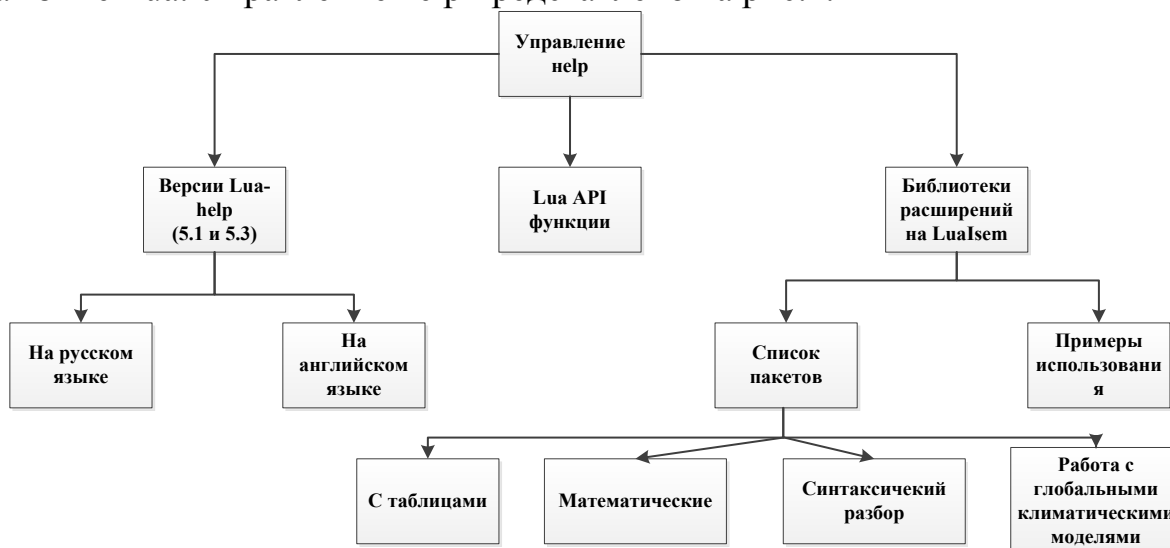
На рис.3 представлена форма по разбору арифметического выражения со следующими объектами: мемо-поле задания выражения и мемо-поле вывода разобранного выражения с комментариями, 3 кнопки. Данный компонент позволяет оперативно задавать сложные арифметические выражения и выполнять его разбор в виде иерархической структуры операций, а также обратная сборка этого выражения в нормализованном виде.



**Рис. 2. Пример разбора арифметического выражения**

## 2. Организация Lua-help поддержки

Документация по языку Lua представляется в дистрибутивах отдельных версий разработчика и включает: краткое описание операторов с примерами их использования и формального описания в форме Бэкуса-Наура (BNF). В ИСЭМ СО РАН создана система поддержки Lua-help для программирования на языке Lua. Управление help представлено на рис. 1.



**Рис. 3. Общий принцип работы поддержки Lua-help**

Система справки позволяет оперативно предоставлять доступ к синтаксису языка на русском и английском языке, к разным версиям (5.1,

5.3), к функциям Lua API, а также к библиотекам расширения LuaIsem с примерами их использования. Этот пакет позволяет автоматически добавлять help при разработке новых расширений.

### 3. Функции API

Более сложная технология использования языка заключается в добавлении новых функций на языках C/C++. С помощью этой технологии возможно существенное расширение функциональных возможностей языка. В таблице 1 приведены 3 способа организации взаимодействия с высокоуровневыми языками программирования на примере C/C++.

**Таблица 1**

**Способы организации взаимодействия Lua с C/C++**

№	Название	Свойства функций		
		Скорость выполнения	Простота синтаксиса	Автономность
1	Классические библиотеки функций LUA	низкая (трансляция команд, скриптовый язык)	высокая (компактный, простой код)	средняя (требуется запуск интерпретатора Lua)
2	Вызов C-функций внутри LUA	высокая (компиляция в машинный код)	низкая (необходимо знание API вызова функций на языке C)	высокая (большой набор библиотек на ANSI-C)
3	Вызов LUA внутри C-программ	низкая (трансляция команд, скриптовый язык)	средняя (необходима разработка интерфейса на языке Lua)	средняя (требует вызов функций на языке Lua внутри C)

### 4. Использование языка Lua для создания приложений

Язык Lua используется в качестве гибкого средства для создания многих расширений программ, таких как Gnuplot, FarManager, SciTE и др. В ИСЭМ СО РАН создано множество приложений для исследования геоклиматических данных, среди которых можно выделить системы ГеоГИПСАР и АПИМГЭС. ГеоГИПСАР позволяет проводить глобальный мониторинг метеоданных с формированием различных климатических карт и прогностических распределений климатических и гидрологических показателей.[2] С помощью системы АПИМГЭС моделируются режимы ГЭС и каскадов как существующих, так и проектируемых.[3] Так же данный язык нашел широкое применение в разработке игр, где он используется империей LucasArts, кроме этого он задействован в разработке таких игр, как World of Warcraft, Garry's Mod, GTA.



## Вывод

За счет гибких базовых средств Lua и, в особенности, его расширений, в результате некоторых символьных преобразований язык способен эффективно взаимодействовать с различными компонентами. Lua используется для разработки широкого класса системных, прикладных и портативных компонентов. [4]

## Библиографический список

1. Roberto Ierusalimsky Programming in Lua. - 4 изд. Feisty Duck Digital Book Distribution, 2016.[1]/366p.;
2. Абасов Н.В. - О развитии прогностической системы ГИПСАР на основе LUA-компонентов // Иркутск: ИСЭМ СО РАН, 2015//11p;
3. Осипчук Е.Н., Абасов Н.В. - Подход к исследованию долгосрочных режимов работы ГЭС на основе специализированного языка моделирования // - Иркутск: ИСЭМ СО РАН, 2016 //8p;
4. Для чего нужен Lua Часть 1.Первый взгляд // ibm.com URL: [https://www.ibm.com/developerworks/ru/library/l-lua\\_1/index.html](https://www.ibm.com/developerworks/ru/library/l-lua_1/index.html) (дата обращения: 8.05.2019).

*Е.А. Синяковская*

Иркутский государственный университет путей сообщения

## **ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОВ ЗАЩИТЫ ИНФОРМАЦИИ В СЕТЯХ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМ БЕЗОПАСНОСТИ НА ПРЕДПРИЯТИИ, РЕАЛИЗУЮЩЕМ ПРОЕКТНЫЕ РАБОТЫ**

*Аннотация.* В проектно-инжиниринговых центрах уделяется большое внимание работе в сетях передачи данных, которые позволяют максимально ускорить создание больших проектов, требующих вклада множества сотрудников, задействования различных устройств или вычислительных мощностей различных серверов. Сети передачи данных способствуют организации связи с заказчиками удаленно, к тому же способствуют запросам и предоставлению информации в интернете.

Любой сбой работы ИТ-архитектуры предприятия приводит к значительным потерям стратегически важной информации компании: от оборота денежных средств до личных данных сотрудников. Поэтому вопрос о защите информации в сетях передачи данных является одной из приоритетных задач для сотрудников по информационной безопасности. В данной статье рассматриваются методы защиты информации в сетях передачи данных и их применение в проектно-инжиниринговых центрах.

**Ключевые слова:** “защита информации”, “проектно-инжиниринговый центр”, “сети передачи данных”, “безопасность информации”, “методы защиты информации”

## **Введение**

К предприятиям, которые специализируются на предоставлении инженерно-технических услуг, относят: инжиниринговые компании, строительные фирмы, торгово-монтажные компании, проектно-инжиниринговые центры и другие организации.

Основной сферой деятельности проектных центров является планирование места под размещение объектов, юридические и фактические действия по вопросам, связанным с размещением объектов, инженерные изыскания, проектирование, юридические и фактические действия по вопросам легализации объекта (экспертиза) и другие работы.

Предприятия в своей работе могут осуществлять полную проработку проекта — от технико-экономических проработок до окончательной рабочей документации, а также необходимое сопровождение строительства (авторский надзор). Работа в таких центрах основана на современных методах проектирования. В состав проекта включается современное, сертифицированное и энергетически эффективное оборудование.

## **Сети передачи данных**

Сетью передачи данных является единая информационная система организации, предназначенная для совместного использования сотрудниками сетевых ресурсов и необходимой для работы материальной базы, такой как: сетевые базы данных, файловый обмен, электронная почта, IP-телефония и т.д.

Перечислим основные сети передачи данных:

– Локальные вычислительные сети (ЛВС). ЛВС это система взаимосвязанных и распределенных на фиксированной территории средств передачи и обработки информации, которые ориентированы на коллективное использование общесетевых ресурсов: аппаратных, информационных, программных.

– Корпоративная сеть передачи данных (КСПД). КСПД это территориально распределенная сетевая структура, которая объединяет офисы, подразделения и здания одной компании, находящиеся на значительном удалении друг от друга (например, для филиалов в разных городах), которые объединены различными видами каналов связи.

Главными функциями в сетях передачи данных является: балансировка, оптимизация, кэширование трафика. Данные функция позволяют оптимально распределить нагрузку от обращений заказчиков к разным сервисам и отделам компании. Применение рассмотренных решений обеспечивает оптимальное использование вычислительных ресурсов компании.

## **Методы и средства защиты информации**

Защита информации применяется для обеспечения безопасности рабочего пространства сотрудника и компании от внешних угроз. Следствием выбора не оптимальных методов защиты является: утрата значимо важной информации, искажению существующих документов и программ, а также утечке конфиденциальной информации.

Рассмотрим методы защиты информации, наиболее применяемые на практике:

*Метод препятствия.* Основан на физическом преграждении пути злоумышленнику к информации, которую необходимо защитить.

*Метод управления доступом.* Данный метод обеспечивает защиту при помощи регулирования использования всех возможных ресурсов информационных технологий (ИТ), и информационной системы (ИС).

*Метод шифрования.* Механизм шифрования представляет собой криптографическую защиту информации - преобразование информации, в результате которого ее содержание становится недоступным без предъявления ключа криптограммы и обратного преобразования. Применяется как при передаче, так и при обработке и хранении данных на носителях информации.

*Физические средства защиты:* инженерные устройства и конструкции, которые препятствуют проникновению злоумышленников на объекты-носители информации.

*Аппаратные средства защиты:* технические устройства для защиты ИС, встраиваются в информационную технику или группируются с ней по стандартно-применимым интерфейсам.

*Программные средства защиты:* совокупность специальных программ, предназначенных для защиты информации в ИС. Такие программные средства обычно сопряжены с программным обеспечением самой ИС.

*К прочим методам относятся:* организационные, законодательные и морально-этические средства защиты информации.

- *Организационные средства защиты* осуществляют упорядочивание производственной деятельности в ИС таким образом, что утечка информации становится почти невозможной и все процессы в ИС подконтрольны исключительно руководству компании.

- *Законодательные средства защиты* определены законами страны, которыми регламентируются правила пользования, обработки и передачи информации ограниченного доступа и устанавливаются меры ответственности при нарушении данных правил.

- *Морально-этические нормы*, как правило, неписанные, полагающиеся на моральные качества человека или же, нормы оформлены в специальный свод правил. Эти нормы обычно не являются законодательно утвержденными, но если не соблюдать данные правила, то влияние организации на рынке проектных фирм будет уменьшаться, поэтому они обязательны для исполнения.

## **Применение методов защиты для проектно-инжиниринговых центров**

Для решения проблем безопасности в сетях передачи данных проектно-инжинирингового центра, следует использовать следующие методы защиты:

### *1) Программные средства*

– Антивирусная программа (антивирус) — программа для обнаружения компьютерных вирусов и лечения инфицированных файлов, также применяется для профилактики компьютеров, что способствует предотвращению заражения файлов или операционной системы вредоносными программами.

– Межсетевые экраны (брандмауэр, файрвол) – создание промежуточного сервера между локальной и глобальной сетями, с их помощью происходит фильтр всего проходящий через них трафик сетевого и транспортного уровней.

– Proxy-servers (проxy — доверенность, доверенное лицо) – трафик сетевого и транспортного уровней между локальной и глобальной сетями полностью запрещается, отсутствует маршрутизация. Обращения из локальной сети в глобальную происходят через специальные серверы-посредники.

### *2) Криптографические средства*

Наиболее распространенная из криптографических систем безопасности это электронная цифровая подпись.

**Электронная подпись (ЭЦП) – внешний электронный, портативный носитель информации используемый для защиты необходимых данных (подписываемой информации) или иным образом связан с такой информацией, которая используется для определения лица, подписывающего информацию.**

Технология применения ЭЦП в электронном документообороте следующая:

а) отправитель, Являющийся владельцем пары ключей асимметричной криптосистемы (закрытого ключа подписи и открытого ключа проверки подлинности ЭЦП):

- передает через сертификат открытый ключ получателю;
- подписывает сообщение, для чего сообщение хэшируется, а полученный хэш-образ зашифровывается закрытым ключом;
- передает по открытому каналу получателю сообщение и ЭЦП;

б) получатель проверяет подлинность полученного сообщения, для чего:

– используя сообщение, ЭЦП и открытый ключ, создает свою компоненту ЭЦП;

– если компоненты ЭЦП отправителя и получателя совпадают, то это означает подтверждение подлинности ЭЦП.

ЭЦП является наилучшим средством контроля целостности данных в электронном документообороте.

### *3) Аппаратные средства*

Выделим наиболее важные цели создания аппаратной защиты:

- Защита от перебоев в электропитании;
- Защита от сбоев серверов, рабочих станций и локальных компьютеров;
- Защита от выхода из строя устройств для хранения информации;
- Защита от утечек информации из-за электромагнитных излучений.

*4) Другие средства защиты информации:*

Смешанные аппаратно-программные средства реализуют те же функции, что аппаратные и программные средства в отдельности, но благодаря их совмещению, защищенность сети передачи данных становится более эффективной.

*5) Организационные средства:* складываются из двух составляющих: организационно-технических, в виде подготовки помещений с компьютерами, прокладки кабельной системы с учетом требований ограничения доступа к ней, и организационно-правовых, где применяют национальные законодательства и правила работы, устанавливаемые руководством конкретного предприятия.

### **Заключение**

Задачам обеспечения информационной безопасности необходимо уделять особое значение. Защитить сети передачи данных с каждым днём становится все сложнее – появление новых методов информационных атак вносит сложности в работу специалистов по информационной безопасности. Чтобы уметь противостоять этим атакам, необходимо совершенствовать способы защиты информации. Рассмотренные выше методы защиты информации, применимые в проектно-инжиниринговых центрах, должны обеспечивать целостность данных и конфиденциальность информации. В результате исследования литературы можно сделать вывод о том, что использование какого-либо одного из выше указанных способов защиты, не сможет обеспечить надежную защиту и полного сохранения информации. Для обеспечения максимальной защиты необходим комплексный подход к использованию и развитию всех средств и способов защиты информации.

### **Библиографический список**

1. Галатенко В.А. Основы информационной безопасности. М.: ИНТУИТ.РУ, 2004. 264 с.
2. Краковский Ю.М. Информационная безопасность и защита информации. М.: ИКЦ «Март», 2008. 288 с.
3. ООО «Сибирский ЭПИЦ» Институт «СИБВНИПИ» — <http://sib-epic.ru/>
4. Федеральный закон от 6.04.2011 г. № 63-ФЗ «Об электронной подписи».
5. Шнайдер Б. Прикладная криптография. М.: Триумф, 2002. 816 с.

## **АВТОМАТИЧЕСКОЕ ОФОРМЛЕНИЯ ПЕРЕВОЗОЧНЫХ ДОКУМЕНТОВ НА ПОРОЖНИЕ ВАГОНЫ В РЕЖИМЕ «АВТОАГЕНТ» И ЕГО АНАЛИЗ**

*Аннотация.* Актуальность выбранной темы обусловлена необходимостью знаниями студентам Иркутского государственного университета путей сообщения автоматическое оформление перевозочных документов в режиме «Автоагент» на сети железных дорог Российской Федерации.

*Ключевые слова:* режим Автоагент, Автоматическое заполнение перевозочного документа, АС ЭТРАН.

### **Введение**

В настоящее время на сети железных дорог РФ полным ходом внедряется технология работы подразделений железной дороги при автоматическом оформлении перевозочных документов на перевозку порожних грузовых вагонов во внутрироссийском сообщении- «Автоагент», утвержденная Распоряжением 1129р от 01.06.2018г.

До внедрения технологии при оформлении перевозочных документов на порожние вагоны Клиентом заполнялась заготовка накладной (запрос-уведомление) и направлялась на согласование агенту СФТО Контакт-центра или станции. Агент СФТО проводил проверку заполненных Клиентом данных (визуальная проверка правильности заполнения, проверка наличия согласованной заявки и прилагаемых документов, проверка наличия приказа на лиц, ответственных за размещение и крепление груза, проверка внесенных данных на соответствие ТУ, МТУ, НТУ, проверка наличия договора на особых условиях, проверка соответствия предъявляемого к перевозке груза заявленному роду подвижного состава, условиям перевозки и требованиям установленным ППГ, ППОГ и т.д.). При отсутствии замечаний в данных заготовки накладной агент СФТО завершал её оформление.

### **Режим Автоагент**

Внедряемая технология определяет порядок автоматического оформления перевозочных документов на отправку порожних грузовых вагонов, а также порядок взаимодействия причастных подразделений железной дороги при приеме порожнего грузового вагона к перевозке.

Автоматическое оформление перевозочных документов подразумевает под собой взаимодействие информационных и автоматизированных систем ОАО «РЖД» при выполнении операции выгрузки, оформления перевозочно-

го документа, формирования памятки приемосдатчика на подачу и уборку вагонов. (АСУ СТ и АС ЭТРАН)

Настоящая технология распространяется на перевозку порожних грузовых вагонов, не принадлежащих перевозчику (далее – порожние вагоны), оформляемых с применением электронной подписи (на основании поданных в рамках электронного обмена данными и согласованных установленным порядком запросов-уведомлений) независимо от цели перевозки подвижного состава (под погрузку, в ремонт и т.д.);

Действие настоящей технологии не распространяется на прием к перевозке порожних вагонов, оформляемых на бумажном носителе, в т.ч.:

- на перевозку порожних вагонов в международном сообщении с участием трех и более государств, а также государств, не являющихся участниками соглашений об электронном документообороте с ОАО «РЖД»;

- на перевозку порожних вагонов после осуществления специальных перевозок, оформленных без ввода в автоматизированные системы;

- на перевозку порожних вагонов, используемых в качестве прикрытия или для проезда проводников грузоотправителя/грузополучателя;

- на перевозку порожних вагонов, направляемых на промывку, пропарку или ветеринарно-санитарную обработку в соответствии с Правилами очистки и промывки вагонов и контейнеров после выгрузки грузов, утвержденными Приказом Минтранса России от 10 апреля 2013 г. № 119;

- на перевозку порожних вагонов, следующих в отстой на путях необщего пользования;

- на перевозку порожних вагонов из-под грузов, на которые применяются коды тарифов;

- на перевозку вагонов из-под структурных перевозок, оформленных с ЭП по форме ГУ-27ВЦ (учет по ГУ-32);

- на перевозку порожних вагонов в составе поездного формирования, не принадлежащего перевозчику ОАО «РЖД»;

- на перевозку порожних вагонов после выгрузки опасных грузов.

Оформление перевозочных документов в случаях, перечисленных в выше, осуществляется установленным порядком агентом СФТО станции или сотрудником отдела автоматизированной обработки документов по перевозке грузов ТЦФТО в зависимости от местных условий.

На основании поданных в установленном порядке и согласованных электронных запросов-уведомлений от собственника подвижного состава, приемосдатчик принимает вагон в коммерческом отношении, выполняет операции по завершению перевозки в АСУ СТ и автоматически, в режиме «Автоагент» завершает оформление накладной в АС ЭТРАН нажав кнопку «Печать вагонного листа». Автоматически проходит проверка конвенционных запрещений. Если при выполнении операции «Печать вагонного листа» все контроли пройдены успешно, приемосдатчику становится доступной кнопка «Прием приемосдатчиком».

При выполнении операции «Прием приемосдатчиком» производится проверка наличия денежных средств на едином лицевом счете плательщика, необходимых для оплаты перевозки; технические и технологические ограничения, а также тарифные и вагонные отметки.

Если при выполнении операции «Прием приемосдатчиком» все контроли пройдены успешно, выполняется автоматическая посылка с. 410. (сообщение на окончание оформление документа).

При успешном приеме с.410 выполняется перевод накладной по документообороту до состояния «В пути». Обеспечено автоматическое выполнение операции «Отправление» с результатом «Груз отправлен» с документом в состоянии «В пути».

В марте в режиме «автоагент» оформлено - 9875 док. (47,44%) от количества выбранных для оформления в данном режиме 20816 док. (всего полувагонов 11487 с ЭП 9266 – 82,59%).

На сегодняшний день Автоагент распространяется на следующий род подвижного состава: платформы, платформы для КТК, полувагоны, думпкары, зерновозы, хоппер-цементовозы.

Основными причинами, по которым накладные не оформились в режиме автоагент в марте являются:

- оформление вагонов агентом СФТО, без участия приемосдатчика и «запуска Автоагента»;

- нарушение работы Автоагента принудительно приемосдатчиком, т.е. во время работы Автоагента и выполнения автоматически заданных операций, приемосдатчик выводит на печать вагонный лист, отправляет вагон в «путь», производит операции по уборке вагонов с подъездных путей и т.д.;

Автоматическое заполнение перевозочного документа от лица перевозчика, выполнение автоматической проверки и перевода документа, оформленного с электронной подписью, в состояние «В пути» позволит сократить время на оформление перевозочных документов, что даст возможность:

- сократить простои подвижного состава в ожидании оформления перевозочных документов;

- на станциях с большим объемом отправления вагонов и грузов повысит производительность труда;

- повысит качество и своевременность оформления перевозочных документов.

Планируется внедрение технологий автоматического оформления перевозочных в 19-20гг:

- Технология автоматического оформления перевозочных документов на перевозку грузов в грузовых вагонах, утверждена распоряжением ОАО «РЖД» от 03.07.2018 №1409/р – срок реализации Технологии 2020-2021 год;

- Технология автоматического раскредитования перевозочных документов на перевозку грузов и порожних вагонов, утверждена распоряжением



ОАО «РЖД» от 21.07.2018 №1546/р – срок реализации Технологии 2021-2022 год.

*Справочно о реализации технологий в АС ЭТРАН:*

Для грузоотправителей и грузополучателей, а также владельцев путей необщего пользования в ЭТРАНе появилась возможность передачи в электронном виде уведомления о завершении грузовой операции. На сегодняшний день к функционалу подключено 296 предприятий, 44,7 % уведомлений передается в электронном виде (3216 документов из 7183).

С февраля 2019г. осуществляется переход на подписание в электронном виде памяток приемосдатчика и актов общей формы. За март оформлено 4576 электронных памяток из 23534. Всего подключено 89 предприятий.

### **Заключение**

Многие предприятия ощутили преимущества новой технологии, которая позволила в первую очередь исключить поездки на станцию для подписания памяток и актов на бумажном носителе, а также просматривать документы в АС ЭТРАН и вести учет и контроль без риска потерь бумажного носителя и необходимости дополнительной обработки.

### **Библиографический список**

1. Распоряжение ОАО "РЖД" от 01.06.2018 N 1129/р "Об утверждении Технологии работы подразделений железной дороги при автоматическом оформлении перевозочных документов на перевозку порожних грузовых вагонов"

2. Распоряжение ОАО "РЖД" от 03.07.2018 N 1409/р "Об утверждении Технологии работы подразделений железной дороги при автоматическом оформлении перевозочных документов на перевозку грузов в грузовых вагонах"

3. Управление эксплуатационной работой на железнодорожном транспорте: Учебник для студентов вузов ж.-д. транспорта, В 2-х томах. Т. 1 / Под ред. В.И. Ковалева и А.Т. Осьминина — М.: ГОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2009. — 263 с.

*М.С. Нитежук, Е. В. Подобедова*

Иркутский государственный университет путей сообщения

## **ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БАЗ ЗНАНИЙ**

*Аннотация.* В статье рассмотрены роль знаний и информации в современном обществе. Определены цели и функции использования баз знаний. Даны исторические особенности использования знаний, как область информационных технологий. Сформирована проблема глобализации баз знаний и интеллектуальных систем различного назначения. Выделены технологии

*инженерии знаний, направленные на развитие современного ПО и баз данных.*

**Ключевые слова:** *знания, база знаний, интеллект, интеллектуальная система, база данных, экспертная система, инженерия знаний.*

## **Введение**

Заметное усиление роли знаний и информации не только в теоретическом плане, но и в практическом применении в производственной, экономической, социальной деятельности многих стран сказалось на повышении конкурентоспособности новых информационных технологий в современном обществе. Ведь главное богатство сейчас – это не природные ресурсы, а интеллект, ум человеческий, пытливая мысль на рельсах новых информационных технологий.

Базы данных, традиционно используемые для решения многих формализованных задач, повторяющихся в условиях разнородной операционной функциональной деятельности, содержат данные по разработанным регламентам, моделям и формализованным алгоритмам. Для соответствия современным конкурентным вызовам в условиях рыночной экономики, необходимо, наряду с традиционным информационным обеспечением, формировать, воспроизводить и организовывать сопутствующие базы знаний, обеспечивающие существенные конкурентные преимущества за счет решения новых задач на базе существующих возможностей интеллектуальных систем.

## **Знания и интеллектуальные системы**

Реальные возможности в современных практиках имеет тот, кто не только владеет информацией, но и способен ее произвести, а потом и воплотить в нечто более материальное. Знанием является проверенный практикой результат познания действительности. Иначе говоря, знание – это накопленные человечеством истины, факты, принципы и прочие объекты познания. Поэтому, в отличие от базы данных, в базе знаний располагаются познаваемые сведения, содержащиеся в документах, книгах, статьях и других информационных источниках. Базы знаний описываются в форме конкретных фактов и правил логического вывода, опираясь при этом на базы данных и процедуры обработки информации в виде правил.

Основная цель создания базы знаний состоит в том, чтобы взять опыт человека-эксперта в какой-либо области и, по возможности, с минимальными добавлениями, перенести его на формальный язык представления знаний [1].

К основным функциям поддержки и использования базы знаний, с точки зрения новых информационных технологий, традиционно относят:

- создание, загрузка знаний;
- актуализация, поддержание знаний в достоверном состоянии;
- расширение, включение новых знаний;
- формирование новых знаний, соответствующих исследуемому направлению.

Для выполнения указанных действий необходимо использовать соответствующие программные средства. Совокупность этих программных средств и баз знаний принято называть интеллектуальной системой [2].

База знаний (БЗ) – это особого рода база данных, содержащая информацию о человеческом опыте и знаниях в некоторой предметной области, созданная для управления накопленными знаниями, их сбора, хранения, поиска и выдачи.

В зависимости от уровня сложности систем, в которых применяются БЗ, классифицируют [3]:

- БЗ всемирного масштаба;
- БЗ национальные;
- БЗ отраслевые;
- БЗ организаций;
- БЗ экспертных систем;
- БЗ специалистов .

Простые БЗ могут использоваться для создания интеллектуальных систем и систем документооборота предприятия для хранения данных об организации: документации, руководств, статей технического обеспечения.

Главная цель создания любой БЗ состоит в сокращении времени и трудозатрат на решение задач и вопросов, приближенных к интеллектуальным и требующим не только конкретных знаний, но и определенной логики рассуждений. Системы, основанные на знаниях, реализуются на базе интеллектуальных алгоритмов (нечеткая логика, нейронные сети) [4], следующие:

- экспертные системы;
- системы поддержки принятия решений.

В настоящее время все более актуальной становится задача эффективного информационного обеспечения научной и производственной деятельности, связанная с ростом объемов информации в различных отраслях знаний. Данная задача, как правило, рассматривается в контексте создания хранилищ знаний и их систематизации и структуризации с целью облегчения их обработки.

БЗ является одним из ключевых компонентов интеллектуальных систем различного назначения. На сегодняшний день существует ряд характеристик, необходимых при формировании БЗ [5]:

- доступность семантического контента;
- доступность БЗ и средств их разработки;
- эволюция;
- масштабируемость;
- мультязычность;
- стабильность;
- визуализация.

### **Исторические особенности**

Формирование знаний в удобном для использования виде является необходимым условием для развития общества в целом. Изначально терминология, касающаяся знаний и баз знаний, была обобщена с научной терминологией в области воспитания и образования. Но уже тогда формировались модели знаний и создавались приборы, являющиеся предшественниками современных разработок.

Первоначальное появление прототипа базы знаний и экспертной системы принадлежит коллежскому советнику Семёну Николаевичу Корсакову (1787-1853), выдвинувшему концепцию усиления возможностей разума посредством разработки научных методов и устройств. В 1832 году было опубликовано описание пяти изобретённых С.Н.Корсаковым механических устройств, называемых «интеллектуальными машинами», предназначенных для частичной механизации умственной деятельности врачей в задачах поиска, сравнения и классификации лекарств. Это были: прямолинейный гомеоскоп с неподвижными частицами, прямолинейный гомеоскоп с подвижными частицами, плоский гомеоскоп, идеоскоп и простой компаратор. В конструкции своих «интеллектуальных машин» С.Н.Корсаков впервые в истории информатики предложил применить перфорированные карты для задач информационного поиска и классификации. Перфорированные гомеоскопические и идеоскопические таблицы играют роль своего рода базы знаний, а сами «интеллектуальные машины» играют роль экспертной системы. В перфорированных таблицах содержатся знания экспертов, что позволяет один раз составить данные таблицы, а потом многократно использовать и воспроизводить информацию. Именно изобретения С.Н. Корсакова можно считать первыми базами знаний в мире[6].

### **Перспективы использования БЗ**

Настоящее состояние инженерии знаний зависит от существующих потребностей в них, направления развития всего комплекса информационных технологий. В распоряжении специалистов по знаниям должны быть более совершенные аппаратное и программное обеспечение. Быстрое действие и большая емкость запоминающих устройств позволяет использовать знания, основанные на здравом смысле, и предоставить возможность одновременно обрабатывать правила, фреймы и другие структуры знаний. Возникает насущная необходимость обработки данных с массовым параллелизмом и применение суперкомпьютеров. Программное обеспечение позволяет осуществлять обучение на базе полученного опыта, а также поддерживать динамический отклик на изменяющиеся входные условия или функцию. Таким образом, системы с БЗ уже сейчас полагаются на автоматизированное программное обеспечение по получению знаний. Причем в качестве пользовательских интерфейсов сейчас используются распознавание речи и ввод рукописной информации. Коммуникации являются многоязычными, основывающихся на возможностях машинного перевода.

Современные технологии позволяют разрабатывать более эффективные системы с использованием искусственного интеллекта, опирающиеся на компьютерные способы обработки знаний, их хранения и поиска, с условием приближения этих способов к характеристикам человеческого разума, с его методами накопления опыта. Развитие баз знаний и вместе с ними интеллектуальных систем, является неотъемлемой частью развития информационного общества. Такие интеллектуальные системы поддерживают не только принятие решений человека в трудных задачах в узкоспециализированных предметных областях, но и позволяют повышать уровень обслуживания в различных сферах, сопровождающих жизнедеятельность общества: умные дома, умные города, консультативные услуги и др.[8].

Уже сейчас интеллектуальные системы предоставляют большие возможности по использованию и формированию новых знаний. Они позволили преобразовать простую обработку данных в технологию обработки знаний. Обладая сенсорными связями и роботами, системы с БЗ собирают и анализируют информацию для дальнейшего использования ее в разных задачах. Языковое программное обеспечение будет имитировать интуицию, а дополнительные технологии, такие как нейросети или «широкомасштабная» параллельная обработка, подготовят почву для появления интеллектуальных машин более высокого уровня, позволяющих принимать решения в сложных, многоаспектных задачах [7, 8].

### **Библиографический список**

1. Гаврилова Т.А., Хорошевский В.Ф. Базы знаний интеллектуальных систем. СПб: Питер, 2000. 384 с.

2. Советов Б.Я., Цехановский В.В., Чертовский В.Д. Интеллектуальные системы и технологии: учебник для студ. учреждений высш. проф. образования. М.: Издательский центр «Академия», 2013. 320 с.

3. Базы знаний —  
<https://www.sites.google.com/site/upravlenieznaniami/inzeneria-znaniij/bazy-znaniij>

4. Нитежук М.С. Верификация и поиск противоречий в базах знаний интеллектуальных систем [Электронный ресурс] / М.С. Нитежук // Молодая наука Сибири: электрон. науч. журн. – 2018. – №2. – Режим доступа: <http://mnv.irgups.ru/toma/12-2018>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ. (дата обращения: 23.11.2018)

5. Ефименко И.В., Хорошевский, В. Ф. Онтологическое моделирование экономики предприятий и отраслей современной России: Часть 1. Онтологическое моделирование: подходы, модели, методы, средства, решения : препринт WP7/2011/08 (ч. 1) / И. В. Ефименко, В. Ф. Хорошевский ; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». –М. : Изд. Дом Высшей школы экономики, 2011. – 76 с.

6. Корсаков С.Н. Начертание нового способа исследования при помощи машин, сравнивающих идеи / Пер. с франц. под ред. А.С. Михайлова. – М.: МИФИ, 2009, 44 с.

7. Загоруйко Н. Г. Прикладные методы анализа данных и знаний. / Н. Г. Загоруйко // — Новосибирск: ИМ СО РАН, 2005. – 253 с.

8. Теоретические основы интернет-технологий – [https://studref.com/451839/informatika/teoreticheskie\\_osnovy\\_internet\\_tehnologiy](https://studref.com/451839/informatika/teoreticheskie_osnovy_internet_tehnologiy)

**В.Ю. Тихонова, Л.В. Аршинский**

Иркутский государственный университет путей сообщения

## **АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА ФУНКЦИОНАЛЬНОГО ТЕСТИРОВАНИЯ НА ПРЕДПРИЯТИИ ИрИВЦ**

***Аннотация.** Статья предоставляет информацию по процессу внедрения в Иркутский информационно-вычислительный центр автоматического тестирования программного обеспечения. Описана цель и предполагаемый результат внедрения автоматизации тестирования в рабочий процесс.*

***Ключевые слова:** тестирование, автоматизация, Selenium.*

Тестирование – это процесс выполнения программы, целью которого является выявление ошибок.[1] Обычно на вопрос о цели тестирования начинающие программисты ошибочно отвечают, что целью тестирования является «доказательство правильности программы». Это абсолютно неверное мнение. Так Г. Майерс предлагает очень удачную аналогию для пояснения этого положения. Представьте себе, что вы пришли к врачу на прием и пожаловались на боль в боку. Врач выслушал вас и направил на обследование. Через некоторое время вы возвращаетесь к врачу с ворохом заключений и результатов анализов, и во всех этих справках написано, что все исследуемые параметры у вас в норме. Но бок то продолжает болеть, значит что-то не в порядке, хотя анализы этого и не показывают. Так и сложное программное обеспечение, безошибочно работающее на всех тестовых наборах, может содержать и обычно содержит некоторое количество ошибок.[2]

Рано или поздно у любой крупной IT-компании возникает необходимость во внедрении автоматизации тестирования и Иркутский ИВЦ не исключение.

Поэтому объектом автоматизации процесса тестирования стал Иркутский информационно-вычислительный центр (ИрИВЦ). ИрИВЦ является структурным подразделением Главного вычислительного центра – филиала ОАО «РЖД».

Основной функцией Иркутского ИВЦ является организация качественного и эффективного процесса технологического сопровождения пользовате-

лей информационных систем. Для этого перед приемом в опытную эксплуатацию каждый программный продукт тестируется технологами вычислительного центра, для того чтобы избежать ошибок ПО в процессе эксплуатации и уменьшить количество обращений пользователей. Проходит большой период времени после получения ПО сотрудниками ИВЦ и переходом его на промышленный полигон, т.к. все функции системы проверяются технологами вручную.

Создание автоматических тестов, удовлетворяющих нуждам компании, это актуальная и сложная задача, так как необходимо не только добиться соответствия требованиям качества тестируемого продукта, но и обеспечить требуемую экономию ресурсов.

Специалистами отдела АСУ И Иркутского ИВЦ уже начата разработка информационной системы автоматизированного функционального тестирования (ИС АФТ). На первом этапе была разработана функциональность параметрического тестирования. Параметрическое тестирование позволяет запускать один и тот же тест с разными входными данными. Следующим этапом разработки системы функционального тестирования будет пакетное выполнение тестов. Пакетное выполнение сценариев позволит выполнять несколько тестов последовательно друг за другом, т.е. каждый последующий тест использует в качестве входных данных выходные данные предыдущего теста.

ИС АФТ работает на основе Selenium WebDriver и языка программирования Java. Все данные хранятся на удаленном сервере базы данных, обсуживаемая СУБД (система управления базами данных) PostgreSQL.

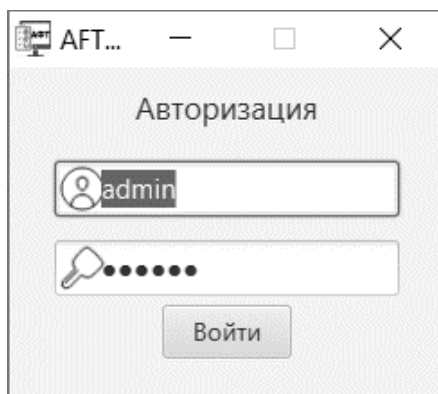
Selenium WebDriver – это драйвер браузера, то есть не имеющая пользовательского интерфейса программная библиотека, которая позволяет различным другим программам взаимодействовать с браузером, управлять его поведением, получать от браузера какие-то данные и заставлять браузер выполнять какие-то команды.[3]

Пользователями ИС АФТ будут технологи второй линии поддержки (эксперты). Среди основных функций экспертов – тестирование новых версий программного обеспечения, поэтому именно они будут пользоваться системой.

В ЖД отрасли ошибка в системе может привести к человеческим жертвам, поэтому качество ПО поступающего в эксплуатацию должно быть высоким. В связи с этим, основными целями внедрения ИС АФТ являются: повышение качества выпускаемого ПО и уменьшение затрат, связанных с исправлением ошибок системы внедренных на промышленный полигон.

#### Графический интерфейс информационной системы АФТ

Дважды щелкнув на ярлык системы на рабочем столе пользователя появиться окно авторизации вида (см. Рис. 1).



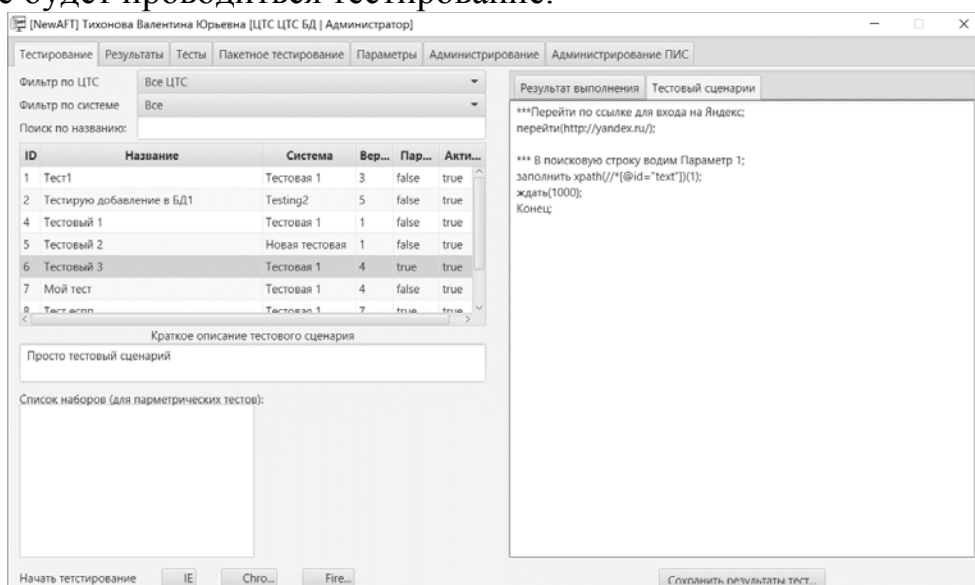
**Рис. 1. Окно авторизации системы АФТ**

Вкладка «Тестирование» (см. Рис. 2).

В верхней части окна, в выпадающих списках пользователь выбирает название ЦТС и систему в зависимости от выбранного ЦТС, после чего появляется список созданных тестов.

Справа от списка тестов есть поле, в котором можно просмотреть текст тестового сценарий (без его изменения) и результат его выполнения.

Для того чтобы запустить процесс тестирования, необходимо нажать одну из трех кнопок: IE, Chrome или Firefox в зависимости от того в каком браузере будет проводиться тестирование.



**Рис. 2. Процесс тестирования**

После выполнения теста его результат можно сохранить. Для этого необходимо нажать на кнопку «Сохранить результаты тестирования». Результаты позже можно просматривать во вкладке «Результаты» (см. Рис. 3).



ID	Тест	Система	Дата тестиро...	Пользователь	IP	ОС	Браузер	Результат
5	Тест1	Тестовая 1	13.02.2019	Тихонова Валентина Юрь...	10.110.2.160	Windows 7 x64	chrome 49.0.2623...	Пройден
4	Тест1	Тестовая 1	12.02.2019	Тихонова Валентина Юрь...	10.110.2.66	Windows 10 x64	chrome 49.0.2623...	Пройден
3	Тест1	Тестовая 1	08.02.2019	Тихонова Валентина Юрь...	10.110.2.160	Windows 7 x64	chrome 49.0.2623...	Пройден
2	Мой тест	Тестовая 1	21.11.2018	Тихонова Валентина Юрь...	10.110.2.160	Windows 7 x64	chrome 49.0.2623...	Завален
1	Тест1	Тестовая 1	21.11.2018	Тихонова Валентина Юрь...	10.110.2.160	Windows 7 x64	chrome 49.0.2623...	Пройден

**Рис. 3. Результаты тестирования**

Редактировать созданный тесты можно во вкладке «Тесты» (см. Рис. 4).

ID	Название	Система	Вер...	Пар...	Акти...
1	Тест1	Тестовая 1	3	false	true
2	Тестирую добавление в БД1	Testing2	5	false	true
4	Тестовый 1	Тестовая 1	1	false	true
5	Тестовый 2	Новая тестовая	1	false	true
6	Тестовый 3	Тестовая 1	4	true	true
7	Мой тест	Тестовая 1	4	false	true
8	Тест еспл	Тестовая 1	7	true	true
9	Авторизация	КАСАНТ	2	false	true

**Рис. 4. Редактирование созданных тестов**

После внедрения, ИС АФТ позволит сократить время, уходящее на тестирование за счет повторного проведения сохраненных тестов, также повысит качество функционального тестирования и снимет нагрузку с работников ИРИВЦ. Но полностью освободить технологов от ручного тестирования даже после внедрения системы АФТ невозможно. Во-первых, потому что эксперты-технологи должны будут вручную писать текст тестовых сценариев. Во-вторых, АФТ сможет тестировать только типовой функционал. Например, из системы КАСАНТ ИС АФТ сможет получить такие ошибки как:

- в отчете №17 не раскрываются данные по службе П;
- в отчете №4 количество случаев не соответствует количеству случаев в отчете №3.

А нетиповой функционал (поступления данных из других систем) технологом придется проверять вручную.

Таким образом, внедрение системы автоматизированного тестирования позволит сократить время на проверку типового функционала и даст возможность технологам более качественно протестировать нетиповой.

После внедрения автоматизации большее количество ошибок будет выявлено на этапе тестирования системы, а не при эксплуатации. Соответственно будут сокращены и трудозатраты технологов первой линии поддержки.

### **Библиографический список**

1. Джэфф Рэшка, Элфрид Дастин, Джон Пол Тестирование программного обеспечения: внедрение, управление и эксплуатация. М.: Лори, 2013. 567 с.

2. Иванова Г.С. Технология программирования: учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению "Информатика и вычислительная техника". 3-е изд. М.: КНОРУС, 2013. 333 с.

3. Что такое Selenium? // habr URL: <https://habr.com/ru/post/152971/> (дата обращения: 10.05.2019).

**Т.В. Волчек**

Иркутский государственный университет путей сообщения

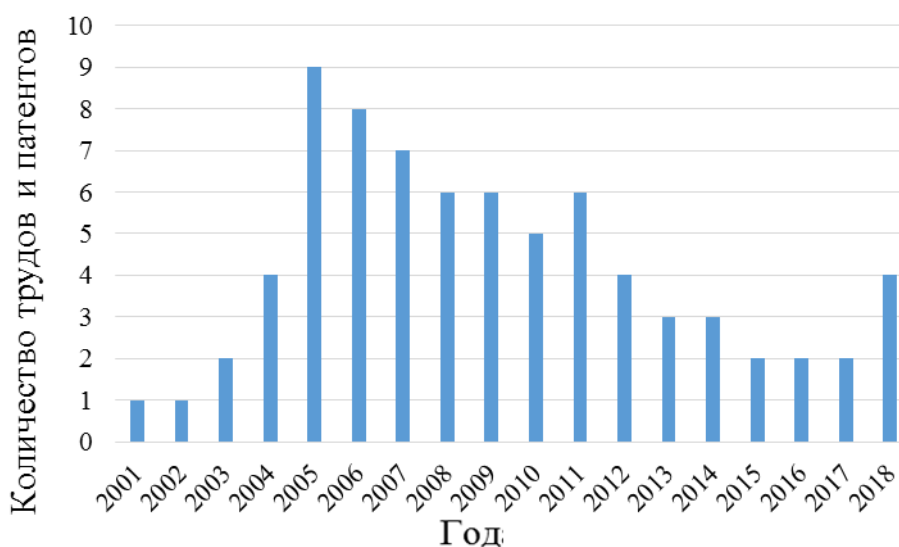
## **ИНТЕРВАЛЬНОЕ ПРОГНОЗИРОВАНИЕ КОЛИЧЕСТВА ИССЛЕДОВАНИЙ, СВЯЗАННЫХ С СИСТЕМОЙ ОСЛАБЛЕНИЯ ПОЛЯ ТЯГОВЫХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ДВИГАТЕЛЕЙ ЭЛЕКТРОВЗОВ**

***Аннотация.** В данной статье представлены результаты интервального прогнозирования исследований, связанных с системой ослабления поля (ОП) тяговых электрических двигателей (ТЭД) электровозов. В рамках исследования проведён поиск патентов и трудов по данной тематике за прошедшие 18 лет. Построена математическая модель на основе полиномиальной линии тренда третьего порядка, рассчитаны среднее квадратическое отклонение и ошибки аппроксимации. По результатам расчётов и построений составлены прогнозы пессимистического, консервативного и оптимистического сценариев исследований, связанных с системой ОП ТЭД электровоза.*

***Ключевые слова:** система ослабления поля, индуктивный шунт, математическая модель, аппроксимация, среднее квадратическое отклонение, прогноз*

В настоящее время на всех отечественных электровозах постоянного и переменного тока с коллекторными тяговыми двигателями (ТЭД) для расширения диапазона регулирования скорости применяется система ослабления поля (ОП) ТЭД электровоза [1]. Благодаря этому увеличивается пропускная способность тяговых участков железных дорог, сокращается количество электровозов в эксплуатации и локомотивных бригад, снижается программа ремонта локомотивов и т. д. С 1932 года с выпуска первых отечественных электровозов система ОП ТЭД состоит из резистора ОП, контакторов, регулирующих его сопротивление, и индуктивного шунта (ИШ) (далее штатная система ОП ТЭД) [2]. Данная система имеет ряд недостатков таких, как: переключение с одной ступени ОП ТЭД на другую происходит ступенчато, и всегда сопровождается бросками тока электровоза; наличие медесодержащего ИШ, который увеличивает массогабаритные показатели системы. Наличие электропневматических контакторов снижает надёжность устройства. Необходимо усовершенствование системы ОП ТЭД, которое позволит исключить недостатки штатной системы ОП ТЭД и обеспечит удобное и простое в эксплуатации управление процессом ОП ТЭД, который должен обладать: ресурсосбережением, резервностью и высокой надёжностью.

Известны научные труды учёных и специалистов, которые посвящены совершенствованию системы ОП ТЭД электровозов. За последние 18 лет количество трудов и патентов составило 75, рис. 1.



**Рис.1. Количество трудов и патентов, посвященных совершенствованию системы ОП ТЭД, за последние 18 лет**

По данной диаграмме видно, что наибольшее число исследований, посвященных системе ОП ТЭД, приходится на 2005-2011 год. Это связано с принятыми программами ОАО «РЖД»: «Создание и освоение производства новых локомотивов в 2004-2010 году», и «Энергетическая стратегия ОАО «РЖД» на период до 2010 года и на перспективу до 2030 года» [3, 4]. Данные

программы отмечают необходимость снижения энергоёмкости перевозочно-го процесса и удельных затрат на энергопотребление в сфере тяги, улучшения тягово-энергетических характеристик локомотивов за счёт модернизации эксплуатируемого парка тягового подвижного состава путем перехода на коммутационное оборудование на основе силовых полупроводниковых элементов. Одной из причин неудовлетворительного технического состояния электровозного парка, ведущей к увеличению отказов ТЭД, являлась полная или частичная неуконплектовонность локомотивов индуктивными шунтами (ИШ) [3, 4]. Соответственно, электровоз лишается возможности регулирования в широком диапазоне скоростных характеристик. Компания ОАО «РЖД» была заинтересована в создании усовершенствованных систем ОП ТЭД без применения ИШ на основе силовых полупроводниковых приборов.

В настоящее время данная тематика остаётся актуальной, в связи с тем, что все предлагаемые усовершенствованные системы ОП ТЭД сложны в реализации, увеличивают массогабаритные показатели системы, снижают её надёжность. С 1932 года до сегодняшнего дня система ОП ТЭД остаётся без изменений.

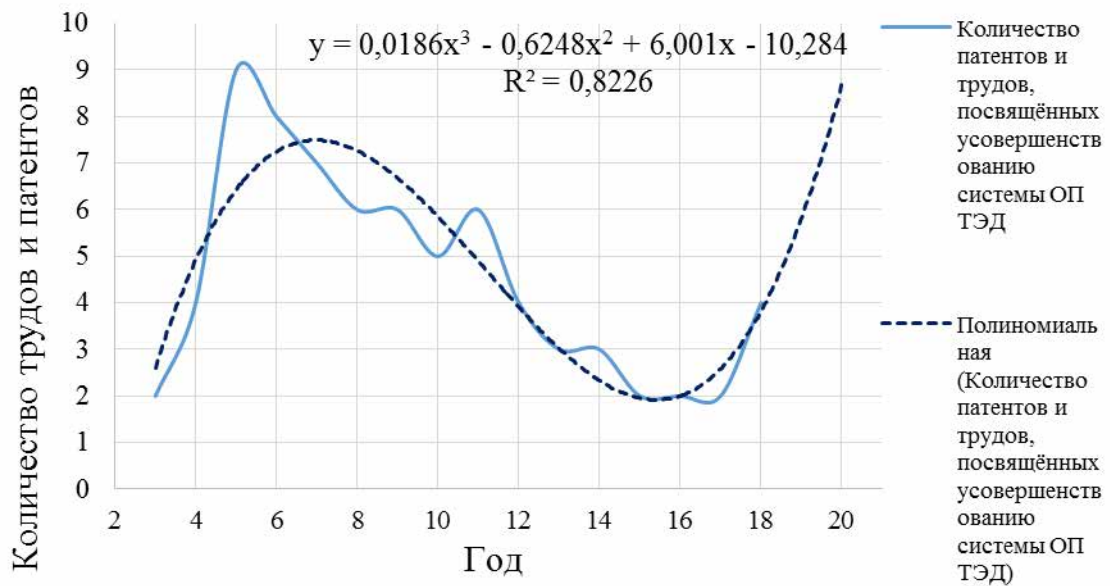
Для прогнозирования предстоящих исследований по усовершенствованию системы ОП ТЭД используется статистический метод прогнозирования, в котором лежит идея экстраполяции [5]. После представления наиболее вероятного вида функции, определяющей тенденцию распределения патентов и трудов по представленной тематике за последние 18 лет, рис. 1, можно перейти к построению математической модели, которая сводится к определению коэффициентов функции. Для решения этой задачи применяется метод наименьших квадратов, суть которого состоит в нахождении данной функции. Результаты построения математической модели методом наименьших квадратов сведены в таблицу 1. Построение полиномной линии тренда третьего порядка представлено на рис. 2.

**Таблица 1**

**Результаты построения математической модели методом  
наименьших квадратов**

Год	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Количество патентов и трудов, шт	2	4	9	8	7	6	6	5	6
Расчёт $y_i$	3	5	6	7	7	7	7	6	5
Продолжение таблицы									
Год	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Количество патентов и трудов, шт	4	3	3	2	2	2	4		

Расчёт $y_i$	4	3	2	2	2	3	4	6	9
--------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---



**Рис. 2. Построение полиномиальной линии тренда второго порядка**

Математическая модель описывается уравнением  $y = 0,0186 \cdot x^3 - 0,6248 \cdot x^2 + 6,001 \cdot x - 10,284$ . Качество математической модели обычно оценивается по степени близости исходных данных и соответствующих точек тренда с использованием коэффициента корреляции  $R$ . Максимально возможное значение  $R$  равно единице (полное совпадение графика и линии тренда). Достоверность аппроксимации признается хорошей при величине  $R^2 \geq 0,81$ ; исходя из этого построенную в рамках работы математическую модель с  $R^2 = 0,8226$  можно считать достоверной.

**Расчёт среднего квадратического отклонения и ошибок аппроксимации**  
Средняя ошибка прогноза тренда вычисляется по формуле

$$m = \sigma \sqrt{\frac{1}{n} + \frac{t_k^2}{\sum t_i^2}} = \sigma \sqrt{\frac{1}{n} + \frac{12 \cdot t_k^2}{n^3 - n}}, \quad (1)$$

где  $\sigma$  – среднее квадратическое отклонение ошибок аппроксимации,

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (y_i - y_{pi})^2}{n - p}}, \quad (2)$$

$n$  – количество интервалов наблюдения;

$t_k$  – номер интервала прогноза, считая от середины интервала наблюдений;

$t_i$  – номер интервала, считая от середины интервала наблюдения;

$y_i$  – исходные данные;

$y_{pi}$  – расчёт по уравнению тренда;  $p$  – число параметров (коэффициентов) тренда [5].

Ошибка прогноза  $\Delta y$  должна учитывать ошибку аппроксимации:

$$\Delta y = \sqrt{\sigma^2 + (t \cdot m)^2}, \quad (3)$$

где  $t$  – критерий Стьюдента, при выбранной вероятности  $\alpha = 0,9$  равный 1,74 [6].

Результаты ошибок прогноза представлены в таблице 2.

**Таблица 2**

**Результаты ошибок прогноза**

Параметр	Значение	
Среднее квадратическое отклонение $\sigma$	0,95	
Год прогноза	2019	2020
Средняя ошибка прогноза $m$	0,52	0,57
Ошибка прогноза $\Delta y$	1,31	1,37

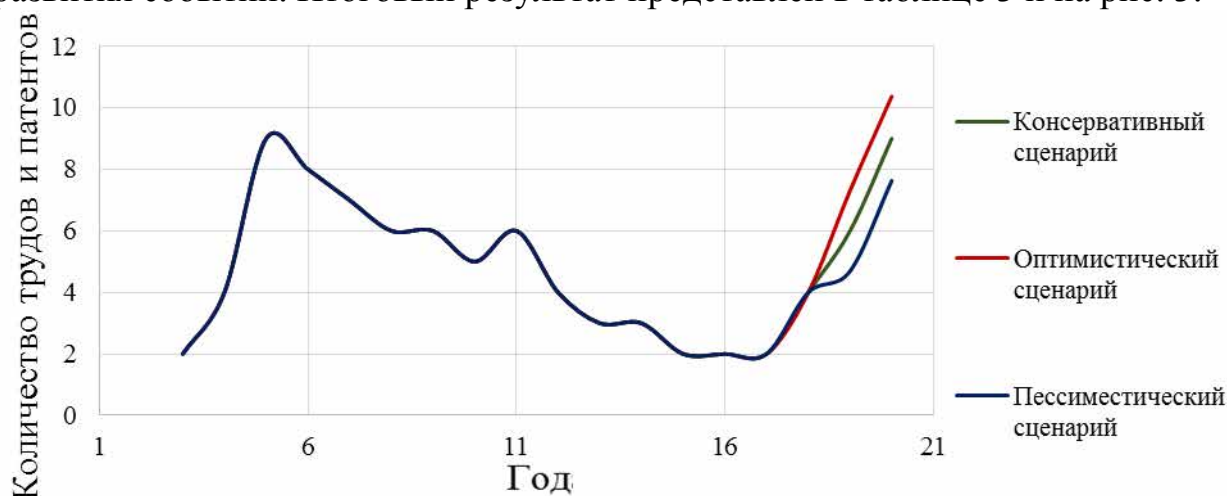
Таким образом, с вероятностью  $\alpha = 0,9$  (или 90 %) прогнозируемая величина не выйдет за пределы  $y_i \pm \Delta y$  (рассчитанное в таблице 1 значение  $\pm$  ошибка прогноза). Результаты расчёта пределов прогноза сведены в таблицу 3 в виде трёх сценариев: пессимистического, консервативного и оптимистического.

**Таблица 3**

**Результаты прогнозирования сценариев развития тренда**

Год прогноза	Пессимистический сценарий ( $y_i - \Delta y$ ), появления патентов и трудов по исследуемой тематике	Консервативный сценарий ( $y_i$ ), появления патентов и трудов по исследуемой тематике	Оптимистический сценарий ( $y_i + \Delta y$ ), появления патентов и трудов по исследуемой тематике
2019	7	6	5
2020	10	9	8

По результатам выполненных расчётов может быть составлена общая картина развития тренда, построенная по методу интервального прогнозирования пессимистического, консервативного и оптимистического сценариев развития событий. Итоговый результат представлен в таблице 3 и на рис. 3.



### **Рис. 3. Построение линий прогноза сценариев развития динамики выпуска патентов и трудов, посвящённых усовершенствованию системы ОП ТЭД**

Таким образом, с вероятностью 90 % в 2020 году количество трудов и патентов, посвященных усовершенствованию системы ослабления поля будет находиться в пределах  $9 \pm 1$  или в интервале от 8 до 10. Анализ прогнозных показаний доказывает актуальность исследований, связанных с системой ОП ТЭД.

#### **Библиографический список**

1. Плакс А.В. Система управления электрическим подвижным составом. Учебник для вузов ж.-д. транспорта. – М.: Маршрут, 2005. – 360 с.
2. Тихменев Б.Н., Трахтман Л.М. Подвижной состав электрофицированных железных дорог. Теория работы электрооборудования. Электрические схемы и аппараты. Учебник для вузов ж.-д. транспорта. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Транспорт, 1980. – 470 с.
3. Евстафьев А.М. Электронные системы ослабления возбуждения тяговых двигателей электроподвижного состава [Текст]: Диссертация на соискания ученой степени кандидата технических наук: 05.22.07/ Евстафьев Андрей Михайлович. – Санкт-Петербург, 2005. – 135 с.
4. Калинин М.В. Совершенствование системы ослабления возбуждения тяговых двигателей электровозов переменного тока [Текст]: Диссертация на соискания ученой степени кандидата технических наук: 05.22.07/ Калинин Михаил Владимирович. – Санкт-Петербург, 2011. – 144 с.
5. Бронштейн И. Н. Справочник по математике для инженеров и учащихся вузов / И. Н. Бронштейн, К. А. Семендяев // Наука, 13-е издание. – Москва, 1986. – 545 с.
6. Антохонова И. В. Методы прогнозирования социально-экономических процессов / И. В. Антохонова // Учебное пособие. – Улан-Удэ: Изд-во ВСГТУ, 2005. – 212 с.

**В.В Шамов, В.В Федоров**

Иркутский государственный университет путей сообщения»

#### **УПРАВЛЕНИЕ СЕТЬЮ ВИДЕОНАБЛЮДЕНИЯ**

*Аннотация.* В данной статье изложен оригинальный материал по увеличению стабильности видеотрансляций для территориально распределенной сети видеонаблюдения. Выделены основные проблемы сети предприятия: часть ее находится в местах, где отсутствуют линии электропередач, часть находится под водой, приборы в сети

*преимущественно от разных производителей. Автором предложены уникальные решение по выделенным проблемам. Описан принцип накопления и обработки видеoinформации, полученной с камер. Приведен пример решения прикладных задач на предприятии. Данная статья будет интересна специалистам в области информационных технологий.*

**Ключевые слова:** *видеотрансляции, видеонаблюдение, RTSP, RTMP, ленточная библиотека, хранение видеoinформации, Laravel, nginx-rtmp-module, IBM TS3200.*

Важность сохранения естественно-научных материалов неоспорима. Именно на их основе ученые и младшие научные сотрудники могут делать фундаментальные открытия в различных областях деятельности человека. Наиболее эффективным способом сбора информации является использование систем видеонаблюдения для получения уникальных материалов, на которых будут основываться исследования, и хранение этих материалов на электронных носителях. Уничтожение, кража или недополучение видеоматериалов не сравнится ни с какой потерей, так как эти данные невозможно собрать заново.

Байкальский музей имеет обширную сеть видеонаблюдения, но прокладывалась она не сразу в том виде, в котором она сейчас есть. С расширением зоны исследований чаще всего требуется расширить зону наблюдения, соответственно необходимо увеличить количество устройств. Сейчас они расположены в разных участках озера Байкал, начиная от камеры, находящейся на глубине 400 метров, заканчивая архипелагом Ушканьи острова. Стоит отметить, что не на всех островах Байкала проложено электричество, а это значит, что сотрудникам необходимо искать альтернативные источники энергии для подключения всей необходимой аппаратуры.

На рисунке 1 предоставлена обобщенная схема сети, которая есть на данный момент. На ней можно видеть, что Байкальский музей имеет несколько камер и датчиков на удаленных островах. Пропускная способность каналов с удаленных объектов ограничена, в связи с чем используется прокси сервер RTSP-проху который с помощью библиотеки live555 принимает RTSP потоки с камер и раздает для внутренних подсистем организации.

На сервере rtmp-writer установлен web-сервер nginx собранный с модулем nginx-rtmp-module. Модуль прост в настройке и позволяет на основе nginx создать сервер публикации видеозаписей и живого вещания. Вещатель нужен для передачи видео-потока клиенту. Речь идет либо о живом потоке, либо о вещании записанного видео (VOD, Video-on-demand). Существует большое количество технологий вещания. Среди них можно выделить традиционные протоколы, такие как RTMP или MPEG-TS, а также появившиеся в последнее время технологии адаптивного вещания поверх HTTP. К последним относятся HLS (Apple), HDS (Adobe), Smooth Streaming (Microsoft), MPEG-DASH. При выборе технологии основным фактором является ее под-



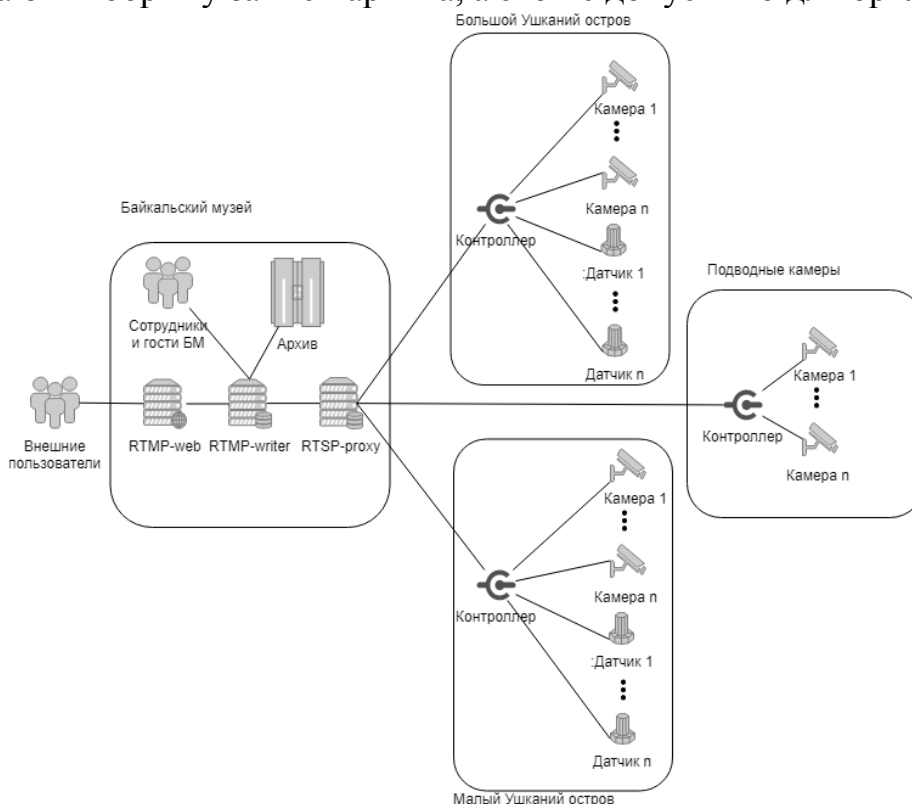
держка на клиентской стороне. Именно поэтому вещание в формате RTMP на текущий момент является одним из самых распространенных. Протокол HLS поддерживается устройствами компании Apple, а также некоторыми версиями Android

Сервер rtmp-writer отвечает за запись входящих потоков в видео файлы формата flv длительностью по 15 минут с преобразованием на лету с помощью набора библиотек ffmpeg.

Ffmpeg — набор свободных библиотек с открытым исходным кодом, которые позволяют записывать, конвертировать и передавать цифровые аудио- и видеозаписи в различных форматах. Он включает libavcodec — библиотеку кодирования и декодирования аудио и видео и libavformat — библиотеку мультимплексования и демультимплексования в медиаконтейнер.

В процессе эксплуатации системы появилась потребность в трансляции видеопотоков не только для внутренних подсистем, но также и на публичный сайт организации, для этого был добавлен сервер RTMP-web.

На сервере установлен web-сервер nginx с модулем nginx-rtmp-module. Данный сервер необходим для отделения процесса записи в архив от трансляций записей для внешних пользователей. Это сделано в связи с тем, что внешние пользователи могут перегружать web-сервер. Перегрузка сервера приводила бы к обрыву записи архива, а это не допустимо для организации.



**Рис. 1. Сеть видеонаблюдения организации**

В процессе эксплуатации описанной выше сети была выявлена проблема: нестабильности видеопотока с камер. Как выяснилось данная проблема вызвана разнородностью сетевого оборудования, а также нестабильным со-

единением с удаленными объектами. Так как полностью менять оборудования нет возможности, а стабильность канала невозможно обеспечить из-за отсутствия линий электропередач, питание осуществляется посредством солнечной энергии, было принято решение создания системы которая бы отслеживала состояния видеопотоков между всеми промежуточными хостами, и при обнаружении сбоя устраняла его с минимальными потерями для сети.

За основу системы был взят фреймворк Laravel - бесплатный PHP фреймворк с открытым исходным кодом, созданный для разработки веб-приложений по архитектурному шаблону MVC.

Для обнаружения сбоя в видеопотоки используется FFprobe, который запускается через заданный интервал и проверяет состояние потока между всеми хостами.

FFprobe — это простой анализатор мультимедиа-потоков с интерфейсом командной строки, использующий библиотеки проекта FFmpeg. Используется для вывода информации о формате и заголовке мультимедиа-файла или потока, мультимедиа-потоках и отдельных пакетах или кадрах.

После тестирования системы видеотрансляций на основе полученных результатов строится оптимальный план перезапуска потоков: если сбой в одном потоке, то перезапускается только этот поток не затрагивая работоспособность остальных потоков, если же сбой массовый, то перезапуск затрагивает все неисправные потоки. Процесс идет в фоновом, для пользователей перезапуск даже не заметен, в участии системных администраторов нет необходимости.

Вторая проблема, возникшая при эксплуатации, заключалась в хранении всей накопленной видеoinформации. Объемы со временем постоянно возрастали и на обычных дисковых массивах хранение стало затратно, было решено приобрести ленточную библиотеку IBM TS3200.

Библиотека IBM TS3200 превосходно подходит для решения задач резервного копирования, сохранения, восстановления и хранения архивных данных, но не для хранения и воспроизведения видеозаписей. Это связано с тем, что у данной библиотеки отсутствует удобный графический интерфейс, а также доступ к записям, хранящимся в архиве. Еще одним недостатком является отсутствием подробной документации на русском языке.

Для решения проблемы решено написать систему с графическим интерфейсом, предоставляющий доступ к видеoinформации, помещенной в архив, и выполняющую перенос записей с дисковых массивов на ленточное хранилище. В качестве средств реализации использовался фреймворк Laravel и утилита leadm - предоставляющая консольный интерфейс работы с ленточной библиотекой.

Из-за существующих проблем, связанных с передачей и хранением видеoinформации, должны быть использованы дополнительные технологии, чтобы обеспечить стабильную работу системы видеотрансляций. В результате проделанной работы были разработаны подсистемы, отвечающие за пере-

запуск видео потоков и хранения самих видеозаписей. В качестве средств реализации были применены следующие основные инструменты: фреймворк Laravel, анализатор мультимедиа потоков FFprobe, ленточная библиотека IBM TS3200. Данные подсистемы позволили повысить отказоустойчивости системы видеотрансляций и автоматизировать архивирование видеозаписей.

### **Библиографический список**

1. Мосолов А.С. Оценка эффективности систем видеонаблюдения // Материалы X Международной научно-практической конференции «Информационная безопасность». Ч.1. Таганрог: Изд-во ТТИ ЮФУ, 2008. – С. 52-55.
2. Managing a library by using the leadm command URL: [https://www.ibm.com/support/knowledgecenter/STZMZN\\_2.4.1/lfs\\_managing\\_with\\_leadm.html](https://www.ibm.com/support/knowledgecenter/STZMZN_2.4.1/lfs_managing_with_leadm.html) (дата обращения: 01.05.2019)
3. Documentation FFmpeg URL: <https://ffmpeg.org/documentation.html> (дата обращения: 01.05.2019)
4. П.В. Прохоров. Обоснование структуры программного обеспечения «умной» камеры видеонаблюдения Применение кластерного анализа методом k-средних для классификации текстов научной направленности / П.В. Прохоров // Математические структуры и моделирование. - 2015. - №3(35)
5. С. В. Лукоянов, С. В. Белов. Процедура рационального расположения камер видеонаблюдения в составе системы контроля и управления доступом. / С. В. Лукоянов, С. В. Белов // Компьютерное обеспечение и вычислительная техника. – 2012
6. Documentation LIVE555 Media Server URL: <http://www.live555.com/mediaServer/> (дата обращения: 20.04.2019)
7. Documentation nginx URL: <https://nginx.org/ru/docs/> (дата обращения: 10.02.2019)
8. Documentation laravel URL: <https://laravel.ru/docs/v5> (дата обращения: 10.02.2019)
9. Documentatiom nginx-rtmp-module URL: <https://github.com/arut/nginx-rtmp-module/wiki/Directives> (дата обращения: 10.02.2019)

***В.Н. Грязева, В.В. Турских***

Иркутский государственный университет путей сообщения

### **РАЗРАБОТКА ИС «ЛИЧНЫЙ КАБИНЕТ» ДЛЯ ДОШКОЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ**

*Аннотация.* В данной статье представлена разработка информационной системы (ИС) для дошкольного образовательного учреждения. Разрабатываемая ИС направлена на упрощение процедуры предоставления ин-

*формации о развитии ребенка родителям, а также упрощения обратной связи между педагогом и родителем.*

**Ключевые слова:** *информационная система, личный кабинет, база данных, форма заполнения, критерии оценивания, диаграмма вариантов использования.*

В качестве области изучения выбрано административно-управленческое направление применения компьютеров в образовании, а именно использование компьютера в создании личного кабинета педагога и ребенка.

В качестве основных возможностей web-приложение предоставляет:

1. сохранение личной отчетности ребенка и педагога;
2. ведение контроля успеваемости группы и конкретного ребенка;
3. составление расписания;
4. обмен сообщениями между пользователями;
5. контроль посещаемости ребенка;
6. поддержка административной части приложения для управления

всеми данными системы.

#### **Требования к системе**

- Проектируемая система должна быть ориентирована на педагогов детского сада и родителей.

- Доступ к разработанной системе происходит путем авторизации пользователя. Система должна обеспечивать многопользовательский режим работы.

- Интерфейс разрабатываемой web-системы должен корректно отображаться в браузерах: Google Chrome версии не ниже 45, FireFox версии не ниже 38, Safari версии не ниже 9, Opera версии не ниже 30.

- Система должна быть в работоспособном состоянии 24 часа в день, 7 дней в неделю, время простоя – не более 10 %.

- Система не должна позволять родителям изменять никакие данные в отчётах, а также не должна позволять педагогам изменять отчёты других преподавателей.

- Пользователь может иметь доступ только к сообщениям, которые он получил или отправил

- Система должна обслуживать не менее 400 одновременно работающих с системой пользователей.

- В проектируемой системе необходимо предусмотреть в личном кабинете родителя:

- а) возможность отправки сообщения педагогу;
- б) возможность просмотра информации о развитии ребенка,

а в личном кабинете педагога детского сада:

- а) возможность редактирования данных своего профиля;
- б) возможность внесения данных о детях;

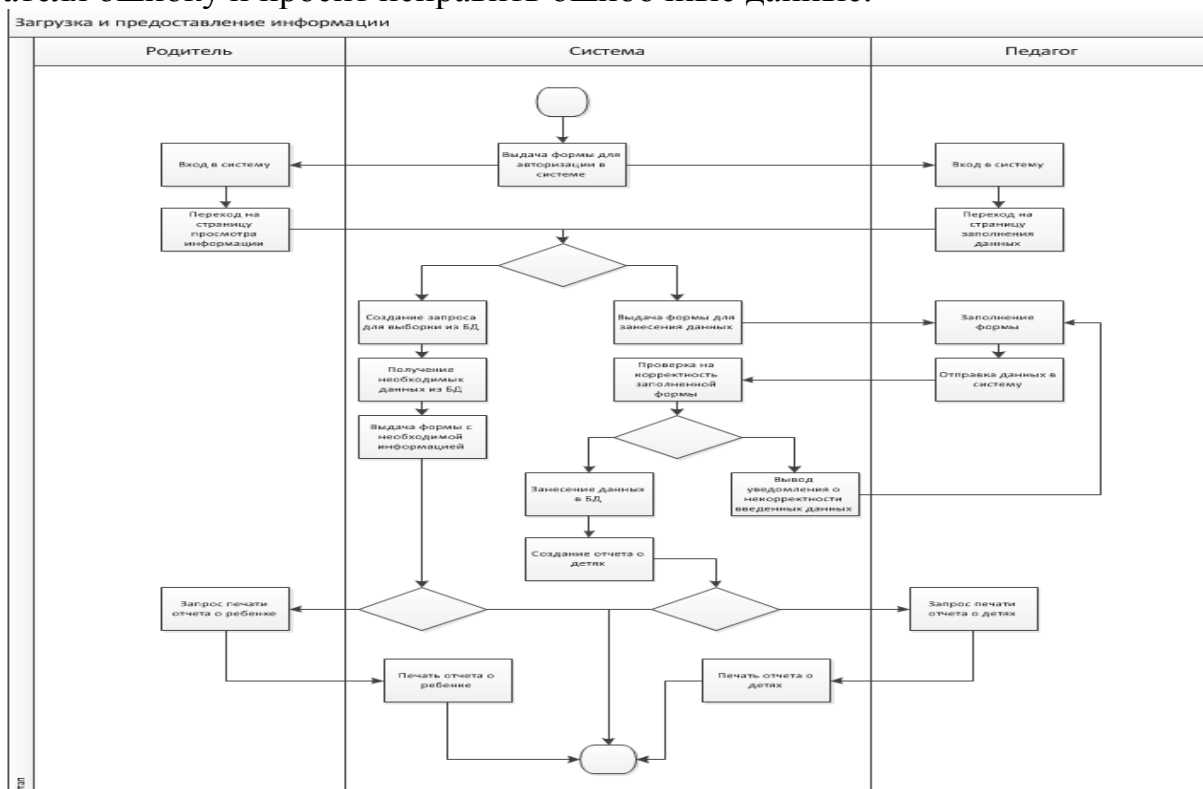
- в) возможность просмотра данных о детях;
- г) возможность отправки сообщения родителю.
- Основными достоинствами реализуемой информационной системы должны стать:
  - а) автоматизация процесса обратной связи между педагогами и родителями;
  - б) автоматизация учёта посещаемости ребенка;
  - в) автоматизация учёта успеваемости ребёнка.

### Проектирование системы

Для описания логики процедур, бизнес-процессов и основных работ ИС была построена диаграмма деятельности, представленная на рис.1. Чтобы осуществить вход в личный кабинет, была разработана форма для авторизации, которая в зависимости от роли пользователя может осуществлять следующие действия:

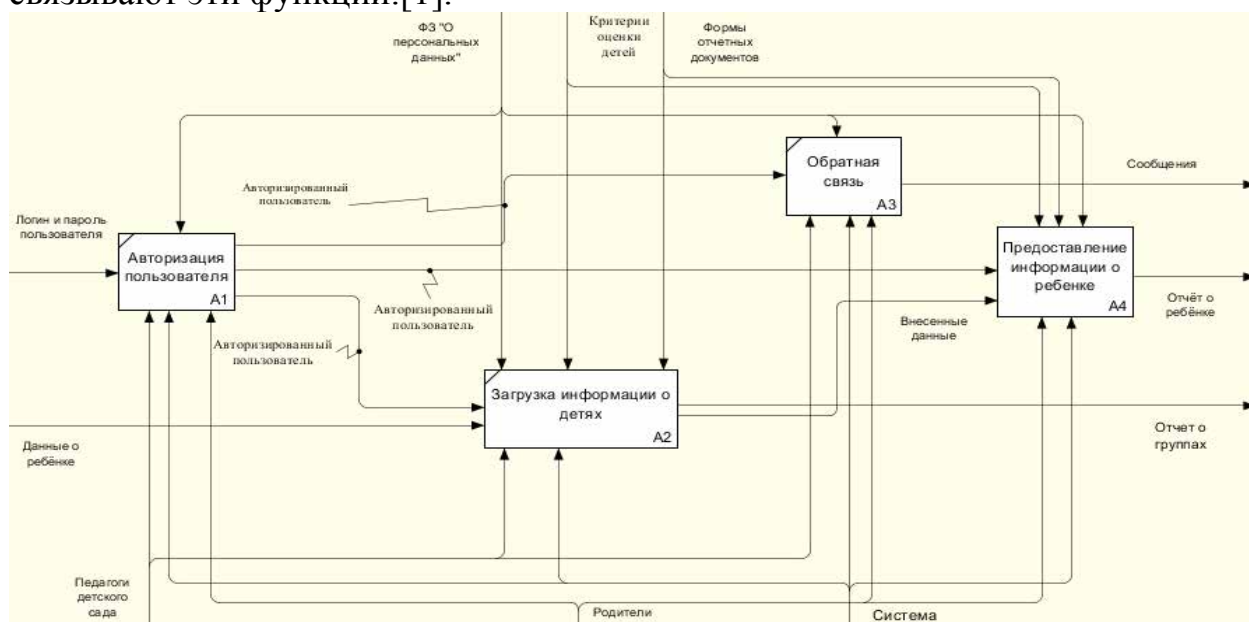
а) родитель: переход на страницу предоставления информации. Система создает запрос для выборки данных из БД, получает необходимые данные и выводит на экран пользователя. Далее пользователь может либо выйти из системы, либо запросить печать отчета.

б) педагог: переход на страницу загрузки данных. Система выдает форму для заполнения данных, педагог ее заполняет и отправляет в систему. Система проверяет данные на корректность и, если данные корректны, заносит их в базу данных. Если данные не корректны, выводит на экран пользователя ошибку и просит исправить ошибочные данные.



**Рис.1. Диаграмма деятельность процессов загрузки информации о детях и предоставления информации о детях**

На рис.2. представлена функциональная модель, при создании которой используется методология IDEF0 (методологии SADT). Данная методология отображает структуру и функции проектируемой системы, а также отображает потоки информации и материальных объектов, которые связывают эти функции.[1].

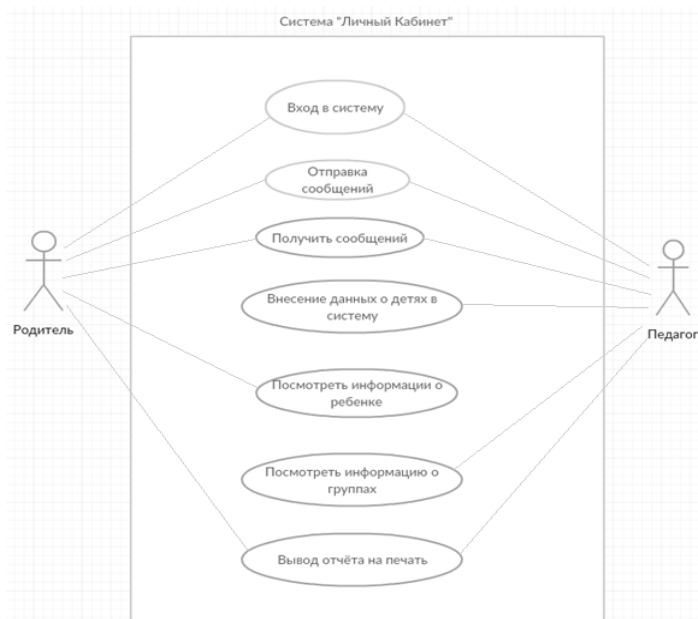


**Рис. 2. Детализированная модель работы проектируемой системы**

Диаграмма вариантов использования (use case diagrams) является графическим представлением того, как взаимодействуют пользователь и система между собой. Каждый вариант использования охватывает некую явную для пользователя функцию системы и решает некоторую задачу пользователя. Перечень всех вариантов использования фактически описывает функциональные требования к системе, с помощью которых может быть сформулировано техническое задание, в связи с этим диаграмма вариантов использования является важным средством при анализе требований, которые выдвигаются по отношению к проектируемой системе [2]. Созданная диаграмма представлена на рис.3.

Исходя из потребностей действующих лиц, выделяются следующие варианты использования:

1. войти в систему;
2. написать сообщение;
3. отправить сообщение;
4. внесение данных о детях в систему
5. просмотр отчётов о детях;
6. просмотр отчётов о ребёнке;
7. вывод отчёта на печать.



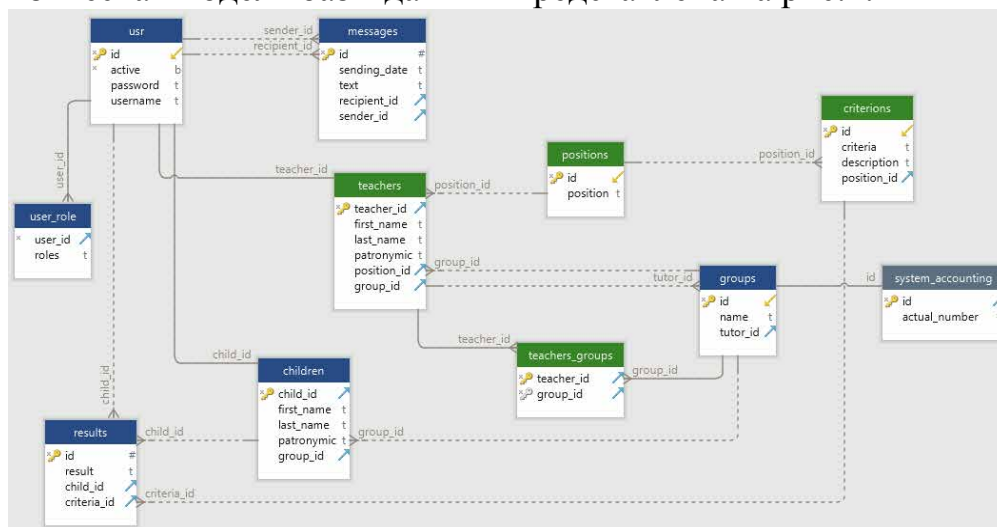
**Рис. 3. Диаграмма вариантов использования**

Далее разрабатывается база данных на основе СУБД PostgreSQL, которая базируется на языке SQL и поддерживает возможности стандарта SQL:2011[3].

Сильными сторонами выбранной СУБД считаются:

1. высокопроизводительные и надёжные механизмы транзакций и репликации;
2. расширяемая система встроенных языков программирования, в стандартной поставке поддерживаются PL/pgSQL, PL/Perl, PL/Python и PL/Tcl; дополнительно можно использовать PL/Java, PL/PHP, PL/Py, PL/R, PL/Ruby, PL/Scheme, PL/sh и PL/V8, а также имеется поддержка загрузки C-совместимых модулей;
3. наследование;
4. легкая расширяемость. [3]

Физическая модель базы данных представлена на рис.4.



**Рис. 4. Физическая модель базы данных**

Таким образом, использование информационных технологий позволяют существенно увеличить функции, такие как быстродействие, возможность обработки больших объемов данных, оперативность при принятии решений и т.п. Проектируемая информационная система, разработанная для родителей и педагогов детского сада №168, существенно упрощает предоставление информации об интеллектуальном и физическом развитии ребенка родителям, а так же сбор отчетной информации для педагогов. Разработанная система позволяет контактировать родителям и педагогам в режиме on-line, что позволяет сделать прямую и обратную связь более оперативной и качественной.

### Библиографический список

1. И.Ю. Коцюба, Чунаев А.В., А.Н. Шиков Основы проектирования информационных систем Учебное пособие Санкт-Петербург 2015;
2. Дубейковский В.И., Эффективное моделирование с СА ERwin Process Modeler (BPwin; AllFusion Process Modeler), - М.: Диалог-МИФИ, 2009, - 384 с;
3. Иван Панченко. PostgreSQL: вчера, сегодня, завтра. Открытые системы. СУБД, № 03, 2015. Дата обращения 16 марта 2016

УДК 517.2:519.87:621.01

*А.К. Сапунова, В.Е. Гозбенко*

Иркутский государственный университет путей сообщения

## ИССЛЕДОВАНИЯ КОЛЕБАНИЙ СИСТЕМЫ С ДВУМЯ СТЕПЕНЯМИ СВОБОДЫ

*Аннотация.* В статье рассматривается колебательная система с двумя степенями свободы. Для получения дифференциальных уравнений движения используются уравнения Лагранжа второго рода. Рассмотрена функция Лагранжа в которую входят кинетическая и потенциальная энергии. Полученные дифференциальные уравнения движения системы связаны, поэтому решение ищется с помощью преобразования Лапласа и получены алгебраические уравнения.

**Ключевые слова:** колебания, механическая система, уравнения Лагранжа, дифференциальные уравнения, упругость, жесткость.

Рассмотрим уравнения Лагранжа второго рода:

$$\frac{d}{dt} \frac{\partial T}{\partial \dot{q}_i} - \frac{\partial T}{\partial q_i} = - \frac{\partial \Pi}{\partial q_i} \quad (1)$$



( $i = \overline{1, n}$  – число обобщённых координат).

Перепишем систему уравнений (1) в следующем виде [1-4]:

$$\frac{d}{dt} \frac{\partial}{\partial \dot{q}_i} (T - \Pi) - \frac{\partial}{\partial q_i} (T - \Pi) = 0 \quad (2)$$

( $i = \overline{1, n}$ ).

Т. к. потенциальная энергия не зависит от обобщённых скоростей  $\dot{q}_i$ , можно положить, что

$$L = T - \Pi. \quad (3)$$

Величина  $L$  (разность кинетической и потенциальной энергии называется функцией Лагранжа (кинетическим потенциалом)).

Очевидно, что функция Лагранжа зависит от времени  $t$ , обобщённых координат  $q_i$  и обобщённых скоростей  $\dot{q}_i$  [5, 6]:

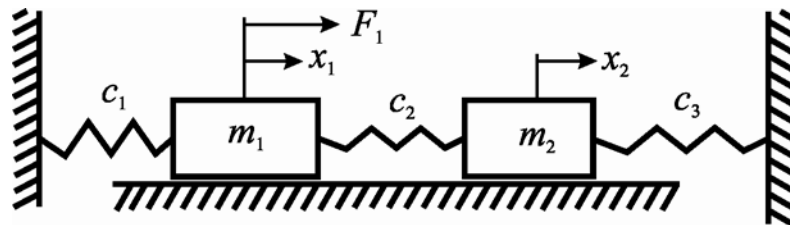
$$L = L(t, q_1, q_2, \dots, q_n, \dot{q}_1, \dot{q}_2, \dots, \dot{q}_n). \quad (4)$$

С учетом равенства (3) система уравнений (1) приобретает следующий вид:

$$\frac{d}{dt} \frac{\partial L}{\partial \dot{q}_i} - \frac{\partial L}{\partial q_i} = 0 \quad (5)$$

( $i = \overline{1, n}$ ).

Пусть имеем механическую колебательную систему с двумя степенями свободы (рис. 1).



**Рис. 1. Колебательная система с двумя степенями свободы**

Система состоит из двух масс  $m_1$  и  $m_2$  соединенных между собой и опорными поверхностями упругими элементами с жёсткостью  $c_1, c_2, c_3$ . К телу  $m_1$  приложена сила  $F_1 = a \sin \alpha t$ .

Найдем кинетическую  $T$  и потенциальную энергию  $\Pi$  системы.

$$T = \frac{m_1 \dot{x}_1^2}{2} + \frac{m_2 \dot{x}_2^2}{2}, \quad \Pi = \frac{c_1 x_1^2}{2} + \frac{c_2 (x_2 - x_1)^2}{2} + \frac{c_3 x_2^2}{2}. \quad (6)$$

Воспользуемся уравнениями Лагранжа второго рода (не используя функцию Лагранжа).

$$\frac{\partial T}{\partial \dot{x}_1} = m_1 \dot{x}_1, \quad \frac{dT}{dt} \left( \frac{\partial T}{\partial \dot{x}_1} \right) = m_1 \ddot{x}_1, \quad \frac{\partial T}{\partial \dot{x}_2} = m_2 \dot{x}_2, \quad \frac{dT}{dt} \left( \frac{\partial T}{\partial \dot{x}_2} \right) = m_2 \ddot{x}_2,$$

$$\frac{\partial \Pi}{\partial x_1} = c_1 x_1 - c_2 (x_2 - x_1), \quad \frac{\partial \Pi}{\partial x_2} = c_2 (x_2 - x_1) + c_3 x_2.$$

Уравнения движения примут вид:

$$\begin{cases} m_1 \ddot{x}_1 + c_1 x_1 - c_2 (x_2 - x_1) = F_1, \\ m_2 \ddot{x}_2 + c_2 (x_2 - x_1) + c_3 x_2 = 0. \end{cases} \quad (7)$$

Общее решение системы дифференциальных уравнений (7) можно искать в виде  $x_1 = A \sin \omega t$ ,  $x_2 = B \sin \omega t$ .

Можно найти решение системы используя другой подход. Уравнения системы (7) связаны [7-12], т. к. в первое уравнение кроме координаты  $x_1$  входит  $x_2$ , аналогично и второе уравнение содержит координату  $x_2$  и  $x_1$ .

Другой путь решения – перейти к главным координатам [10, 11], или использовать операционное исчисление [13] в главных координатах. Тогда получим систему дифференциальных уравнений аналогичную системе (7), но уравнения будут развязаны, т.е. будут иметь вид:

$$\begin{cases} m_1 \ddot{x}_1 + f_1(x_1, x_2, c_1, c_2, c_3) = F_1, \\ m_2 \ddot{x}_2 + f_2(x_1, x_2, c_1, c_2, c_3) = 0. \end{cases}$$

Эти уравнения легко интегрируются аналитически, без предположения о виде решения, т. к. предполагаемое решение может содержать не всё решение, а только часть [11, 13].

В частном случае, если груз  $m_2$  не связан с опорной поверхностью ( $c_3 = 0$ ) уравнения движения будут иметь вид:

$$\begin{cases} m_1 \ddot{x}_1 + c_1 x_1 - c_2 (x_2 - x_1) = F, \\ m_2 \ddot{x}_2 + c_2 (x_2 - x_1) = 0. \end{cases}$$

Преобразовав уравнения (7) по Лапласу, получим уравнения в изображениях:

$$\begin{cases} m_1[p^2 X_1(p) - px_1(0) - x'_1(0)] + c_1 X_1(p) - c_2[X_2(p) - X_1(p)] = A \frac{\omega}{p^2 + \omega^2}, \\ m_2[p^2 X_2(p) - px_2(0) - x'_2(0)] + c_2[X_2(p) - X_1(p)] + c_3 X_2(p) = 0. \end{cases}$$

Или

$$\begin{cases} X_1(p)[m_1 p^2 + c_1 + c_2] - c_2 X_2(p) = m_1 px_1(0) + m_1 x'_1(0) + A \frac{\omega}{p^2 + \omega^2}, \\ -c_2 X_1(p) + X_2(p)[m_2 p^2 + c_2 + c_3] = m_2 x_2(0) + m_2 x'_2(0). \end{cases}$$

Определитель системы равен:

$$\Delta = \begin{vmatrix} m_1 p^2 + c_1 + c_2 & -c_2 \\ -c_2 & m_2 p^2 + c_2 + c_3 \end{vmatrix} = [m_1 p^2 + c_1 + c_2][m_2 p^2 + c_2 + c_3] - c_2^2.$$

Числители в формулах для неизвестных  $X_1(p)$  и  $X_2(p)$  равны:

$$\Delta_1 = \begin{vmatrix} m_1 px_1(0) + m_1 x'_1(0) + A \frac{\omega}{p^2 + \omega^2} & -c_2 \\ px_2(0) + x'_2(0) & m_2 p^2 + c_2 + c_3 \end{vmatrix} =$$

$$\left[ \frac{(p^2 + \omega^2)m_1 px_1(0) + (p^2 + \omega^2)m_1 x'_1(0) + A\omega}{p^2 + \omega^2} \right] [m_2 p^2 + c_2 + c_3] + c_2 [px_2(0) + x'_2(0)],$$

$$\Delta_2 = \begin{vmatrix} m_1 p^2 + c_1 + c_2 & m_1 px_1(0) + m_1 x'_1(0) + A \frac{\omega}{p^2 + \omega^2} \\ -c_2 & px_2(0) + x'_2(0) \end{vmatrix} =$$

$$= [m_1 p^2 + c_1 + c_2] [px_2(0) + x'_2(0)] + c_2 \left[ \frac{(p^2 + \omega^2)m_1 px_1(0) + (p^2 + \omega^2)m_1 x'_1(0) + A\omega}{p^2 + \omega^2} \right].$$

Следовательно:

$$\begin{cases} X_1(p) = \frac{\Delta_1}{\Delta} = \frac{Z_1}{Z}, \\ X_2(p) = \frac{\Delta_2}{\Delta} = \frac{Z_2}{Z}. \end{cases}$$

Где:

$$Z = [m_1 p^2 + c_1 + c_2][m_2 p^2 + c_2 + c_3] - c_2^2 (p^2 + \omega^2),$$

$$Z_1 = [(p^2 + \omega^2)m_1 px_1(0) + (p^2 + \omega^2)m_1 x'_1(0) + A\omega][m_2 p^2 + c_2 + c_3] +$$

$$+ c_2 [px_2(0) + x'_2(0)],$$

$$Z_2 = [m_1 p^2 + c_1 + c_2][px_2(0) + x'_2(0)] +$$

$$\begin{aligned}
& + c_2 \left[ (p^2 + \omega^2) m_1 p x_1(0) + (p^2 + \omega^2) m_1 x_1'(0) + A \omega \right] \\
& \left[ m_1 p^2 + c_1 + c_2 \right] \left[ m_2 p^2 + c_2 + c_3 \right] - c_2^2 (p^2 + \omega^2) = \\
& = p^4 (m_1 m_2) + p^2 m_1 c_2 + p^2 m_1 c_3 + p^2 m_2 c_1 + \\
& + c_1 c_3 + p^2 m_2 c_2 + c_2^2 + c_2 c_3 - p^2 c_2^2 - \omega^2 c_2^2.
\end{aligned}$$

Положив

$$t = p^2$$

получим

$$t^2 (m_1 m_2) + t (m_1 c_2 + m_1 c_3 + m_2 c_1 + m_2 c_2 + c_2^2) + c_1 c_3 + c_2^2 + c_2 c_3 - \omega^2 c_2^2 = 0.$$

Решив это квадратное уравнение можно найти все корни, и разложить дробь на простейшие. А далее, применяя обратное преобразование Лапласа, получим аналитическое решение.

### Библиографический список

6. Елисеев С. В., Банина Н. В., Ахмадеева А. А., Гозбенко В. Е. Математические модели и анализ динамических свойств механических систем. депонированная рукопись. № 782-В2009 08.12.2009.

12. Хоменко А. П., Елисеев С. В., Гозбенко В. Е., Банина Н. В. Устройство для управления состоянием объекта защиты. Патент на полезную модель. RUS 56858 21.04.2006.

9. Gozbenko V.E., Kargapol'tsev S.K., Minaev N.V., Karlina A.I. Simulation of the vibration of the carriage asymmetric parameters in mathcad. International Journal of Applied Engineering Research. 2016. Т. 11. № 23. С. 11132-11136.

10. Карлина А. И., Каргапольцев С. К., Гозбенко В. Е. Приведение обобщенных сил в математических моделях транспортных систем. Современные технологии. Системный анализ. Моделирование. 2016. № 3 (51). С. 175-179.

1. Диевский В. А. Теоретическая механика. Учебное пособие. 3-е изд., испр. – СПб.: Издательство «Лань», 2009.–320 с.: ил.

2. Тарг С. М. Краткий курс теоретической механики. Наука. – М. 1974. 480 с.

3. Очагов Ф. М. Решение задач по механике. Просвещение. – М. 1965. 243 с.

4. Тимошенко С. П. Курс теории упругости. Наукова думка. – Киев. 1972. 508 с.

5. Гозбенко В. Е., Хоменко А. П. Изменение динамического состояния упругосвязанных систем. депонированная рукопись № 1379-В2002 23.07.2002.

8. Ахмадеева А. А., Гозбенко В. Е., Каргапольцев С.К. Вертикальные колебания экипажа с упруго-подвешенным грузом. Современные технологии. Системный анализ. Моделирование. 2012. № 1 (33). С. 42-46.

7. Ахмадеева А. А., Гозбенко В. Е. Динамические свойства вагона с двухступенчатым рессорным подвешиванием. Современные технологии. Системный анализ. Моделирование. 2010. № 3 (27). С. 60-69.

11. Гозбенко В.Е., Каргапольцев С.К., Карлина А.И. Приведение динамической системы с тремя степенями свободы к главным координатам. Современные технологии. Системный анализ. Моделирование. 2016. № 3 (51). С. 35-38.

13. Мышкис А. Д. Математика. Специальные курсы. М. 1971. 632 с.

*А.А. Толстихин, Д.А. Костылев*

Институт динамики систем и теории управления  
имени В.М. Матросова, Иркутск, Россия

## **МНОГОУРОВНЕВАЯ АРХИТЕКТУРА СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ГРУППИРОВКАМИ РОБОТОВ И ЕЕ РЕАЛИЗАЦИЯ В ИМИТАЦИОННОМ СТЕНДЕ НА БАЗЕ LEGO EV3**

*Аннотация.* На текущий момент роботы используются во многих сферах человеческой деятельности, поэтому данное направление является одним из приоритетных в современной науке. В статье предлагается архитектура системы управления нацелена на выполнение широкого спектра задач скоординированной группой роботов в условиях изменяющейся среды или полного отсутствия информации о среде. Трехуровневая система управления позволяет выполнять многоцелевые миссии, порядок и характер решения подзадач в которых определяется гибридным эволюционным планировщиком. Такой подход обеспечивает гибкость поведения роботов, а также простоту тестирования и отладки алгоритмов управления.

**Ключевые слова:** групповое управление, интеллектуальные алгоритмы, тестирование ПО, архитектура систем управления.

**Введение.** Робототехника сформировалась как научное направление в середине XX века и с тех пор является одним из приоритетных направлений современной науки. В настоящее время роботы применяются во множестве областей человеческой деятельности, позволяя значительно повысить эффективность труда и, в некоторых случаях, решать ранее не выполнимые задачи. Особый интерес представляет разработка систем управления для широкого спектра мобильных роботов и их скоординированных групп, использующихся как для решения практических задач, так и для проведения научных исследований. Система управления должна отвечать требованиям надежности в заранее неизвестных условиях окружающей среды, в том числе при их неожиданных изменениях. Обычно для проверки выполнения этого требования необходимо проводить серии экспериментов, разделяющиеся на натур-

ные, в которых используются непосредственно целевые роботы, что связано с высокими финансовыми и временными затратами, и проводимые в рамках имитационно-моделирующих комплексов (ИМК). В последнем случае целевые роботы заменяются меньшими, а значит и более дешевыми, аналогами (агентами), которые, тем не менее, сохраняют характерные особенности оригиналов.

ИМК могут использовать централизованную архитектуру [1], в которой мобильные роботы следуют прямым инструкциям центрального вычислительного узла в соответствии с предварительно рассчитанным алгоритмом. Однако большинство таких систем являются децентрализованными [2] или частично децентрализованными [3], в которых сервер выполняет часть ресурсоемких вычислений. В статье предлагается комплекс предполагает частично децентрализованную архитектуру, которая позволяет использовать недорогих роботов без каких-либо потерь вычислительной мощности. Основным преимуществом системы перед аналогами является потенциальная способность выполнять многоцелевые миссии. Многоцелевая миссия – это набор задач, обычно решаемых роботами (например, перемещение в определенной формации, исследование области, перемещение некоторых объектов из одного места в другое), которые могут выполняться последовательно или параллельно.

Главная особенность разработанного комплекса состоит в том, что он реализует оригинальную архитектуру системы управления, которая нацелена на эффективное выполнение многоцелевых миссий с учетом неоднородности группы и различных пространственно-временных ограничений. Архитектура подразумевает, что известные эффективные методы и подходы могут быть привлечены для решения задач, возникающих на разных уровнях управления, от планирования действий робота на верхнем уровне иерархии до реализации различных режимов работы роботов на нижнем уровне.

**Архитектура системы управления.** Традиционно, многоуровневые системы управления используются для управления роботами, действующими совместно в неизвестной среде. В статье используется иерархическая системы управления, предложенную в [4]. Данная система включает три уровня (Рис. 1): верхний уровень для управления Задачами, средний уровень для выполнения Задач и нижний уровень для реализации базовых Действий.



**Рис. 1. Структура трехуровневой системы управления**

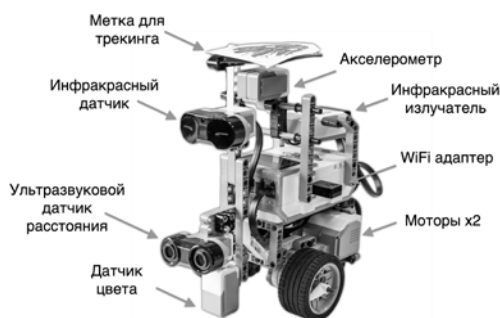
Основным компонентом верхнего уровня является планировщик, который отвечает за распределение Задач между роботами и определение порядка их выполнения. Предполагается, что Задачи характеризуются своими координатами, типом производимых операций и дополнительными параметрами, которые определяют, как эти операции должны выполняться. Для создания рациональных планов для группы планируется использовать гибридный эволюционный подход, предложенный в [5]. Он обеспечивает решение задачи групповой маршрутизации и распределения заданий внутри группы в динамической среде с учетом широкого диапазона ограничений, налагаемых на функционирование роботов. Подход можно рассматривать как any-time алгоритм, то есть он способен найти приемлемое решение за довольно короткое время. Согласно данному подходу, планы составляются на определенный период времени (период планирования) и обновляются всякий раз, когда заканчивается текущий период планирования. Чтобы обновить данные и скорректировать планы, роботы собираются в заранее определенной области, где возможна связь (прямая или косвенная) между роботами. Чтобы иметь возможность корректировать индивидуальный план робота без координации, мы будем использовать логические методы, основанные на исчислении позитивно образованных формул [6]. По завершении процесса планировщик высокого уровня выбирает Задачу, которая должна быть выполнена первой, и передает ее на средний уровень.

На среднем уровне специальный контроллер активирует подходящую дискретно-событийную систему (ДСС), которая описывает логику выполнения Задачи в терминах событий. ДСС на основе анализа наблюдаемых событий, происходящих из-за изменений в состоянии окружающей среды и статусе Миссии, определяет режим работы. Для этой цели используется класс логических ДСС, моделируемых конечным автоматом. Теория супервизорного управления Рамандж-Вонхама [7] широко используется для анализа и построения в анализе и разработке логического ДСС. Мы будем активно использовать логический подход [8] для формализации и анализа этого класса

систем на основе позитивно-образованных формул. Этот подход позволяет нам формализовать требования к поведению ДСС в естественной форме, используя логические языки, и эффективно проверять его различные свойства, используя машину логического вывода.

Ядром нижнего уровня является многорежимный контроллер, который на основе текущего режима работы, выбранного средним уровнем, активирует подходящий низкоуровневый алгоритм, который реализует элементарное поведение (Действие) робота, такое как перемещение в заданное местоположение, следование по пути, следование за лидером, отправка сообщений. Стоит отметить, что нижний уровень является единственным из трех, который является аппаратно-зависимым, поскольку только на этом уровне система управления напрямую воздействует на робота через исполнительные механизмы для совершения элементарных действий.

**Описание используемых агентов.** Для тестирования была выбрана платформа Lego Mindstorm EV3. На ее основе были собраны роботы, конфигурация которых представлена на рисунке 2. Движение робота обеспечивается дифференциальным приводом.



**Рис. 2. Внешний вид и оборудование агента**

Программная часть агентов состоит из клиентских частей сервисов миссии и сообщений, общей библиотеки комплекса и средств, необходимых для работы с оборудованием робота.

Также в отдельный модуль выделяется сервис точного времени, так как средства, встроенные в операционную систему, работают некорректно – вызов системной функции является “дорогой” операцией, поэтому в системные часы записывалось устаревшее значение. В текущей реализации комплекса данный сервис является частью клиентского приложения, который вычисляет и хранит смещение системных часов относительно реального времени и при вызове функции возвращается значение системных часов со смещением, полученным от NTP-сервера.

Навигационная система робота состоит из двух взаимосвязанных частей. С заданной периодичностью серверная часть комплекса рассылает агентам информацию об их положении, полученную от сервиса точного местоположения. Частота рассылки зависит как от скорости работы сервиса, так и от пропускной способности сервиса сообщений. Второй частью является



модель инерциальной навигационной системы, расположенной непосредственно на роботе. Совместное использование данных систем позволяет получать достаточно точные координаты агента в любой момент времени независимо от аппаратных ограничений системы, выраженных запаздыванием, погрешностями и т.д.

**Пример выполнения Миссии.** Рассмотрим Миссию, в которой все агенты должны собраться в указанной точке, выбрать лидера, который будет управляться оператором, а остальные – ведомые – осуществляют движение за лидером, сохраняя заданную формацию группы, используя данные сервиса точного местоположения.

Решение всей Задачи «Движение заданным строем в указанной области» можно разделить на несколько этапов (подзадач):

1. Распределение ролей между роботами и вычисление их начальных положений в области сбора группы.

2. Перемещение роботов группы в область сбора-рандеву (а точнее в заданные точки). Считается, что группа собралась, если все роботы пришли в определенные для них точки.

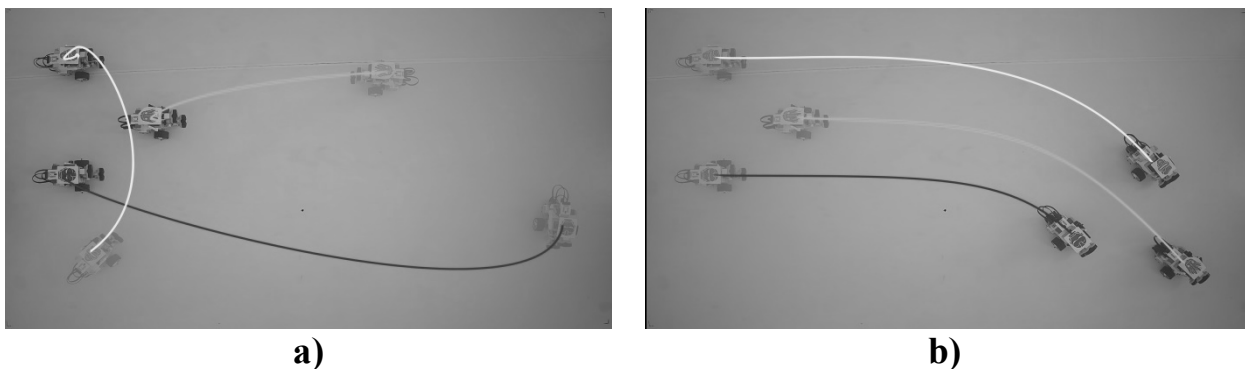
3. В зависимости от текущей роли: для лидера – отработка команд от оператора, для ведомого – следование за инфракрасным маячком с удержанием заданного положения относительно него.

Каждый этап начинается выполнение после завершения предыдущего.

Для реализации простейших действий, связанных с движением робота в указанную точку и следованием за другим роботом, были использованы модификации алгоритмов, предложенных в [9].

Оператор запускает необходимую Миссию из серверного приложения, указывая Задачи, которые необходимо выполнить и некоторые параметры: точку сбора роботов и смещение ведомых. После этого серверное приложение отправляет широковещательное сообщение с указанием команды запуска Миссии и параметров ее выполнения.

Результаты моделирования представлены на рисунке 3. На этапе сбора группы роботы определяют координаты точки сбора согласно их начальным позициям. После достижения точки сбора и построения формации, лидер переходит в режим ожидания команд от оператора. В то же время, ведомые активируют режим слежения за лидером и удерживают заданную формацию, ориентируясь на данные с датчиков или системы позиционирования ИМК.



**Рис. 3. Пример выполнения миссии (а – этап сбора группы; б – этап следования за лидером)**

**Заключение.** В данной статье дается описание системы управления группой роботов, использованной при разработке имитационно-моделирующего комплекса, разрабатываемого в ИДСТУ СО РАН. Предложенная система управления предоставляет инструменты для описания долгосрочных и многоцелевых миссий, а также допускает использование широкого спектра эффективных методов для решения проблем проектирования, возникающих на разных уровнях управления. Дальнейшее развитие комплекса также будет включать реализацию планировщика высокого уровня, а также создание высокоуровневых средств для описания миссий и сценариев моделирования.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 19-08-00746.

#### **Библиографический список**

1. M. Casini, A. Garulli, A. Giannitrapani, and A. Vicino, “A lego mindstorms multi-robot setup in the automatic control telelab,” IFAC Proceedings Volumes, vol. 44, no. 1, pp. 9812 – 9817, 2011, 18th IFAC World Congress. [Online]. Available: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1474667016451888>
2. T. A. Riggs, T. Inanc, and W. Zhang, “An autonomous mobile robotics testbed: Construction, validation, and experiments,” IEEE Transactions on Control Systems Technology, vol. 18, no. 3, pp. 757–766, May 2010.
3. E. Azarnasab and X. Hu, “An integrated multi-robot test bed to support incremental simulation-based design,” in 2007 IEEE International Conference on System of Systems Engineering, April 2007, pp. 1–7.
4. Bychkov, A. Davydov, N. Nagul, and S. Ul’yanov, “Hybrid control approach to multi-auv system in a surveillance mission,” Information Technology in Industry, vol. 6, no. 1, pp. 20–26, 2018.
5. M. Y. Kenzin, I. V. Bychkov, and N. N. Maksimkin, “An evolutionary approach to route the heterogeneous groups of underwater robots,” in 2017 40th International Convention on Information and Communication Technology, Electronics and Microelectronics (MIPRO), May 2017, pp. 1116–1119.
6. Davydov, “Logic level of control for robot groups using the method of positively constructed formulas,” in 2018 41st International Convention on Infor-

mation and Communication Technology, Electronics and Microelectronics (MIPRO), May 2018, pp. 0979–0983.

7. G. W. Gamage, G. K. I. Mann, and R. G. Gosine, “Discrete event systems based formation control framework to coordinate multiple non-holonomic mobile robots,” in 2009 IEEE/RSJ International Conference on Intelligent Robots and Systems, Oct 2009, pp. 4831–4836.

8. Davydov, A. Larionov, and N. Nagul, “The formal description of discrete-event systems using positively constructed formulas,” in 2017 40th International Convention on Information and Communication Technology, Electronics and Microelectronics (MIPRO), May 2017, pp. 1161–1165.

9. S. A. Ul’yanov and N. N. Maximkin, “Stabilization of multi-*auv* formation with digital control,” in 2016 39th International Convention on Information and Communication Technology, Electronics and Microelectronics (MIPRO), May 2016, pp. 1108–1113.

## Раздел № 4

### Экономика, финансы

УДК 331.48

*Н.А. Курбетьева, О.Л. Быстрова*

Забайкальский институт железнодорожного транспорта, г. Чита, Россия

#### **ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОЕКТА БЕРЕЖЛИВОГО ПРОИЗВОДСТВА НА ИЗМЕНЕНИЕ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ТРУДА**

*Аннотация.* Статья посвящена исследованию влияния реализации проекта бережливого производства на изменение производительности труда. В статье проведен анализ технологического процесса в Читинской дистанции СЦБ, в ходе которого были выявлены потери времени. Для решения данной проблемы предлагается использование технологий бережливого производства для оптимизации технологического процесса ремонта.

*Ключевые слова:* производительность труда, бережливое производство, технологический процесс, карта потока создания ценности, единица продукции, инновационные технологии.

В настоящее время экономика развивается на базе эффективных рыночных институтов и нового технологического уклада, что требует высокой конкурентоспособности предприятий, что определяет качество и темпы роста экономического развития. Бережливое производство – это надежный, эффективный и мало затратный способ оптимизации расходов предприятия и повышения его конкурентоспособности. Бережливое производство – это современные инновационные технологии, направленные на решение этих проблем.

Проблема: предприятие нуждается в ряде мер для решения следующих целей и задач:

Цель: исключить любые виды издержек и максимально ориентироваться на потребителя. Внедрение бережливого потребления позволяет решить данные задачи и достигнуть поставленной цели.

Бережливое производство – это особая схема управления компанией. Основная идея состоит в постоянном стремлении исключить любые виды издержек. Бережливое производство – это концепция, предполагающая вовлечение в процедуру оптимизации каждого сотрудника. Такая схема направлена на максимальное ориентирование в сторону потребителя.

Бережливое производство представляется в качестве процесса, разделенного на пять стадий:

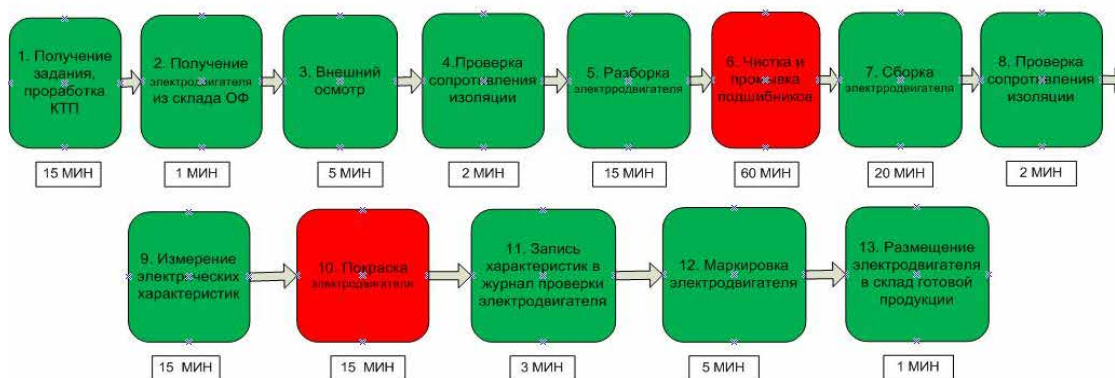
1. Определение ценности конкретного товара.
2. Установление потока создания ценности данного продукта.
3. Обеспечение непрерывного течения потока.
4. Предоставление потребителю возможности вытягивать товар.
5. Стремление к совершенству.

Постоянное улучшение и вовлеченность персонала являются одними из главных принципов стандартов качества ISO серии 9000 [3]. Бережливое производство является одним из инструментов повышения производительности труда и сокращения издержек. Производительность труда – это количество продукции, произведенное в единицу времени, либо же время, затраченное на единицу продукции.

Существует два пути повышения производительности:

1. Производство того же объема продукции меньшим количеством рабочих.
2. Производство большего количества продукции тем же числом рабочих. Введение технологии бережливого производства позволяет пойти по второму пути повышения производительности труда: сокращает время, требуемое рабочему на производство единицы товара, следовательно, повышает производительность труда [3].

В рамках данного исследования был проанализирован технологический процесс в Читинской дистанции СБЦ. Было выявлено, что общее время технологического процесса составило 159 минут, из которых: время добавляющее ценность составило 127 минут, время, не добавляющее ценность – 32 минуты (Рисунок 1). Следовательно, наибольший интерес вызывает уменьшение временных потерь.



ОБЩЕЕ ВРЕМЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА СОСТАВИЛО – 159 мин

ВРЕМЯ ДОБАВЛЯЮЩИЕ ЦЕННОСТЬ (5-10) – 127 мин

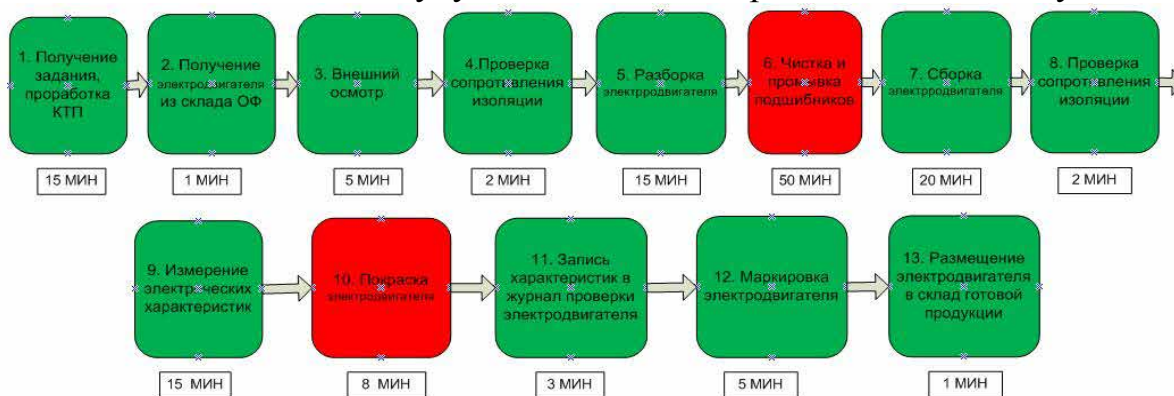
ВРЕМЯ НЕ ДОБАВЛЯЮЩИЕ ЦЕННОСТЬ (1-4, 11-13) – 32 мин

**Рис. 1. Карта потока создания ценности текущего состояния**

Избыточное время, затрачиваемое на выполнение работ, оборачивается потерями, уменьшая способность организации реагировать на изменение требований и предпочтений потребителей [4]. Соответственно, организация процессов в бережливом производстве подчинена времени такта – доступному производственному времени за определенный период, деленному на объ-

ем потребительского спроса за этот период. На железнодорожном транспорте оно должно осуществляться в рамках комплексного повышения производительности ресурсов и иметь целью рост эффективности деятельности.

В связи с этим, были выявлены временные потери, связанные с перемещением работника по цеху. Временные потери оказывают влияние на процесс ремонта электродвигателя переменного тока типа МСА. Для решения данной проблемы предлагается использование технологий бережливого производства для оптимизации технологического процесса ремонта. В целях сокращения времени на перемещение рабочего необходимо приведение рабочего места сотрудника к системе 5С, перестановка станков и верстаков, монтаж вытяжного шкафа по ремонту моторов. Система 5С составляет основу поддержания чистоты и порядка, обеспечивает помощь людям в воспитании самодисциплины, выявлении многих видов потерь на рабочем месте, визуализации проблем качества, повышении эффективности работы, сокращении затрат на выполнение операций и количества несчастных случаев [2]. Карта потока создания ценности будущего состояния представлена на Рисунке 2.



ОБЩЕЕ ВРЕМЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА СОСТАВИЛО – 142 мин

ВРЕМЯ ДОБАВЛЯЮЩИЕ ЦЕННОСТЬ (5-10) – 110 мин

ВРЕМЯ НЕ ДОБАВЛЯЮЩИЕ ЦЕННОСТЬ (1-4, 11-13) – 32 мин

**Рис. 2. Карта потока создания ценности будущего состояния**

На Рисунке 2 видно, что введение методов бережливого производства позволило сократить потери времени на передвижение и сократило время на ремонт электродвигателя.

Результаты реализации изменений представлены в Таблице 1.

**Таблица 1**

**Результаты реализации изменений**

Показатель	Значение
Время выполнения ремонта до пересмотра	159 минуты
Время выполнения ремонта после пересмотра	142 минуты
Сокращение времени на выполнение процесса	17 минут
Экономия времени на производство одной единицы продукции	10,7%
Технологический эффект	1,4%

Уменьшение временных потерь на 10,7% позволяет произвести большее количество продукции за рабочую смену. Средняя оплата часа работы электромеханика составляет 169,77 рублей. До введения технологий бережливого производства потеря времени составляла 2,4 часа за двенадцатичасовую смену. После введения улучшений потеря времени сократилась до 1,4 часов за смену. Введение улучшений позволяет сохранить час рабочего времени. В месяц электромеханик отработывает 15 смен. Следовательно, введенные улучшения позволяют сэкономить 15 часов рабочего времени в месяц стоимостью 2951,55 рублей и 35 418,6 в год. Стоимость вытяжного шкафа по ремонту моторов составляет 22 000 рублей. Экономический эффект составил 13 418,6 рублей.

Вывод: Таким образом, введение методов бережливого производства позволило сократить потери времени на передвижение и сократило время на ремонт электродвигателя. Время производства одной единицы продукции сократилось со 159 минут до 142 минут, что составило 10,7%, производительность труда повысилась соответственно. Повышение уровня комфорта рабочих на рабочем месте также положительно сказывается на общем эмоциональном фоне рабочих.

#### **Библиографический список**

1. ГОСТ Р 56020-2014. Национальный стандарт Российской Федерации. Бережливое производство. Основные положения и словарь. – М.: Стандартинформ, 2014. – 37 с.
2. Хансевяров Р.И. Ресурсосбережение как фактор повышения эффективности производства // Экономика и управление. – 2011. №6 (79). – С. 50-53.
3. Шумаев В.А. Теория и практика ресурсосбережения: монография / В.А. Шумаев. – М.: РУСАЙНС, 2016. – 236 с.
4. Чикишев Д.В. Ресурсосбережение как экономическая категория / Транспортное дело России. – 2011. №3. – С.118-120.

## **СОВРЕМЕННЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТРУДОВЫХ РЕСУРСОВ В ДИСТАНЦИИ ГРАЖДАНСКИХ СООРУЖЕНИЙ**

*Аннотация.* В статье предложены современные направления эффективности использования трудовых ресурсов в дистанции гражданских сооружений

*Ключевые слова:* трудовые ресурсы, управление трудовыми ресурсами, производительность труда, мотивация.

Эффективность управления трудовыми ресурсами организации непосредственно влияет на ее конкурентные возможности и является одной из важнейших сфер создания преимуществ предприятия. На сегодняшнем уровне развития производства трудно переоценить важность трудовых ресурсов на предприятии, поскольку они являются основным ресурсом компании, и на данном этапе развития нет ни одного предприятия, которое бы работало без участия человека. Поэтому в период усиления конкуренции между предприятиями в борьбе за рынки сбыта своей продукции, когда информация, оборудование и технологии быстро устаревают, главным конкурентным преимуществом компании становится высоко конкурентный персонал.

Одним из главных резервов повышения эффективности использования трудовых ресурсов на уровне предприятия является усиление материальной мотивации работников. Одним из способов улучшения существующей системы оплаты труда является ее приверженность конечному результату работы каждого сотрудника. Мотивация и личный интерес к результатам своей работы могут стать важными стимулами для повышения эффективности производства, производительности труда и качества продукции.

Важнейшей задачей сегодня является реализация программы эффективности деятельности дирекции, предоставление услуг по содержанию и обслуживанию зданий производственного и административно-бытового комплекса, жилищного фонда дороги на принципиально новом качественном уровне. Приоритетное направление деятельности сегодня – приведение служебно-технических зданий на железнодорожных станциях к требованиям технического регламента, производственного дизайна и создание бытовых условий для работников. В прошлом году дистанции гражданских сооружений обеспечили экономию всех видов топливно-энергетических ресурсов. Это удалось добиться за счет выполнения мероприятий программы ресурсосбережения и повышения энергетической эффективности, внедрения менее энергоемкого электрооборудования.



Основным видом деятельности дистанции на сегодняшний день является: содержание зданий и сооружений, капитальный ремонт зданий, аренда, водоснабжение и водоотведение, содержание и управление жилищного фонда компании. Основной задачей в работе дистанции гражданских сооружений является техническая эксплуатация зданий и сооружений, находящихся на балансе и являющихся неотъемлемой частью производственного процесса.

Техническая эксплуатация включает в себя техническое обслуживание объектов и систему планово-предупредительных ремонтов. Главной частью работы по содержанию объектов является контроль технического состояния объектов, который включает в себя проведение плановых, внеплановых и частичных осмотров зданий и сооружений или их отдельных конструктивных элементов и инженерного оборудования. Разработка и проведение мероприятий, направленных на совершенствование производственно-экономической деятельности дистанции, снижение затрат путем внедрения новых технологий и современных материалов, изыскание дополнительных источников и резервов повышения доходности, развитие подсобно-вспомогательной деятельности.

Дистанция гражданских сооружений в настоящее время включает в себя следующие структурные единицы (подразделения):

- Аппарат управления, в состав которого входит:
- Производственно-технический отдел;
- Планово-экономический отдел;
- Проектно-сметный отдел;
- Сектор охраны труда;
- Сектор материально-технического снабжения;

Дистанция гражданских сооружений является структурным подразделением ОАО «РЖД», она выполняет вспомогательные функции ОАО «РЖД», целью организации не является извлечение прибыли.

Анализ производительности труда проводится с целью выявления эффективности использования труда, установления отдельных факторов на производительность труда.

При анализе на дистанции было выявлено, что темп роста производительности труда значительно меньше темпа роста фонда оплаты труда, что позволяет сделать вывод о неэффективности используемых трудовых ресурсов, материальное вознаграждение персонала является необоснованным и не стимулирует рост производительности труда.

### **Библиографический список**

1. Бексултанова А.И. Система стимулирования эффективной деятельности работников // Молодой ученый, 2018. № 1. С. 312 - 314.
2. Ермоленко А.А., Мордовец А.В. Основные направления повышения эффективности использования трудовых ресурсов в сельском хозяйстве / А.А. Ермоленко, А.В. Мордовец // Бизнес Информ., 2017. № 12. С. 132 - 134.

3. Илаева З.М., Яндарбаева Л.А., Гаирбекова Р.С. Мотивация и стимулирование трудовой деятельности персонала // ФГУ Science, № 1 (3), 2018. С. 118 - 121.

4. Экономическая энциклопедия: В трех томах. Т. 2 / Редкол. В. Мочерный (отв. ред.) и др. К.: Вид.центр «Академия», 2017. 951 с.

УДК 35.087.431.3

*А.Р. Бурханова, Е.В. Малахова*

Забайкальский институт железнодорожного транспорта, г. Чита, Россия

## **ОЦЕНКА РАЗВИТИЯ ПЕНСИОННОЙ РЕФОРМЫ В РОССИИ**

*Аннотация.* В статье рассматривается оценка пенсионной реформы России, выполнен анализ формирования бюджет Пенсионного фонда, внедрение новых информационных технологий в деятельность Пенсионного фонда России

**Ключевые слова:** пенсионный фонд, реформа, бюджет, информационные технологии, электронные ресурсы.

Всем известно, что наша жизнь не стоит на месте, и каждый день предлагает нам что-то новое. Речь идет об изменениях условий, в которых мы живем и работаем, об отношении граждан к государственным органам, о возрастающих требованиях населения к качеству предоставляемых им услуг.

Среди государственных учреждений Пенсионный фонд России является одним из крупнейших, поскольку к сфере его ведения относятся самые социально значимые виды услуг, в первую очередь, установление и выплата пенсий. Качественное и эффективное предоставление услуг является приоритетной задачей Фонда, от успешного выполнения которых зависит социальная стабильность в обществе и уровень доверия населения нашей страны к власти.

Пенсионный фонд России, являясь самостоятельным финансово-кредитным учреждением, реализует свою деятельность в соответствии с законодательством РФ и Положением о Пенсионном фонде России.

Все денежные средства ПФР, являющиеся государственной собственностью, не входящие в состав бюджетов других фондов и не подлежащие изъятию, образуют бюджет Пенсионного фонда<sup>4</sup>.

Бюджет Пенсионного фонда России составляется страховщиком на финансовый год с учетом обязательного сбалансирования доходов и расходов этого бюджета. При формировании бюджета Пенсионного фонда Российской

---

<sup>4</sup> Официальный сайт Пенсионного фонда Российской Федерации. Режим доступа: <http://www.pfrf.ru/>

Федерации на очередной финансовый год устанавливается норматив оборотных денежных средств.

Бюджет ПФР является консолидированным, то есть он объединяет в себе все бюджеты областей, регионов и городов Российской Федерации.

Бюджет ПФР и отчет об его исполнении каждый год подлежат утверждению Правительством РФ федеральными законами, характер которых определен Бюджетным Кодексом РФ.

В таблице 1 представлен бюджет Пенсионного фонда России по состоянию на 01.01.2018 года<sup>5</sup>.

**Таблица 1**

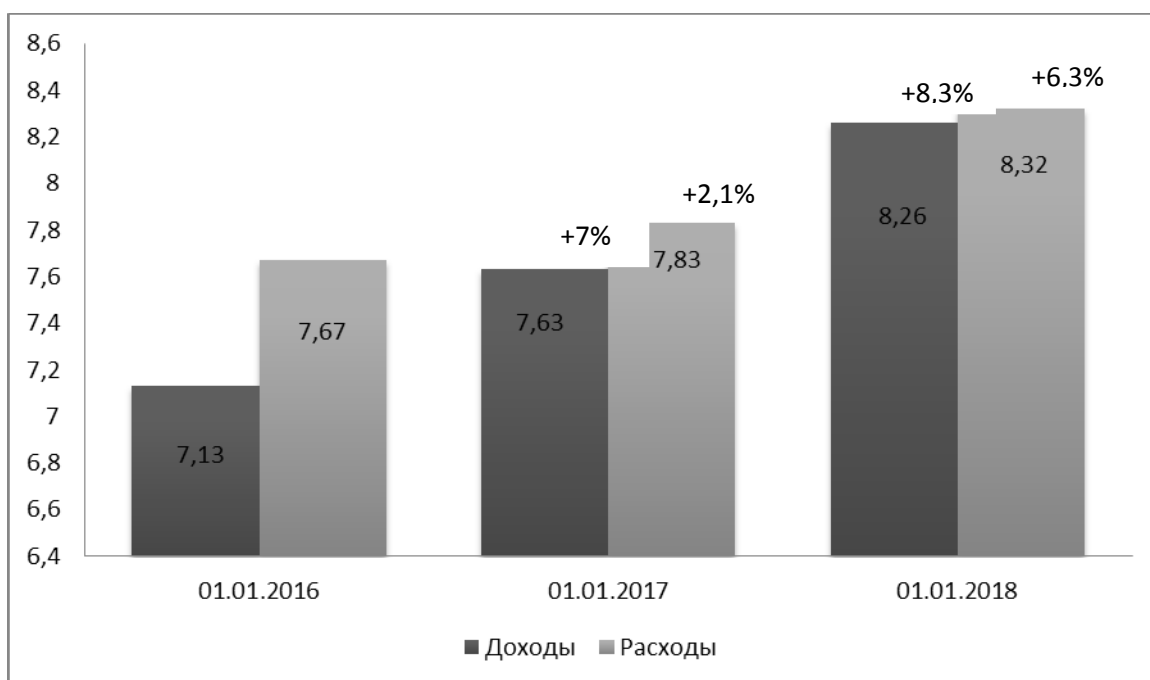
**Бюджет Пенсионного фонда России на 01.01.2018 года**

Доходы	Сумма, млрд. руб.	Расходы	Сумма, млрд. руб.
Пенсионные накопления	84,4	Пенсионные накопления	258,4
Средства бюджета РФ	3677,1	Материнский капитал	311,8
Страховые взносы	4480,9	Социальные выплаты	488
Прочее	17,7	Доплаты к пенсии	331,6
		Государственные пенсии	432,6
		Страховые пенсии	6378
		Исполнение функций ПФР	111,7
		Прочее	7,4
<b>ИТОГО</b>	<b>8260,1</b>	<b>ИТОГО</b>	<b>8319,5</b>

Бюджет Пенсионного фонда по состоянию на 01.01.2018 года является дефицитным, так как расходы превышают доходы на 59,4 млрд. руб. В структуре доходов наибольший удельный вес приходится на «Страховые взносы», которые составляют 4480,9 млрд. руб. Важно отметить, что «Средства бюджета РФ» в структуре доходов составляют 3677,1 млрд. руб., что позволяет сделать вывод о том, что около половины доходов Пенсионного фонда составляют дотации из федерального бюджета. Анализируя структуру расходов необходимо отметить, что наибольшая доля средств расходуется на выплату страховых пенсий – 6378 млрд. руб. Данный факт объясняется увеличением численности пенсионеров и индексацией пенсий.

На рисунке 1 представлена динамика доходов и расходов бюджета ПФР в период с 2016-2018 гг.

<sup>5</sup> Годовой отчет Пенсионного фонда России за 2017 год. Режим доступа: [http://www.pfrf.ru/files/id/press\\_center/godovoi\\_otchet/annual\\_report\\_2017\\_1](http://www.pfrf.ru/files/id/press_center/godovoi_otchet/annual_report_2017_1)



**Рис. 1. Динамика доходов и расходов бюджета ПФР с 2016-2018 гг.**

Согласно рисунку 1, на 01.01.2018 г. доходы Пенсионного фонда увеличились на 8,3% по сравнению с 2017 годом, а расходы увеличились на 6.3%. Дефицит бюджета на 01.01.2018 года составил 59,4 млрд. руб.

Как говорилось выше, с каждым годом увеличивается количество пенсионеров, следовательно, увеличивается сумма расходов на выплату пенсий.

В задачи Пенсионного фонда входит не только своевременное начисление и выплата пенсий, но и качественное и быстрое обслуживание клиентов. Поэтому одной из самых приоритетных задач ПФР является усовершенствование организации и формирование новых видов сервисного обслуживания граждан на основе усовершенствования технологических и информационных процессов.

Возрастающая роль полномочий и задач, реализуемых Пенсионным фондом России, большой объем постоянно увеличивающейся и обновляемой информации требует усовершенствования организации информационных процессов и укрепления материально-технической базы. За двадцать лет были сформированы материально-техническая база и локально-вычислительные сети, которые позволяют объединить все места специалистов, оснащенных компьютерной техникой, в единую информационную систему.

В целях автоматизации деятельности Фонда, снижения уровня «ручного труда», повышения скорости оказания услуг гражданам и предоставления необходимой информации другим государственным органам была создана автоматизированная информационная система (АИС ПФР).

АИС ПФР – это организационно-технологическая система, которая включает в себя комплекс средств автоматизации и персонала.

Главная цель создания АИС ПФР – это формирование единого многоуровневого информационного пространства и системы управления процессами, которые будут гарантировать эффективность всех функций, возложенных на Пенсионный фонд. Основным преимуществом при создании АИС ПФР является обеспечение информационной безопасности и защита персональных данных граждан.

В ходе развития и модернизации существующих информационных технологий и структуры межведомственного электронного взаимодействия основное внимание уделяется формам дистанционного взаимодействия с гражданами, которые обращаются в Пенсионный фонд за оказанием государственных услуг.

За 2018 год Пенсионный фонд проделал глобальную работу над усовершенствованием своего информационного развития и обеспечения.

Одним из нововведений стало создание Электронных трудовых книжек<sup>6</sup>. ПФР уже приступил к реализации поставленной задачи. Первый шаг в этом направлении был сделан в 2017 году под руководством Министерства труда в рамках пилотного проекта по технологии ведения кадрового документооборота в электронном виде. Совместно с ПАО «Сбербанк» было проведено исследование по формированию и использованию Электронных трудовых книжек.

Новшеством стало и создание сертификата на материнский капитал в электронном виде<sup>7</sup>. ПФР воплотил новые возможности, которые позволили сделать программу материнского капитала более понятной и доступной для семей. В результате данного изменения семьи теперь могут не только подавать электронное заявление о выдаче сертификата или распоряжении средствами материнского капитала, но и получать сам сертификат в электронной форме.

Новацией стало и то, что Пенсионный фонд России и ПАО «Сбербанк» разработали совместный проект по оказанию электронных услуг, который открыл для клиентов доступ к Интернет – сервисам ПФР через электронную систему «Сбербанк Онлайн»<sup>8</sup>. Данный проект направлен на то, чтобы клиенты банка могли получить электронные услуги Пенсионного фонда напрямую из своего Личного кабинета или через мобильное приложение.

В настоящее время Сбербанк является одной из крупнейших структур по выплате пенсий российским пенсионерам. Поэтому одним из сервисов ПФР, которые появились в электронной системе банка, стала подача заявления о выборе доставочной организации. Данная услуга позволяет в несколько

---

<sup>6</sup> Балакирев А. Вместо бумажной – электронная трудовая книжка / Мой пенсионный фонд. – №09/112 2018

<sup>7</sup> Балакирев А. Сертификат на материнский капитал – теперь в электронном виде / Мой пенсионный фонд. – №07/110, 2018 г.

<sup>8</sup> Пшенов И. В Сбербанке Онлайн открыты сервисы Пенсионного фонда России / Мой пенсионный фонд. – №08/111, 2018 г.

кликов перевести получение пенсии из любого банка на свой счет или карту, открытые в Сбербанке.

Другим сервисом ПФР в системе «Сбербанк Онлайн» стал запрос выписки из индивидуального лицевого счета, которая содержит основные сведения о формировании пенсионных прав человека, включая стаж, уплаченные на пенсию страховые взносы, периоды трудовой деятельности, а также сведения о пенсионных накоплениях.

Совместная работа ПФР и Сбербанка над развитием системы электронных услуг будет продолжена.

В настоящее время, по словам заместителя управляющего ОПФР по Забайкальскому краю, в Забайкальском крае более 62% пенсионеров пользуются Интернет-услугами – это назначение пенсии, смена доставщика на почту или в кредитное учреждение. Предоставление данных услуг значительно снижает нагрузку на клиентские службы.

Одним из самых глобальных проектов стала разработка пенсионного бота, который сможет общаться с пенсионерами. Данный проект разрабатывают в Бурятии. В недалеком будущем наряду с электронными сервисами, телефонным обслуживанием, СМС – информированием и терминалами виртуальной службы клиенты смогут обратиться за консультацией по пенсионным вопросам и к роботу виртуальной клиентской службы (ВКС). Автоматическая программа сможет ответить на вопросы человека о размере пенсии, социальных выплатах в простой и доступной форме.

Робот ВКС для консультирования граждан разрабатывается в мессенджере одной из самых популярных социальных сетей. При этом бот будет консультировать не только по общим вопросам. После идентификации, например, по кодовому слову клиент сможет получить персонализированную информацию, которую бот запросит из информационных баз ПФР.

Новейшей инновацией 2019 года стала разработка пилотного проекта – цифровая социальная карта, благодаря которой социально ответственные коммерческие компании, не подключенные к системе межведомственного электронного взаимодействия (СМЭВ), смогут идентифицировать человека как пенсионера и предоставлять ему льготы. Аналогичные функции цифровая карта будет выполнять и для граждан предпенсионного возраста, которые с 2019 года получили право на ряд социальных льгот и гарантий.

### **Библиографический список**

1. Балакирев А. Сертификат на материнский капитал – теперь в электронном виде / Мой пенсионный фонд. – №07/110, 2018 г.
2. Балакирев А. Вместо бумажной – электронная трудовая книжка / Мой пенсионный фонд. – №09/112, 2018 г.
3. Годовой отчет Пенсионного фонда России за 2017 год. Режим доступа: [http://www.pfrf.ru/files/id/press\\_center/godovoi\\_otchet/annual\\_report\\_2017\\_1](http://www.pfrf.ru/files/id/press_center/godovoi_otchet/annual_report_2017_1)

4. Официальный сайт Пенсионного фонда Российской Федерации. Режим доступа: <http://www.pfrf.ru/>

5. Пшенов И. В Сбербанке Онлайн открыты сервисы Пенсионного фонда России / Мой пенсионный фонд. – №08/111, 2018 г.

*М.В. Самарина, М.А. Трухина*

Иркутский государственный университет путей сообщения,

## **БЕЗРАБОТИЦА КАК ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ИНДИКАТОР РЫНКА ТРУДА**

*Аннотация.* В статье рассматривается безработица, как один из важнейших факторов, влияющих на функционирование рынка труда, рассмотрены факторы влияющие на уровень безработицы и представлен анализ безработицы в России.

*Ключевые слова:* безработица, рынок труда, уровень безработицы по округам, ситуация на рынке труда.

Рынок труда – это ключевой макроэкономический показатель народного хозяйства; в микроэкономическом разрезе он представляет собой баланс между спросом и предложением на трудовые ресурсы.

Рынок труда играет очень важную роль в современной экономике. Как крайне сложный распределительный механизм, он обеспечивает соединение работников с рабочими местами. Тем самым оказывает влияние и на производительность, и на темпы роста, и на многие другие параметры экономики.

Одной из главных проблем экономики в России является сложность оценки ситуации на рынке труда и определения перспектив его развития в быстро меняющихся условиях. Формирование Российского рынка труда обусловлено как сложившейся в стране экономической ситуацией (экономический кризис, резкое падение уровня жизни населения, изменения структуры производства, расслоение общества по уровню дохода и т. п.), так и внешними условиями (глобализацией, внешнеполитическим кризисом, геополитической напряженностью).

Одним из основных показателей функционирования рынка труда является безработица, влияющим на стоимость рабочей силы.

Безработица – одна из острейших проблем современной экономики России. Проблема занятости населения неразрывно связана со всеми структурными сдвигами, происходящими на уровне национальной экономики и мирового хозяйства. На сегодняшний день безработица является одной из важнейших задач каждого государства.[1]

Специалисты выделяют несколько причин безработицы в России:

– Технологический прогресс. Сегодня многие процессы на предприятиях и заводах выполняет современное оборудование. Если сравнить технологический уровень сегодня и 20–30 лет назад, то можно сделать вывод, что применение новых технологий значительно сокращает потребность в рабочей силе.

– Экономический фактор. Во время экономического кризиса работники попадают под сокращение из-за нежелания или невозможности оплаты их труда со стороны руководства, поэтому происходят массовые увольнения трудовых ресурсов.

– Рост численности трудоспособного населения.

– Низкая оплата труда.[3]

Безработные в соответствии с определениями МОТ – лица в возрасте, установленном для измерения экономической активности населения, которые в рассматриваемый период удовлетворяли одновременно следующим критериям:

– не имели работы (доходного занятия);

– занимались поиском работы, используя при этом любые способы;

– были готовы приступить к работе.

Обучающиеся, пенсионеры и инвалиды учитываются в качестве безработных, если они не имели работы, занимались поиском работы и были готовы приступить к ней.

Лица, не входящие в состав рабочей силы – лица в возрасте 16 лет и старше, которые не являются занятыми экономической деятельностью или безработными в течение короткого учетного периода.

**Таблица 1**

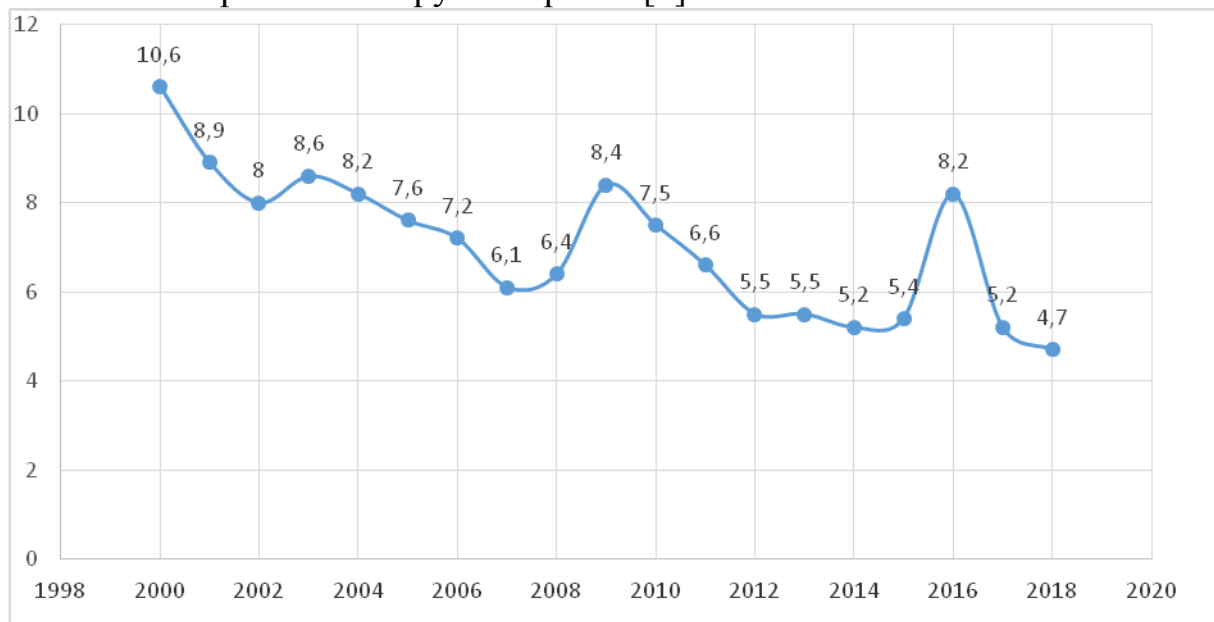
**Показатели безработицы по округам РФ в 2019 году.[4]**

Регион РФ	Уровень безработицы	Минимальные показатели	Максимальные показатели
Центральный Федеральный округ	4,3%	Москва – 1,2%	Смоленская область - 6%
Северо-Кавказский Федеральный округ	12,5%	Ставропольский край – 5,2%	Республика Ингушетия – 26,4%
Северо-Западный Федеральный округ	5,2%	Санкт-Петербург – 1,4%	Республика Карелия – 9,4%
Южный Федеральный округ	6,8%	Краснодарский край – 5,5%	Калмыкия – 9,4%
Приволжский Федеральный округ	4,6%	Республика Татарстан – 3,4%	Пермская область – 5,4%
Уральский Федеральный округ	5,9%	Ямало-Ненецкий автономный округ – 2,2%	Курганская область – 7,9%
Сибирский Феде-	7,5%	Красноярский край	Республика Тыва –



Регион РФ	Уровень безработицы	Минимальные показатели	Максимальные показатели
Центральный округ		– 4,7%	11,3%
Дальневосточный Федеральный округ	6,3%	Магаданская область – 1,5%	Еврейская автономная область – 8,1%

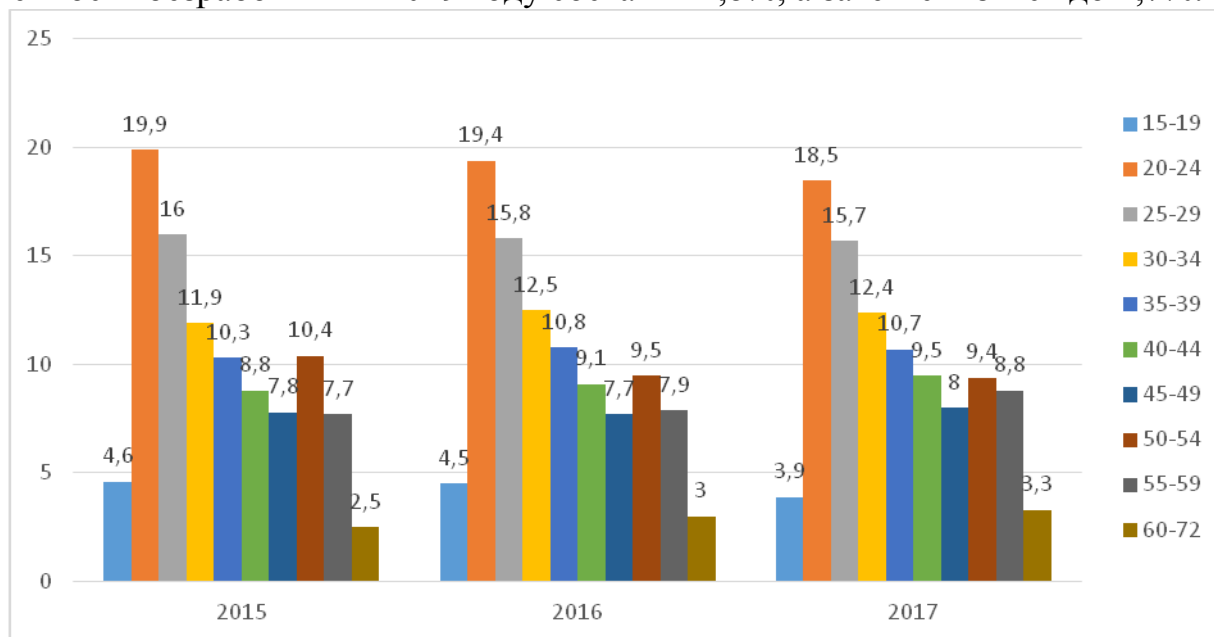
Данные таблицы показывают, что безработица характеризуется неравномерностью распределения безработных людей по регионам. На сегодня уровень безработицы в Москве (1,2%) и безработицы в Санкт-Петербурге (1,4%) является одним из самых низких. Центральный федеральный округ характеризуется наиболее низким уровнем безработицы в связи с более высоким уровнем заработной платы и предоставляемым пакетом социальных услуг. Также невысокий уровень безработицы характерен для Магаданской области (1,5%), такой показатель вызван, прежде всего, отечественным законодательством, увеличением пособия по безработице, организацией общественных работ, а также курсов по переобучению населения. Но о других городах и регионах РФ этого сказать нельзя. Самый высокий уровень безработицы наблюдается в Северо-Кавказском Федеральном округе (12,5%). Такое положение данного округа обусловлено большой степенью его дотационности, низким уровнем квалификации трудовых ресурсов, слабой инфраструктурной обеспеченностью. Таким образом, невысокий уровень безработицы в РФ на сегодняшний день (4,7%) поддерживается высокой занятостью населения в более развитых округах страны. [6]



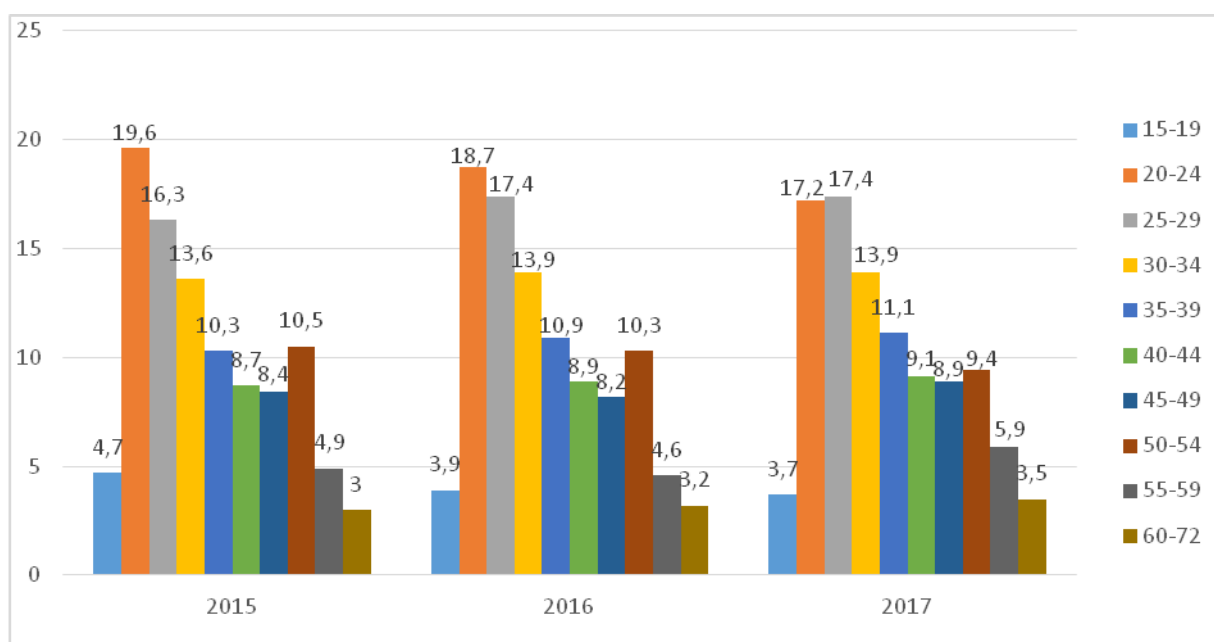
**Рис. 1. Уровень безработицы в России по годам**

Данные графика показывают, что последние три года уровень безработицы снижается. В сравнении с предыдущими годами занятость в РФ выросла, число безработных снизилось и продолжает снижаться. Оценки Минэкономразвития, сделанные в прогнозе социально-экономического развития на

2019-2021 годы, более оптимистичны. Министерство предполагает, что численность безработных в 2019 году составит 4,8%, а затем снизится до 4,7%.



**Рис. 2. Структура безработных по возрастным группам в % (муж.)**



**Рис. 3. Структура безработных по возрастным группам в % (женщины)**

Данные обеих диаграмм свидетельствуют о том, что среди и мужского, и женского населения наиболее высокий уровень безработицы представлен в возрастной категории от 20 до 30 лет. Основными причинами безработицы среди молодежи мужского пола можно назвать службу в армии и получение высшего образования. Для представительниц женского пола причинами могут выступать декрет по уходу за ребенком, также получение высшего образования и существование на рынке труда преимущественного спроса на мужскую рабочую силу. Молодежная безработица на сегодняшний день, прежде

всего, связана с не востребованностью молодых людей на рынке труда, обусловленная тем, что у молодых людей отсутствует достаточный опыт, в связи с чем их в последнюю очередь принимают на работу при наличии вакантных должностей, и первыми сокращают при снижении объемов производства;[3]

В настоящее время ситуация на рынке труда стабилизировалась, безработица не является такой острой проблемой российской экономики, как это было всего несколько лет назад. Несмотря на оптимальный уровень безработицы Россия предпринимает массу мер для увеличения числа трудоустроенных граждан. Регулирование безработицы в России осуществляется сразу по нескольким направлениям, одним из основных которых является обеспечение равных возможностей всем резидентам Российской Федерации независимо от гражданства и возраста.

Министерство труда и социальной защиты Российской Федерации совместно с Федеральной миграционной службой проводят государственную программу «Содействие занятости населения». Данная программа направлена на создание правовых, экономических и институциональных условий, способствующих эффективному развитию рынка труда. Также осуществляются социальные выплаты гражданам, признанным в установленном порядке безработными. [4]

Подводя итоги, стоит заметить, что хоть на данный момент ключевые моменты регуляции рынка труда удастся держать в норме и что уровень безработицы на сегодняшний день остается стабильным, последствия высокой неполной занятости могут представлять социально-экономическую угрозу для будущего РФ. Проблема безработицы может быть решена только путем различных комбинаций мер, таких как грамотное государственное регулирование экономики в целом, повышения уровня квалификации различных специалистов и предоставления программ по переподготовке кадров, организации новых рабочих мест во всех сферах деятельности и урегулировании заработной платы.

### **Библиографический список**

1. Айнетдинов, А.Х., Селех, А.А., Анализ ситуации на рынке труда в Российской Федерации / Системные технологии // М.: 2017
2. Былков В.Г. Рынок труда и развитие занятости населения. Учебное пособие //Рынок труда и развитие занятости населения. - Иркутск: Изд-во БГУ, 2017. - 248с.
3. Гимпельсон, В.Е., Капелюшников, Р.И., Рощин, С.Ю., Российский рынок труда: тенденции, институты, структурные изменения / Доклад Центра трудовых исследований (ЦеТИ) и Лаборатории исследований рынка труда (ЛИРТ) НИУ ВШЭ // М.: 2017 – 148 с.
4. Пономарев, М. В., Феоктистов, С. В., Кузнецов, Ж. А. Анализ социально-экономических показателей Дальневосточного Федерального округа

Российской Федерации // Научный журнал Кластеры. Исследования и разработки, 2017 года

5. Самарина, М.В. Особенности развития регионального рынка труда в условиях социально-экономического кризиса // Транспортная инфраструктура Сибирского региона: мат-лы Восьмой межд. науч.-практ. конф. в 2 т.– Иркутск: ИрГУПС, 2017. – Т.2. – С. 238-241

6. Федеральная служба государственной статистики Российской Федерации [Электронный ресурс] – Режим доступа: //www.gks.ru/

**УДК 336.22**

*Ж.В.Клименко., Е.А. Самсонов*

Иркутский государственный университет путей сообщения

### **АНАЛИЗ ПРИМЕНЕНИЯ СОЦИАЛЬНЫХ НАЛОГОВЫХ ВЫЧЕТОВ ПО НАЛОГУ НА ДОХОДЫ ФИЗИЧЕСКИХ ЛИЦ В ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ**

Ежегодно физические лица вынуждены тратить большое количество денежных средств для поддержания нормального уровня жизни и обеспечения будущего благосостояния, при чем не только своего, но и своих семей. Именно для того, чтобы компенсировать расходы связанные с материальным благополучием налогоплательщиков, государством предусмотрены социальные налоговые вычеты.

Налоговый вычет — это сумма, уменьшающая размер дохода, с которого уплачивается налог. В некоторых случаях под налоговым вычетом понимается возврат части ранее уплаченного налога на доходы физического лица[2].

Социальный налоговый вычет — это возврат части ранее уплаченного налога на доходы физического лица в связи с социальными расходами налогоплательщика - налогового резидента РФ[2].

В последние годы количество налогоплательщиков обращающихся за предоставлением социальных налоговых вычетов неуклонно растет, о чем свидетельствуют данные статистической отчетности ФНС (см. табл. 2).

**Таблица 2**

**Динамика применения налоговых вычетов в РФ за 2015-2017 годы [2]**

Показатель	2015	2016	2017	Темп прироста 2017/2015, %
Количество налогоплательщиков которым предоставлены	1,83	1,9	2,1	15

социальные вычеты, млн. чел.				
Общая сумма предоставленных социальных вычетов, млн. руб.	77,41	86,3	93,5	21

Данные представленные в таблице свидетельствуют о том, что динамика по социальным вычетам является положительной как по количеству налогоплательщиков, которым предоставлены такие вычеты, так и по суммам вычетов – темп прироста составляет 15% и 21% соответственно. В 2015 г. законодателем был расширен размер социальных вычетов по негосударственному пенсионному страхованию и долгосрочному страхованию жизни. С 2016 г. у налогоплательщиков появилась возможность реализовать свое право на получение ряда социальных вычетов у работодателя, а с 2017 г. появился дополнительный социальный вычет, полагающийся физическому лицу, из личных средств оплатившему проведение независимой оценки своей квалификации.

При этом структура денежных средств, возвращенных физическим лицам, которые обращались за предоставлением социальных налоговых вычетов, крайне неравномерна. Наибольшие суммы вычетов, возмещенные налогоплательщикам в 2017 году, осуществлялись по расходам на лечение. Их доля в общем объеме социальных вычетов составляет 57% (см. рис. 1).



**Рис. 1. Структура предоставленных налоговых вычетов по суммам выплат в РФ в 2017 году [1]**

Такое превосходство суммы вычетов по расходам на лечение объясняется тем, что на протяжении последних лет большинство бесплатных медицинских услуг перешли в разряд платных, при этом стоимость этих услуг достаточно высока. А в связи с ухудшением экологической ситуации и употребле-

нием некачественных продуктов питания населением, отмечается увеличение числа граждан, обращающихся за медицинской помощью.

Еще одной причиной такой востребованности вычетов на лечение является то, что вычеты по расходам на дорогостоящее лечение не ограничивается какими-либо пределами, а возмещается в полной сумме понесенных расходов. При этом на все остальные виды социальных вычетов установлены лимиты возмещения.

Изучив ситуацию по социальными налоговыми вычетами в масштабах страны, рассмотрим анализ механизма предоставления социальных вычетов на примере Иркутской области.

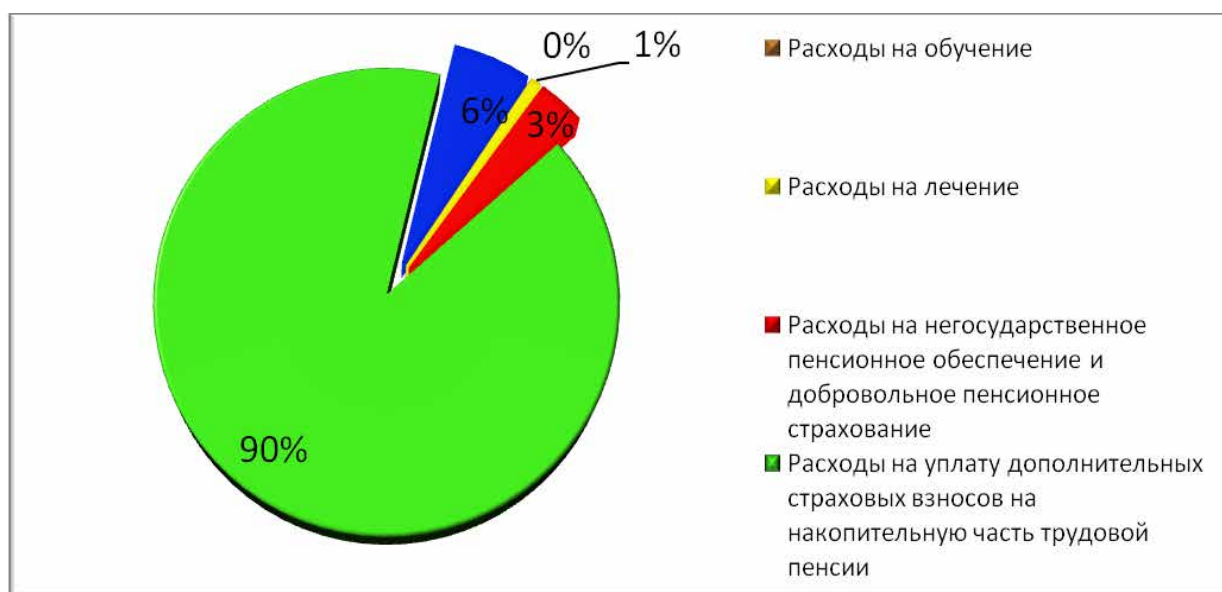
За 2017 год около 88,4 тысяч жителей Иркутской области претендуют на налоговые вычеты, из них чуть больше 20 тысяч человек на социальные вычеты (см. табл. 3).

**Таблица 3**

**Сведения о физических лицах, которым предоставлены социальные вычеты в Иркутской области за 2017 год [1]**

Социальный вычет	Количество физических лиц, чел.	Сумма вычетов, руб.
Социальные налоговые вычеты всего	20 283	41 760 766
Свое обучение в образовательных учреждениях	34	897 889,37
Обучение своих детей в возрасте до 24 лет	50	2 045 539,51
Услуги по лечению	247	10 826 781,22
Страховые взносы по договорам добровольного страхования	22	859 263,54
Дорогостоящее лечение	32	2 541 405,00
Пенсионные взносы по договору негосударственного пенсионного обеспечения	17 047	376 567 672,79
Дополнительные страховые взносы на накопительную пенсию	2 851	23 522 214,16

По данным таблицы можно сделать вывод, что наибольшее количество налогоплательщиков, почти 84% получает социальные вычеты по расходам на негосударственное пенсионное обеспечение и добровольное пенсионное страхование.



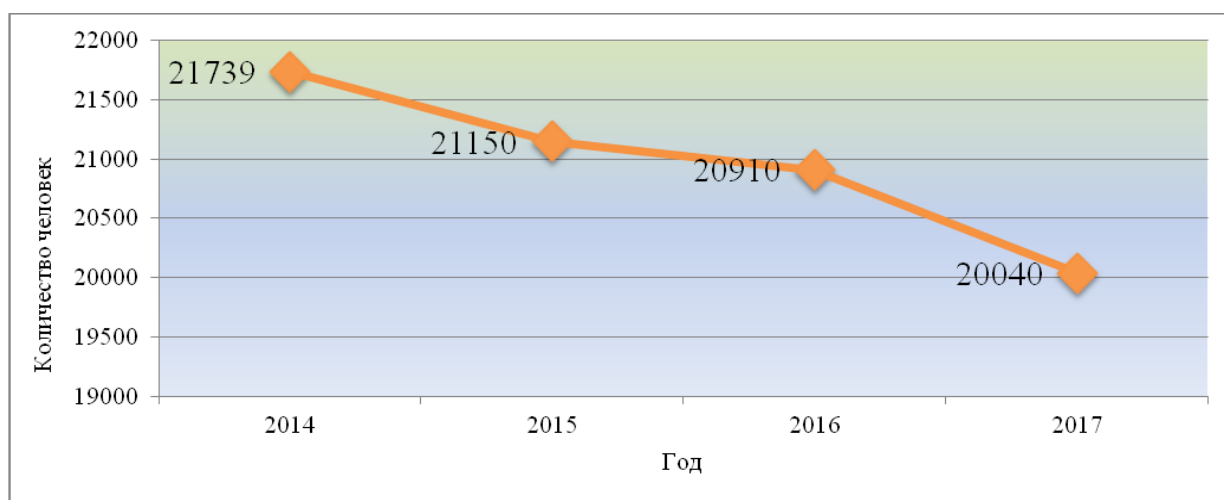
**Рис. 2. Структура сумм предоставленных вычетов в Иркутской области за 2017 год [1]**

Это связано с тем, что в большинстве организаций, на пример таких как ОАО «РЖД», существует система корпоративного негосударственного пенсионного обеспечения. Ее суть заключается в том, что работник и компания-работодатель по принципу долевого участия формируют негосударственную пенсию работника. То есть все отчисления работодатель выполняет автоматически, соответственно и получает вычет работник так же через работодателя. Таким образом, работник не прилагая никаких дополнительных усилий реализует свое социальное право.

По суммам предоставленных вычетов в Иркутской области наименьший удельный вес имеет налоговые вычеты за обучение (см. рис. 2).

По данным статистической отчетности ФНС по расходам на обучение налогоплательщики получили вычеты на сумму не превышающую 1% от общего объема предоставленных социальных вычетов. Такая незначительная сумма обуславливается ограничениями по размерам расходов: 50000 рублей в год на детей и 120000 рублей в год за свое обучение либо брата (сестры). Следовательно, размеры вычетов ограничиваются, соответственно, суммами 6500 рублей в год и 15600 рублей в год. В то время как стоимость обучения в ВУЗах страны давно превысила этот лимит. Сумма вычета покрывает достаточно маленькую часть расходов, которые понес налогоплательщик. В связи с этим население не видит смысла обращаться за вычетом по расходам на обучение.

В целом по Иркутской области за последние годы наблюдается снижение числа налогоплательщиков обращающихся за социальными налоговыми вычетами (см. рис.3).



**Рис. 3. Динамика количества налогоплательщиков, получивших социальные вычеты в Иркутской области за 2014-2017 гг. [1]**

С 2014 года количество людей получивших социальные вычеты сократилось почти на 8%. Причиной такого снижения является ухудшение экономической ситуации в стране, а так же проводимая оптимизация федеральных и муниципальных структур, в связи с чем наблюдается сокращение работающих граждан. Так же, немаловажным фактором выступает стремление граждан и работодателей к осуществлению трудоустройства без официального оформления и выплата заработной платы «в конверте». Обе эти причины и приводят к невозможности получения социальных налоговых вычетов.

Изменения в российском законодательстве о налогах и сборах в части налоговых вычетов по НДФЛ свидетельствуют о том, что в целом по стране, им присущи позитивные тенденции по обеспечению социальной стабильности. Однако, исходя из данных проведенного анализа современного механизма налоговых вычетов, можно сделать вывод, что потенциал их развития в отношении их размеров, условий применения и сферы распространения, полностью не реализован. Поэтому, следует, пересмотрев статью 219 НК РФ, внести следующие изменения:

1. Следует повысить информированность граждан о процедуре оформления социальных вычетов, а так же упростить саму систему оформления вычета, а именно возможность предоставления деклараций и документов в электронном виде (сканированные образы).

2. Убрать пределы в сумме расходов на обучение и лечение, а так же включить в налоговый вычет проценты по кредитам, взятым на эти цели.

3. Необходимо дать возможность налогоплательщику воспользоваться своим правом на получение социальных вычетов по окончании ближайшего отчетного периода (месяц, следующий за месяцем, в котором были понесены расходы). Таким образом, сократится влияние инфляции на предоставленный вычет.

4. Сокращение сроков рассмотрения заявления о возврате денежных средств с трехмесячного срока до одного месяца, а срока перечисления денежных средств до 10 дней с даты вынесения решения.



При любом изменении механизма предоставления социальных вычетов, необходимо помнить, что важно найти решение которое приведет к сбалансированности интересов налогоплательщиков и государства в налогообложении доходов физических лиц.

### **Библиографический список**

1. Официальный сайт Федеральной Налоговой Службы [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.nalog.ru> (Дата обращения: 8.06.2019)
2. Москалева, С. А. Основные аспекты налогообложения доходов физических лиц, уплата налога в бюджет, отчетность в налоговые органы / С.А. Москалева // Инновационная экономика: материалы III Междунар. науч. конф. – Казань: Бук, 2016. С. 31-33.

УДК 336.22

*Я.И.Замаратская., Е.А. Самсонов*

Иркутский государственный университет путей сообщения

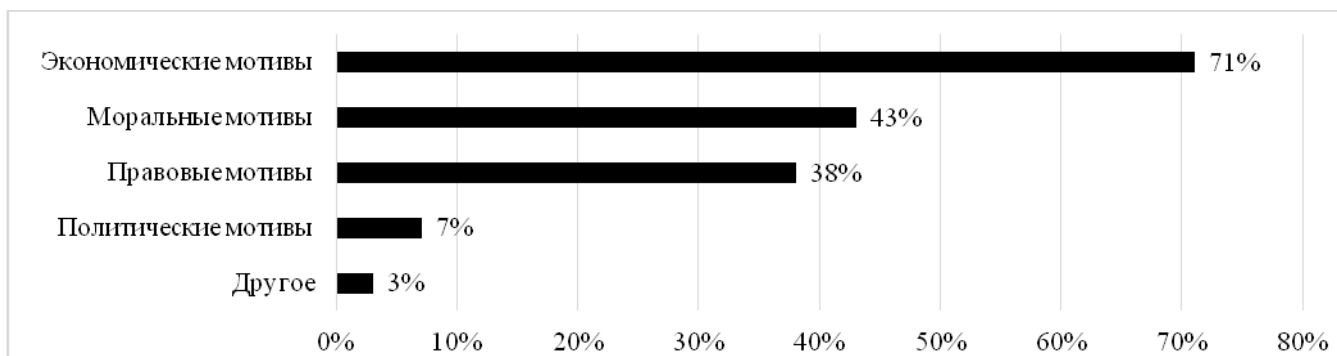
## **АНАЛИЗ И КОНТРОЛЬ ЗАДОЛЖЕННОСТИ ПО НАЛОГАМ И СБОРАМ В БЮДЖЕТНУЮ СИСТЕМУ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Решить проблему задолженности от уплаты налогов в полной мере не в силах ни одно государство, речь может идти лишь о снижении задолженности по налогам и сборам. Для этого должна быть создана система противодействия, способствующая предотвращению нарушений, поскольку точечные меры, направленные на выявление налоговых правонарушений, не эффективны. В статье проведен анализ причин отклонения от уплаты налогов, в которой систематизируются по различным мотивационным факторам и контрольные процедуры по снижению задолженности по налогам и сборам в РФ.

Доходная часть бюджета России формируется в основном за счет налоговых поступлений. Это объясняет стремление государства и его органов к увеличению их собираемости и максимальному выявлению фактов уклонения от уплаты налогов

Уклонение от уплаты налогов представляет собой способы уменьшения налоговых платежей, при которых налогоплательщик умышленно избегает уплаты налога (налогов) или уменьшает размер своих налоговых обязательств с нарушением действующего законодательства [2].

Несмотря на тот факт, что именно за счет налогов граждане получают общественные блага, не каждый готов быть добросовестным налогоплательщиком. Как показывает анализ, существуют следующие причины уклонения от уплаты налогов.



**Рис. 1. Группы мотивов, способствующих уклонению от уплаты налога (в % к числу опрошенных)[3]**

Экономические мотивы проявляются в периоды экономических кризисов налогоплательщики склонны избегать налогообложения с целью увеличения собственных доходов, которые в таких условиях реально снижаются.

Моральные, или психологические, причины коренятся и порождаются характером налоговых законов. Норма закона предполагает, что он является обязательным для всех без исключения. Однако налоговое законодательство не является на практике общим в силу налоговых льгот для отдельных категорий налогоплательщиков или сфер деятельности. Данное обстоятельство вызывает чувство несправедливости и выступает в качестве причины уклонения от уплаты налогов.

Правовые причины связаны с тем, что налоговое законодательство РФ состоит из большого количества нормативно-правовых актов. Данные законодательные акты изменчивы, в них регулярно вносятся изменения и дополнения. В результате чего налогоплательщик может избежать уплаты налогов.

Политические причины подталкивают налогоплательщика к уклонению от уплаты налогов тогда, когда налоги используются на какие-то второстепенные цели, а при уплате налогов плательщик имеет свою личную заинтересованность и он выражает недовольство и не видит пользы от уплаты налогов. Поэтому в любой стране, даже с относительно небольшой налоговой нагрузкой, зачастую возникают политические проблемы с налогоплательщиками.

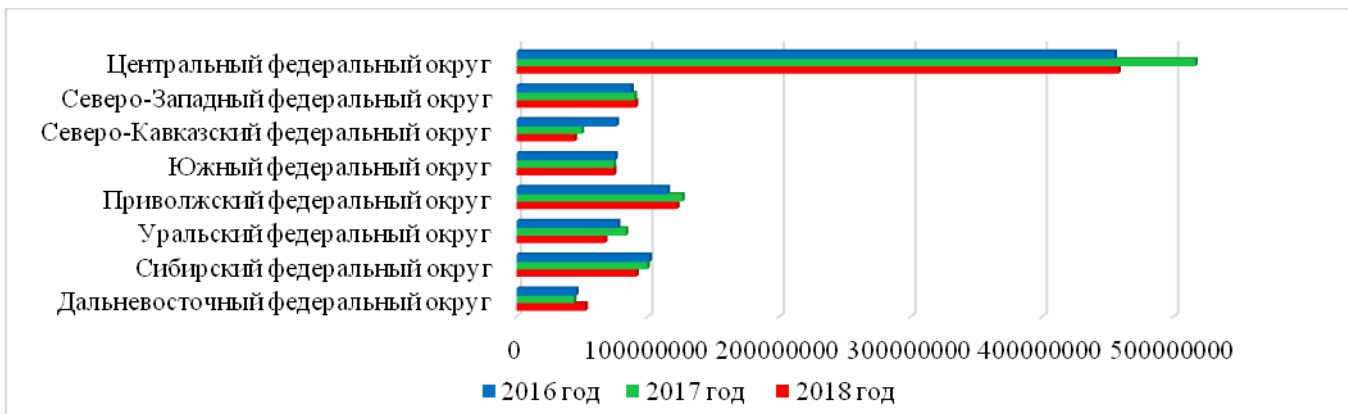
Налоговая задолженность является сложным социально - экономическим явлением, оказывающим существенное негативное воздействие, как на государство, так и на конкретного налогоплательщика. В случае выявления недоимки по выплате налогов и сборов у налогоплательщика, устанавливаются штрафные санкции, вызывающие сложности при получении кредитов, и пени по отношению к данному налогоплательщику.

**Таблица 1**

**Динамика задолженности по налогам и сборам в бюджетную систему РФ  
за 2016 – 2018 гг., тыс. руб.[1]**

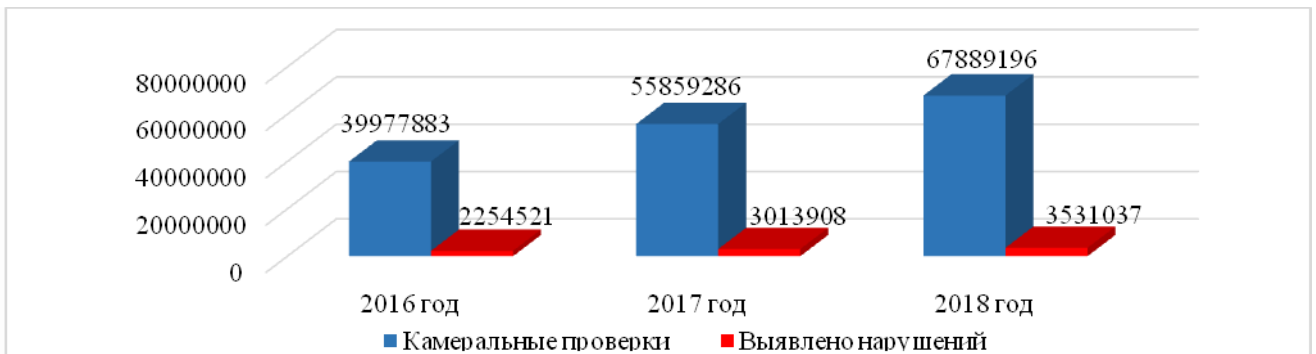
Виды налогов	2016 год	2017 год	2018 год	Отношение 2018 – 2016 гг. в %
Федеральные налоги и сборы	762 226 695	481 319 946	540 019 193	70,85
в том числе: налог на прибыль организаций	135 735 784	100 227 473	109 668 842	80,8
налог на добавленную стоимость	467 871 899	302 326 750	337 887 163	72,22
платежи за пользование природными ресурсами	5 640 568	3 276 412	9 820 103	174,09
остальные федеральные налоги и сборы	152 978 444	75 489 311	82 643 085	54,03
Региональные налоги и сборы	160 866 378	176 069 810	128 089 051	79,63
Местные налоги и сборы	78 176 294	87 743 538	59 348 344	75,92
Налоги со специальным налоговым режимом	30 424 147	38 424 448	30 657 322	100,76
Социальным взносам	-	4 824 086	3 519 871	-
Платежам в государственные внебюджетные фонды	-	957 034	716 756	-
Всего задолженность по страховым взносам	-	292 364 052	237 029 599	-
Всего:	1 031 693 514	1 081 702 914	999 380 136	96,87

По данным федеральной налоговой службы, следует отметить что наблюдалась положительная динамика снижения уровня налоговой задолженности. Задолженность по налогам и сборам значительно уменьшилась за 3 года на 3,13%. Наибольшее значение имеет сумма задолженности по федеральным налогам и сборам в бюджете РФ в 2016 году, равная 762,2 млрд. руб., а наименьшее значение в 2017 году, равное 481,3 млрд. руб. В 2018 году сумма задолженности по федеральным налогам и сборам в стране сократилась по сравнению с 2016 годом на 29,15 %.



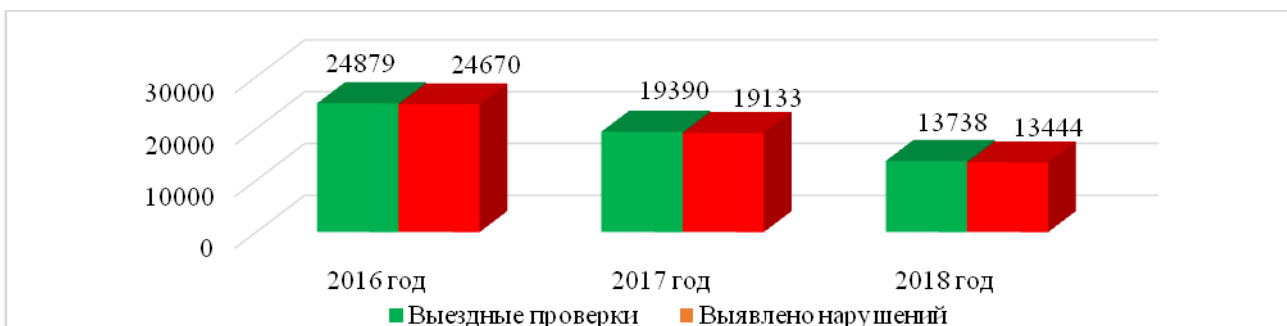
**Рис. 2. Динамика задолженности по налогам и сборам по федеральным округам 2016 – 2018 гг., тыс. руб.[1]**

Наибольший рост налоговой задолженности в 2018 году по сравнению с 2016 годом наблюдается по Дальневосточному федеральному округу на 15%. Также значительное увеличение налоговой задолженности наблюдается в Центральном федеральном округе в 2017 году на 13%. Но помимо увеличения налоговой задолженности наблюдается и её уменьшение. Значительное сокращение налоговой задолженности произошло в Северо - Кавказском федеральном округе на 42%. Такое снижение связано с частичным погашением задолженности либо её списанием вследствие признания безнадежной к взысканию.



**Рис. 3. Динамика камеральных налоговых проверок в 2016 – 2018 гг.[1]**

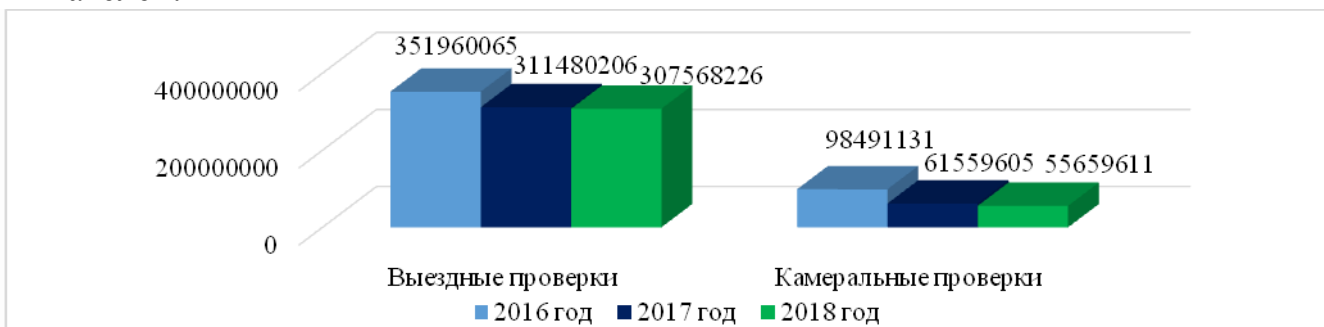
Как видно из данных рисунка 3, за анализируемый период произошло существенное увеличение проведенных камеральных проверок. Так общее количество камеральных проверок увеличилось на 27,9 млн. или на 41%. За 2018 год налоговые службы провели 67,8 млн. камеральных проверок. В сравнении с 2016 годом число выявленных нарушений проверок выросло на 63%. Статистика последних трех лет показывает: каждый 17-19 налогоплательщик по итогам камеральных проверок нарушает НК РФ.



**Рис. 4. Динамика выездных налоговых проверок в 2016 – 2018 гг. [1]**

Анализируя данные приведённые на рисунке 4, можно сделать вывод, что выездных налоговых проверок стало значительно меньше, но при этом выросла их эффективность. Доля выездных налоговых проверок в структуре общего количества проверок незначительна и составляет всего 0,1% от всех проверок.

В 2018 году было совершено 13 738 выездов налоговых служб в компании для проверки соблюдения ими налогового законодательства и своевременности расчетов с бюджетом на местах. Это на 44% меньше, чем в аналогичном периоде 2016 года. На текущий момент под выездные проверки подпадает не более 1 из 1000 организаций и не более 1 из 4000 мелких предпринимателей.



**Рис. 5. Динамика дополнительно начисленных платежей по выездным и камеральным проверкам в 2016 – 2018 гг., тыс. р.[1]**

За 2018 г. по результатам налоговых проверок в бюджетную систему РФ дополнительно начислено 363,2 млрд. руб., что на 19,37 % меньше, чем в 2016 г. По результатам выездных налоговых проверок доначислено 307,5 млрд. руб., что на 12,6% ниже аналогичного периода 2016 г. В 2018 г. наблюдается сокращение доначислений по камеральным проверкам на 42,8 млрд. руб. или на 43,48 % меньше чем в 2016 г. Данные рисунка 5 показывают, что при снижении количества проводимых проверок сумма доначислений также уменьшается.

Таблица 2

**Динамика задолженности по налогам и сборам в бюджетную систему по основным видам деятельности в 2017-2018 гг., тыс. р. [1]**

Основные виды экономической деятельности	2017 год	2018 год	Темп роста, %
Торговля оптовая и розничная	216 441 741	145 295 274	-32,87
Обрабатывающие производство	215 325 260	228 645 042	6,19
Строительство	147 977 627	155 106 653	4,81
Деятельность по операциям с недвижимым имуществом	94 556 125	47 970 328	-49,26
Транспортировка и хранение	44 149 207	21 618 399	-51,03
Обеспечение электрической энергией, газом и паром	25 448 955	26 563 634	4,38
Добыча полезных ископаемых	23 695 158	13 158 938	-44,46
Сельское, лесное хоз-во, охота, рыболовство, рыбоводство	23 548 446	26 648 148	13,16
Деятельность финансовая и страховая	22 188 520	45 719 688	106,05
Деятельность гостиниц	5 216 469	4 303 091	-17,5

Наибольшее количество нарушений налогового законодательства в крупном и особо крупном размере выявляется в следующих отраслях экономики: в промышленности (23,3 %), торговле (17,4 %), строительстве (17 %), сельском хозяйстве (11,6 %).

Таким образом, система налогообложения Российской Федерации нуждается в дальнейшем развитии и совершенствовании методов эффективной борьбы с уклонениями от уплаты налогов.

### Библиографический список

1. Официальный сайт Федеральной Налоговой Службы [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.nalog.ru> (Дата обращения: 6.06.2019)
2. Бурова, Л.А. Уклонение от уплаты налогов как форма проявления теневых экономических отношений [Текст] / Л.А. Бурова // [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/v/uklonenie-ot-uplaty-nalogov-kak-forma-proyavleniya-tenevyh-ekonomicheskikh-otnosheniy> (Дата обращения: 6.06.2019)
3. Гребенчук, А.О. Уклонение от уплаты налогов как девиантная форма налогового поведения предпринимателей [Текст] / А.О. Гребенчук // [Элек-

тронный ресурс]. Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/v/uklonenie-ot-uplaty-nalogov-kak-deviantnaya-forma-nalogovogo-povedeniya-predprinimateley> (Дата обращения: 6.06.2019)

УДК 338.47

*М.А. Хажеева, А.В. Безродных., Е.С. Челнакова*  
Иркутский государственный университет путей сообщения

## СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ СЕВЕРНОГО МОРСКОГО ПУТИ

*Аннотация.* Проведено исследование проблем Северного морского пути. В настоящее время путь рассматривается как трансконтинентальный Евро-Азиатский морской транспортный коридор. Он относится к числу российских приоритетов. Северный морской путь как международная транзитная магистраль остается резервом международной транспортной системы, который таит в себе огромный потенциал международного сотрудничества и развития российского севера. В проведенном анализе отмечена важность повышения качества, обеспечения безопасности и надежности мореплавания в акватории СМП. Выделены сравнительные преимущества и недостатки Северного морского пути в условиях Арктики. Выполнен анализ проблем и предложены возможные способы их преодоления.

*Ключевые слова:* северный морской путь, транспортная артерия, морской транспорт

Развитие транспортной отрасли ее динамичное развитие и эффективное функционирование являются необходимыми условиями экономической и национальной безопасности, многократно способствуют повышению уровня жизни людей и росту их благосостояния. Морские перевозки наиболее дешевый и грузоподъемный вид транспорта, его роль в экономических отношениях и связях является ключевой.

Мы согласны с высказыванием Нобелевского лауреата Фридриха Августа фон Хайека в труде «Пагубная самонадеянность» (1988) о том, что «количественное увеличение имеющегося запаса физических средств существования и жизненных удобств зависит не столько от видимого преобразования одних веществ в другие, сколько от процесса их перемещения, благодаря которому изменяется их относительная значимость и ценность».

В результате перемещения товаров из пункта А в пункт Б увеличивается конечная ценность готовой продукции для всех участников процесса обмена, в результате чего человеческие потребности удовлетворяются, т.е. Ф. Хайек подчеркивал роль процесса товарообмена для роста общественного благосостояния.

Российская Федерация обладает уникальной возможностью пользоваться Северным морским путем как транспортным коридором, так и всеми энергетическими ресурсами Арктики, повышая многократно уровень благосостояния жителей проживающих на Севере. Развитие морского пути для страны имеет стратегическое значение во первых, Северный морской путь является — кратчайшим морским путем между Европейской частью России и Дальним Востоком, «исторически сложившаяся национальная единая транспортная коммуникация России в Арктике». Проходит по морям Северного Ледовитого океана, соединяет европейские и дальневосточные порты. Во вторых при полноценном запуске этого транспортного коридора инвестиции в морские порты, расположенные по данному направлению в Мурманск, Архангельск, Игарку, Дудинку, Тикси, Певек и т.д., приведут к росту уровня жизни граждан проживающих на данной территории, что в настоящее время прописано в Стратегии социально-экономического развития 2024[7].

В третьих это освоение и контроль над морскими акваториями, потенциально богатыми природными ресурсами. Именно разработка и их использование энергетических ресурсов для внутреннего обеспечения и осуществления экспортной деятельности. В четвертых Северный морской путь имеют транзитное значение как внутреннего маршрута между северо-западными и дальневосточными регионами России, а также возможностями роста транснациональных транзитных перевозок по трассе между европейскими портами и портами Тихоокеанского региона.

В пятых это короткое расстояние в длину от Карских Ворот до бухты Провидения — около 5600 км. Расстояние от Санкт-Петербурга до Владивостока по северному морскому пути составляет около 14 тыс. км (для сравнения, Суэцкий канал — свыше 23 тыс. км)[3].

Для исследования проблем Северного морского пути авторы предлагают изучить основные показатели, в таблице 1 представлен годовой объём перевозок по видам грузов.

**Таблица 1**

**Объём перевозок по видам грузов, тыс. тонн**

№	Наименование груза	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Изменения, %
1	Генеральные грузы	1,35	1,78	3,86	5,43	4,88	2,34	- 73
2	Уголь	154,3	170	265,7	294	279,8	290,8	- 88
3	Руды	26,5	28,9	17,5	29,6	30,7	43	+ 62
4	Нефть и нефтепродукты	5,93	6,93	4,72	3,65	5,76	7,81	+ 31
5	Газовый конденсат	487,8	579,2	601,7	641,1	746,5	805,4	+ 65
6	Сжиженный природный газ	3,86	4,01	3,75	4,67	5,96	8,399	+ 27



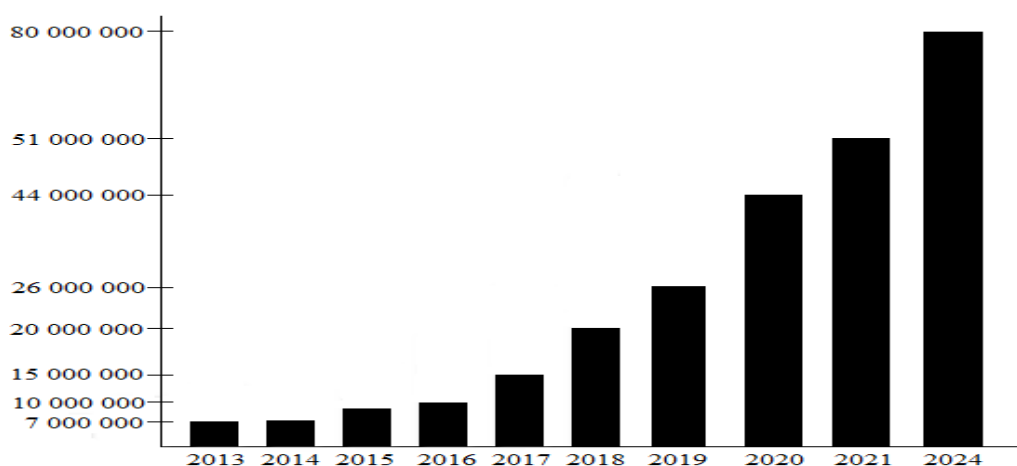
Из данных таблицы 1 следует, что рост и снижение перевозок отдельных видов грузов информативен, он многое сообщает о том, что происходило на северном морском пути в минувшие годы. Наблюдаем снижение объемов генеральных грузов, о чем свидетельствует окончания капитального строительства в порту Сабетта и на объектах завода «Ямал-СПГ». Тем не менее, по данным представленным по состоянию на 20.02.18, объем грузоперевозок увеличился с 10,7 млн. тонн до 19,7 млн. тонн (практически на 85%)[4].

На рисунке 1, авторы предлагают исследовать динамику показателей объёмов перевозок за последние 6 лет и его прогноз.

По данным прогноза, грузооборот по северному морскому пути в 2019 г. составит 26 млн. тонн, в дальнейшем по прогнозы рост составит: 44 млн. тонн в 2020 году, 51 млн. тонн в 2021 году и далее до 80 млн. тонн в 2024 году[4].

По итогам 2018 года, было выдано 792 разрешений на плавания в акваториях северного морского пути, в том числе 91 разрешение судам под иностранным флагом. Выход на путь имеют и ряд следующих стран: Китай, Германия, Исландия, Япония, Южная Корея, США, Норвегия, Страны Евросоюза и др.[6].

Основными пользователями северного морского пути сегодня являются следующие российские компании: ПАО Норильский никель», ПАО «Газпром», ПАО «Роснефть», ЗАО «Росшельф» и ряд других[5].



**Рис. 1. Объем перевозок по северному морскому пути**

Согласно прогнозу правительства грузопоток по северному морскому пути по данным компаний - недропользователей к 2030 г. объем перевозок составит 115,5 млн. т. и к 2035 г. - 155,5 млн. т. [4]

Для более глубокого исследования авторами предлагаются рассмотреть достоинства и недостатки северного морского пути. Ситуация с трассой северный морской путь в настоящее время достаточно сложная (таблица 2).

Таблица 2

**Достоинства и недостатки северного морского пути**

Достоинства	<p>Минимальное расстояние. При перемещении от Мурманска до Июкогамы через Суэцкий канал суда проходят 12 840 морских миль, по Северной магистрали – 5770 морских миль, наблюдается экономия топлива и времени. Рассматривая развитие Северного морского пути как международной транспортной артерии, следует учитывать не весь объем грузопотока, а главным образом транзитные рейсы, которых пока не так много. О реальной конкуренции между Суэцким каналом и Северным морским путем пока говорить не приходится: доля последнего в мировом судоходном грузообороте ничтожно мала.</p> <p>У берегов Африки орудуют Сомалийские пираты, нападающие на суда, в арктических водах такая проблема отсутствует. Нападения пиратов начались в 2003 году, ежегодный ущерб от деятельности сомалийских пиратов растет. Размеры выкупов возросли, они взаимосвязаны с размерами захваченных судов, если ранее сумма не превышала \$400 — 500 тыс., то сейчас она уже составляют около \$5 млн.</p> <p>Затраты на фрахт снижаются и судам не приходится ждать очереди для прохождения.</p> <p>Отсутствие ограничений по тоннажу и размеру судов.</p> <p>Позволяет сформировать новое трансконтинентальное транспортное направление «Якутск – Чукотка – Аляска».</p>
Недостатки	<p>Ограниченная возможность использования северного морского пути, обусловленная климатическими особенностями Арктики. Судоходная навигация без использования ледоколов пока возможна только в течение 3–4 месяцев в году. В другие периоды требуется специальное оборудование в виде ледоколов, а также наличие экипажа, обладающего необходимыми навыками. Но, площадь льда в арктических морях летом стремительно сокращается, поэтому период навигации в связи с меняющейся климатической и экологической обстановкой к 2030-му, тем более к 2050 году может стать еще больше.</p> <p>Морские перевозчики будут вынуждены приобретать дополнительный страховой пакет (на случай технических проблем). Однако цена на оказываемые российской стороной услуги сегодня не соответствует качеству предоставляемых услуг.</p> <p>При привлечении ледоколов скорость движения судна значительно снижается, что понижает коммерческую привлекательность Северного морского пути. Но, в начале 2016 года Россия заказала новый класс атомных ледоколов под названием «Арктика». Этот ледокол в настоящее время считается самым</p>

	<p>мощным в мире ледоколом своего типа, он уже готовится к плаванию в 2019 году. Он сможет легко ломать толщину льда в 3 метра. Второй атомный ледокол «Арктика» должен быть введен в эксплуатацию в 2020 году. В настоящее время в России в процессе строительства находятся в общей сложности 14 дизельных и атомных ледоколов.</p>
	<p>Наличие трудностей бюрократического и административного характера при использовании иностранными судами Северного морского пути (например, сложная и долговременная процедура получения разрешения на проход или приобретение сервисных услуг), тогда как в случае Суэцкого канала эти процессы отработаны за многие годы и максимально упрощены.</p>
	<p>Отсутствие адекватного сервисного обслуживания, что является последствием экономической деградации российской Арктики. Снабжение транзитных судов проблематично, связано это со слабой инфраструктурой портов, необходимостью восстановления гидрометеорологического обеспечения и многое другое.</p>

Из данной таблицы 2 видно, что у Северного морского пути имеется достаточное количество преимуществ, которые позволяют эффективно выполнять различные транспортные операции, но также нельзя оставлять без внимания и имеющиеся недостатки, которые неотъемлемо влияют на все процессы Северного морского пути. Устранение недостатков приведет к улучшению экономического состояния морского пути и даст возможность встать на ступень выше, по сравнению с другими существующими морскими путями.

Для России Северный морской путь выгоден не только возможностью получить стратегический канал перевозки грузов, но и потенциальными заработками от использования инфраструктуры и ледоколов. СМП – дополнительное сообщение отдельных регионов страны, включая европейский Север, север Сибири и Дальнего Востока, где расположены крупнейшие месторождения полезных ископаемых[3].

*Проблемы и предложения по совершенствованию северного морского пути*

Подводя итоги сильных и слабых сторон Северного морского пути, можно определить некоторые проблемы и сделать ряд предложений по их устранению таблица 3.

Северный морской путь, являясь важнейшей частью инфраструктуры экономического комплекса Крайнего Севера и связующим звеном между российским Дальним Востоком и западными районами страны. Он объединяет в единую транспортную сеть крупнейшие речные артерии Сибири, сухопутные, воздушные и трубопроводные виды транспорта. Для некоторых районов

арктической зоны — Чукотки, островов арктических морей и ряда населенных пунктов побережья Таймырского (Долгано-Ненецкого) автономного округа — морской транспорт является единственным средством перевозок грузов и жизнеобеспечения населения. На направлении Мурманск— Дудинка осуществляется круглогодичная навигация в целях обеспечения деятельности Норильского горно-металлургического комбината.

Для эффективного использования потенциала Северного морского пути, создания условий для работы на нем российского бизнеса нужна четкая политика государства, обеспечивающая правовые нормы деятельности этой организации на мировом уровне. Все это создаст условия для успешного функционирования и развития Северного морского пути[5].

**Таблица 3**

**Проблемы Северного морского пути, и предложения по их решению**

<b>Проблема</b>	<b>Предложения</b>	<b>Решения</b>
Проблема утилизации реакторов и ОЯТ (облученное ядерное топливо)	При разработке федеральной целевой программы развития морского транспорта до 2020 года предусмотреть разработку концепции утилизации гражданских судов с ядерной энергетической установкой (ЯЭУ) и судов атомного флота, проекты их утилизации, подготовить предложения по источникам финансирования проектов и включению соответствующих расходов в федеральный бюджет.	Предприятие госкорпорации «Росатом» Производственное объединение «Маяк» (Озерск, Челябинская область) планирует к 2020 году стать первым в мире предприятием, овладевшим технологиями переработки отработавшего ядерного топлива (ОЯТ) любого типа. Этот проект даст возможность предприятию в ближайшие полтора-два года стать единственным в мире предприятием, которое может перерабатывать любые виды отработавшего ядерного топлива, в том числе ОЯТ зарубежного дизайна, а также дефектных топливных сборок.
Конкуренция со стороны южных маршрутов	Возможным направлением развития Северного морского пути, формирование международной компании, которая может способствовать развитию транзитного международного транспортного коридора, в улучшении работы которого заинтересованы	Государство обеспечивает устойчивое и безопасное функционирование СМП; определяет и поддерживает приоритетные отрасли экономики Севера, способные в наиболее короткие сроки увеличить грузопотоки; создает благоприятные законодательно-правовые и финан-

	<p>ваны многие страны мира. Создать федеральную структуру по управлению развитием и функционированием Северного морского пути, на основе государственно-частного партнерства.</p>	<p>сово-экономические условия для деятельности отечественных предприятий, привлечения российских и иностранных инвестиций. Предприятия и субъекты РФ, по мере развития экономической деятельности и роста грузовой базы, строительства ледокольно-транспортного флота с участием господдержки или пользуясь услугами судоходных компаний, должно развиваться портовое хозяйство.</p>
<p>Отсутствие или недостаточность береговой инфраструктуры от Дудинки до Чукотки.</p>	<p>Концепция федеральной целевой программы «Восстановление и развитие Северного морского пути». Предприятия и субъекты РФ, по мере развития экономической деятельности и роста грузовой базы, строят ледокольно-транспортный флот с участием господдержки или пользуются услугами судоходных компаний, развивают портовое хозяйство и принимают долевое участие в развитии инфраструктуры Северный морской путь, обеспечивая деятельность этих субъектов.</p>	<p>В 2008 году была принята «Стратегия Восстановление и развитие Северного морского пути», в которой Арктика обозначена как ключевой стратегический резерв развития страны. Отечественные специалисты связывают перспективы роста грузоперевозок с увеличением экспорта, при том, что доля импорта и транзита останется незначительной. Развитие Северного морского пути в России может быть обусловлено, что в стране создан самый масштабный в мире ледокольный флот. К действующим атомоходам планируется добавить еще не менее 20.</p>
<p>Обеспечение круглогодичного навигационного цикла всех трасс Северного морского пути, независимо от сезонов и степе-</p>	<p>Особое внимание должно быть уделено инфраструктуре пути, т.е. созданию благоприятных условий для транспортировки грузов, таможенному обслуживанию, танкерам, портовым сборам,</p>	<p>До 2030 года должна быть сформирована флотилия атомных ледоколов, под руководством «Росатома», которая позволит круглогодично использовать Северный морской путь. С 2020 по 2022 годы ожидается приход новых ледо-</p>

ни ледовитости	обеспечению сохранности грузов, безопасности движения судов и др.	колов проекта – «Урал», «Сибирь» и «Арктика», два из которых уже спущены на воду. В 2024 году они должны обеспечить проводку судов по самой северной морской транспортной магистрали страны, грузооборот которой должен к этому времени составить 92,6 млн. тонн.
----------------	---	---

Резюмируя вышеизложенное можно констатировать то, что значение Северного морского пути как уникальной транспортной артерии обуславливается хозяйственными потребностями, освоение Арктики невозможно без Северного морского пути, т.к. в политике России международное сотрудничество играет важнейшую роль как способ достижения устойчивого развития Арктического региона планеты. Северный морской путь играет роль в развитии ряда российских регионов, связанных с Ледовитым океаном крупными реками (Обь, Индигирка, Енисей, Колыма). Кроме этого, Северный путь влияет на благосостояние жителей проживающих в северо-восточной части России (Республики Саха (Якутия), Чукотки, Магадана). В настоящее время в связи с началом освоения арктических месторождений, развитием транзитного судоходства, ростом числа экспедиционных и туристических рейсов в Арктику, значение Северного морского пути значительно возросло. Сейчас также решается задача экономического развития Арктического региона при условии сохранения уникальной природы Арктики. Работа идет в разных направлениях: в сфере законодательного регулирования, развития инфраструктуры Северного морского пути, совершенствования тарифного регулирования и организации плавания судов в акватории Северного морского пути.

Итак, Северный морской путь – стратегическая морская транспортная магистраль, которая играет важную роль в развитии экономики Российской Федерации и повышении благосостояния его граждан. Эта водная артерия, позволяет осуществлять международную торговлю, обеспечивать безопасность государства и всецело осваивать арктический регион.

### **Библиографический список**

1. Будущее Северного морского пути [Электронный источник] Режим доступа: <http://regnum.ru>
2. Булохова, Т. А. К вопросу о повышении качества транспортного обслуживания // Современные подходы к управлению на транспорте и в логистике: сборник материалов Всероссийской научно-практической конфе-

ренции. – Москва: Московский государственный университет путей сообщения, 2016. – с.33

3. Ножин Е. Российское могущество прирастать будет Сибирью и Северным океаном. [Электронный источник] Режим доступа: <http://www.rau.su/observer>

4. Перспектива развития газо- и нефтедобычи в Арктическом регионе. [Электронный источник] Режим доступа: [www.arctictoday.ru](http://www.arctictoday.ru)

5. Рукша, В.В. Обсудили сотрудничество в Арктике. [Электронный источник] Режим доступа: <http://vruksha.livejournal.com/27417>

6. Северный морской путь. [Электронный источник] Режим доступа: <http://morflot.ru>

7. Северный морской путь – только для России. [Электронный источник] Режим доступа: <http://ruskline.ru>

## Раздел № 5

### Менеджмент, логистика и таможенное дело

УДК 338.47

*М.А. Хажеева, Т.В. Каширихина, Е.С. Сиденко*  
Иркутский государственный университет путей сообщения

#### СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ СФЕРЫ ТУРИЗМА ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ

***Аннотация.** В данной статье рассматривается рейтинг туристической привлекательности регионов России. Место Иркутской области в предоставленном рейтинге. Проводится анализ основных показателей, характеризующих развитие туристской деятельности в Иркутской области за последние 4 года, а также объема туристского потока в Иркутскую область. Выявлены проблемы, которые влияют на развитие туризма в Иркутской области и пути их решения. На основе главных показателей сделан однофакторный дисперсионный анализ, который определяет наиболее значимый фактор, который в большей степени влияет на развитие туризма в Иркутской области.*

***Ключевые слова:** туризм, туристическая привлекательность, дисперсионный анализ, Иркутская область*

В настоящее время туризм как отрасль непродуцированной сферы оказывает достаточно серьезное воздействие на развитие экономики России и мирового хозяйства в целом. Вторая половина XX и начало XXI веков характеризуется быстрым скачком в развитии техники, технологий, общественных отношений, в связи с этим приоритетное направление получила сфера услуг, к которой относится и туристский бизнес. Туризм занимает лидирующее место в международных внешнеэкономических связях и оказывает непосредственное влияние на формирование валового внутреннего продукта любой из стран. Анализ туристического потока показал, что в 2016 году Францию посетило свыше 80 млн. туристов, США – 60 млн., Китай – 55 млн. В то время как в России за этот период побывало всего около 2,5 млн. человек. При этом по данным на 2017 год доля туризма в ВВП России составляет 3,4% [3].

Развитие туризма для Иркутской области имеет большое значение, так как способствует развитию инфраструктуры, росту уровня жизни населения, а также развитию экономики. Изучив исследование по данным представленным Ростуризмом [1], посвященное развитию внутреннего и въездного туризма, туристической привлекательности российских регионов, их туристическому потенциалу и популярности среди отечественных и иностранных туристов. По итогам исследования по состоянию на 2018 год Иркутская область вошла в первую группу рейтинга — «Золотую двадцатку», заняв 18 ме-



сто и лидирующие позиции среди регионов СФО по численности размещенных лиц в коллективных средствах размещения (2 место по численности граждан РФ после Алтайского края, 1 место по численности иностранных граждан)[2].

Москва занимает достойное место в списке столиц, ежегодно привлекающих максимум туристов. Большую популярность в Москве имеет экскурсионный туризм по таким местам, как Кремль, Храм Христа Спасителя, МГУ и пр. Второе место занимает Краснодарский край, здесь развит Пляжный и оздоровительный туризм в таких городах: как Сочи, Анапа, Геленджик. Завершает тройку лидеров Московская область. В Московской области развит познавательный туризм. Наиболее популярным тур маршрутом являются: старинные дворянские усадьбы, «Этномир» или лучший в Европе музей ретро-техники [4].

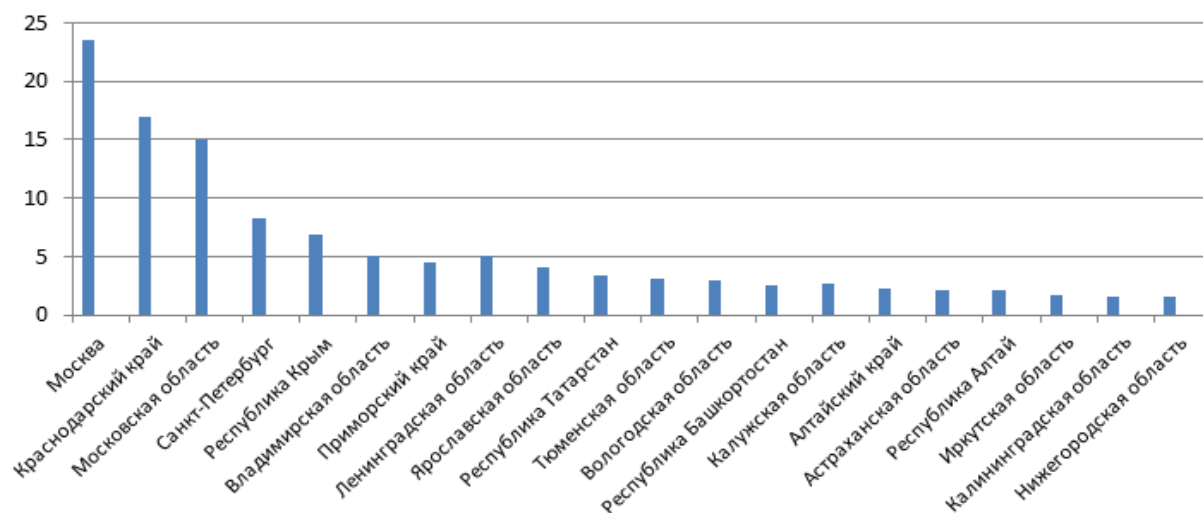


Рисунок 1 – Рейтинг туристской привлекательности регионов России, 2018г.

Иркутская область находится на 18 месте рейтинга. К наиболее востребованным видам туризма и отдыха в Иркутской области можно отнести: экскурсионный, экологический, приключенческий и экстремальный туризм. Популярны туристские маршруты пролегают по основным направлениям движения туристских потоков в регионе: Иркутск – пос. Листвянка – Кругобайкальская железная дорога (далее - КБЖД) – Култук – Утулик – Байкальск, а также Иркутск - Малое море (далее – МРС) - о. Ольхон. По оценочным данным по состоянию на 2018 год количество туристских прибытий в регион увеличилось по сравнению с аналогичным периодом прошлого года (таблица 1) [3].

Таблица 1

**Основные показатели, характеризующие развитие туристской  
деятельности в Иркутской области**

№	Показатель	2015	2016	2017	2018	Динамика, %
1.	Объем туристского потока в Иркут. область (тыс. чел.) из них:	1411,5	1525,8	1597,8	1655,8	+3,6
1.1	Количество иностранных туристов	128,8	156,8	211,0	295,3	+40,0
1.2	Количество российских туристов	1282,7	1369,0	1386,8	1360,5	
1.3	Средний уровень доходов	27,25	36,2	39,33	36,86	
2	Объем предоставленных платных услуг в туристско-рекреационной сфере, (млн руб.), из них:	4887,5	5370,6	5600,6	6238,3	+11,3
2.1	Туристские услуги	1814,1	1957,5	2153,2	2601,7	+20,8
2.2	Санаторно-оздоровительные услуги	1308,3	1499,0	1299,2	1484,3	+8,9
2.3	Услуги гостиниц и аналогичных средств размещения	1765,1	1914,1	2148,2	2152,3	+3,0
3.	Сумма налоговых поступлений от деятельности гостиниц и ресторанов и туристических агентств в консолидированный бюджет Иркутской области (млн руб.)	599,7	643,5	722,3	883,6	+16,4
4	Объем инвестиций	1882,9	1957,5	2153,6	2601,7	718,8

Так, за последние четыре года количество туристских прибытий в регион увеличилось на 8,5 % и составило 1655,8 тыс. человек, в том числе количество иностранных туристов выросло в 1,9 раза и составило 295,3 тыс. человек. По оценочным данным в 1 квартале 2018 года объем платных услуг

в туристско-рекреационной сфере увеличился по сравнению с аналогичным периодом прошлого года на 40,2 и составил 1160,9 млн рублей, в том числе туристские услуги выросли на 42,6% и составили 505,8 млн. руб., услуги специализированных организаций (санаторно-курортные организации, организации отдыха, турбазы и т.п.) снизились на 23,5% и составили 230 млн. руб., услуги гостиниц и аналогичных средств размещения выросли на 33,3 % и составили 425,1 млн. руб.

Сумма налоговых поступлений в консолидированный бюджет Иркутской области от деятельности по размещению посетителей, по предоставлению услуг общественного питания, от деятельности туристических агентств и туроператоров за 1 квартал 2018 года увеличилась по сравнению с аналогичным периодом прошлого года на 13,6% и составила 170,4 млн рублей (1 квартал 2017 года –150,0 млн рублей. Сумма налоговых поступлений от туристско-рекреационной деятельности в консолидированный бюджет Иркутской области, исчисленная согласно приказу Министерства культуры Российской Федерации от 25 марта 2016 года № 687 «Об утверждении собирательной классификационной группировки видов экономической деятельности «Туризм»», составила в 1 квартале 2018 года 1942,1 млн рублей (собирательная классификационная группировка объединяет 12 группировок ОКВЭД и используется для целей формирования статистической информации с 1 января 2017 года).

Иностранные туристы и жители других регионов посещают Иркутскую область с культурно-познавательными, лечебно-оздоровительными целями, осуществляют экологические туры, деловые поездки, частные визиты и др. Динамика изменения объема туристского потока в Иркутскую область за период 2015-2018 годы представлена на рисунке 2.

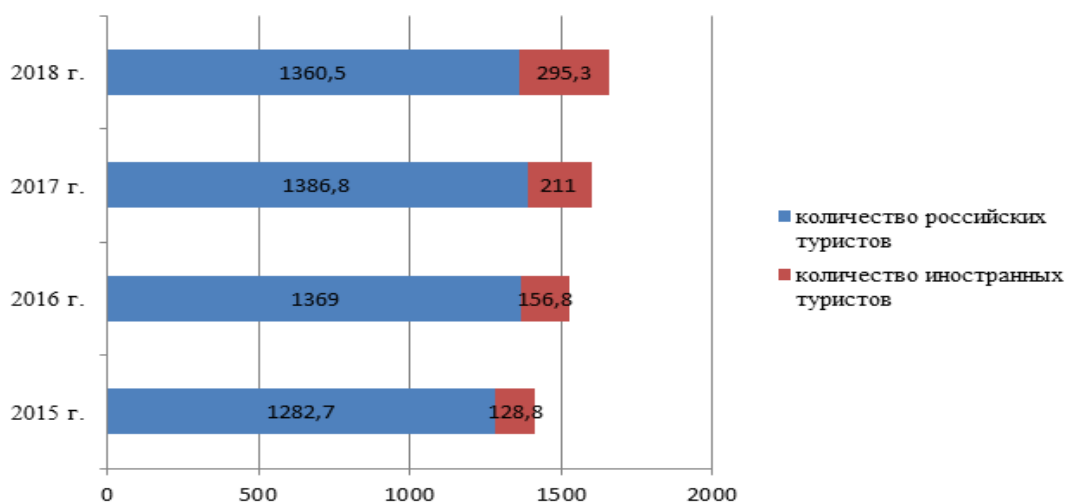


Рисунок 2 - Объем туристского потока в Иркутскую область с 2015-2018гг, тыс. чел.

Рассмотрев Рис. 2, можно сделать вывод, что количество иностранных туристов за последние четыре года увеличилось на 56,4%, а российских туристов на 5,8%. На протяжении ряда лет Китай занимает лидирующую позицию среди иностранных граждан по количеству туристских прибытий в Ир-

кутскую область. Высокую долю среди иностранных туристов занимают туристы из Республики Корея, Германии, Монголии, Франции, США, ряда других стран. Иностранные туристы и жители других регионов посещают Иркутскую область с культурно-познавательными, лечебно-оздоровительными целями, осуществляют экологические туры, деловые поездки, частные визиты.

Количество туроператоров, зарегистрированных в едином федеральном реестре 4561, из них в Иркутской области осуществляет деятельность 121 туроператор, включенный в Единый федеральный реестр туроператоров [1]. Существует ряд проблем, с которыми сталкиваются туроператоры нашей области, данные проблемы мешают развитию туризма (таблица 2).

**Таблица 2**

**Проблемы развития туризма в Иркутской области и пути их решения**

<b>Проблема</b>	<b>Пути решения</b>
наличие ограничений на ведение хозяйственной деятельности на территориях, расположенных в центральной экологической зоне Байкальской природной территории, являющихся наиболее привлекательными для развития туризма;	проведение работ по популяризации и продвижению туристских возможностей Иркутской области на внутреннем и мировом туристских рынках
недостаточно развитую инфраструктуру	создание современной туристской инфраструктуры и модернизации существующей, в том числе за счет создания туристско-рекреационных кластеров
недостаточное количество коллективных средств размещения экономичной и средней ценовой категории с современным уровнем комфорта, объектов досуга и развлечений;	повышение качества и конкурентоспособности регионального туристского продукта на внутреннем и мировом рынках
недостаточно комфортную туристскую информационную среду	формирование доступной и комфортной туристской среды

Рассмотрев данные проблемы, можно сделать вывод, что приведенные пути решения, в дальнейшем будут способствовать высокому потоку туристов в Иркутскую область. Далее предлагается проведение однофакторного дисперсионного анализа. Рассмотрим 3 фактора, которые влияют на развитие туризма в Иркутской области (таблица 3).

**Таблица 3**

**Расчетные показатели**

<b>Инвестиции</b>	<b>Средний доход</b>	<b>Налоговое поступление</b>
1882,9	27,25	599,7
1957,5	36,2	643,5

2153,6	39,33	722,3
2601,7	36,86	883,6

Проведем однофакторный дисперсионный анализ и в результате получим данные, которые представлены в Таблице 4 и 5.

**Таблица 4**

**«Однофакторный дисперсионный анализ»**

Группы	Счет	Сумма	Среднее	Дисперсия
Столбец 1	4	8595,7	2148,925	104146,63
Столбец 2	4	139,64	34,91	27,892867
Столбец 3	4	2849,1	712,275	15618,629

**Таблица 5**

**Дисперсионный анализ**

Источник вариации	SS	df	MS	F	P-Значение	F критическое
Между группами	9322461	2	4661230,7	116,73	3,65	4,25
Внутри групп	359379	9	39931,05			
Итого	9681841	11				

По данному дисперсионному анализу можно сделать вывод, что P – значение между группами больше 1, критерий Фишера нельзя считать значимым. Следовательно, данные факторы не зависят друг от друга. Каждый фактор по отдельности влияет на развитие туризма в Иркутской области.

**Выводы:**

Резюмируя вышеизложенное можно констатировать, что Иркутская область находится на 18 месте рейтинга. Самые востребованные виды туризма и отдыха: экскурсионный, экологический, приключенческий и экстремальный туризм. Развивая эти отрасли туризма, Иркутская область может подняться в рейтинге на несколько пунктов выше и конкурировать с другими регионами России. Количество иностранных туристов за последние четыре года увеличилось на 56,4%, а российских туристов на 5,8%. Иностранные туристы посещают Иркутскую область с культурно-познавательными, лечебно-оздоровительными целями, осуществляют экологические туры, деловые поездки, частные визиты.

Нами был рассчитан однофакторный дисперсионный анализ, в результате которого выяснили, что инвестиции, средний уровень дохода и налоговые поступления от туристической деятельности будут по отдельности влиять на развитие туризма в Иркутской области и оказывать положительное воздействие.

### Библиографический список

1. Боголюбов, В.С. Менеджмент в туризме и гостиничном хозяйстве: учебник для академического бакалавриата/ В.С.Боголюбов.- 2-е изд., испр. и доп. - М.: Издательство Юрайт, 2019. - 293 с.
2. Колодий, Н. А. Экономика ощущений и впечатлений в туризме и менеджменте : учеб. пособие для магистратуры / Н. А. Колодий. — М. : Издательство Юрайт, 2019. — 326 с
3. Самарина, М. В. Особенности развития выездного туризма // Транспортная инфраструктура Сибирского региона: мат-лы Девятой межд.науч.-практ.конф., в 2 т.–Иркутск: изд-во ИрГУПС, 2018. – Т.2.– С. 4-8

УДК 347.721

*А.В. Алыпova*

Байкальский государственный университет, Иркутск, Россия

### ПОНЯТИЕ КОРПОРАЦИИ В РОССИЙСКОМ ПРАВЕ

*Аннотация.* В статье проводится последовательное осмысление правовой природы корпораций. На основе исторического опыта и рассмотрения нормативной, правоприменительной базы формулируются признаки корпоративного объединения и корпорации.

*Ключевые слова:* корпорация, юридическое лицо, корпоративное объединение.

Терминологически явление корпорации известно российскому праву давно – еще в дореволюционный период правоведы пытались осмыслить данный способ координации деятельности отдельных лиц с целью удовлетворения их общего интереса. Авторы стремились не только сконструировать дефиницию, но и выявить правовую природу как самого явления, так и отношений, возникающих в связи с функционированием корпорации. Фактически многолетние исследования, попытки и авторские домыслы были пресечены в XXI веке российским законодателем – в Гражданском кодексе Российской Федерации (далее – ГК РФ) появилась норма ст. 65.1, определяющая корпорацию как корпоративное юридическое лицо, учредители (участники) которого обладают правом участия (членства) в нем и формируют его высший орган [2].

Тем не менее, легализация корпорации в российской правовой действительности не сняла, а скорее актуализировала вопрос о специфике отношений, возникающих в связи с созданием и последующим участием лиц в деятельности данной организации. С учетом указанного, представляется необходимым исследовать исторический аспект формирования научных воззрений о понятии корпорации, проанализировать существующий доктриналь-

ный опыт, что позволит сформулировать уместный и соответствующий современному состоянию российского законодательства вывод о правовой природе корпоративного юридического лица.

Понятие корпорации складывалось исторически, в абсолютно разных правопорядках, в связи с чем менялся и научный взгляд на понимание данного явления, истоки которого следует искать в Средневековый период, а порой – Древнем мире. В указанный временной промежуток корпорация – это прежде всего объединение: в ремесле и торговле (цехи и гильдии), в религиозной организации (ордена и братства), в системе образования (университеты), в территориальных образованиях (коммуны и земли). Как справедливо отмечает Т. К. Красильникова, это во многом позволяет говорить о так называемой «корпоративности» средневекового общества, которая позволяла оставаться в определенной степени независимыми от института государства [3, с. 39].

Учитывая, что в этот период люди объединялись, исходя из своего статуса либо профессиональных умений и навыков, в анализируемый период времени формируется четкая система регламентации взаимоотношений между участниками корпораций, а также выстраивается схема органов управления. Допустимо предположить, что именно тогда выстраивается прообраз современных корпоративных отношений.

С учетом профессиональной основы взаимодействия в рамках корпораций, участники объединяли свои материальные ресурсы, несли солидарную ответственность, но по сути представляли собой своеобразный «кружок по интересам», предполагающий в большей степени некоммерческий характер – закрепление и поддержание определенного общественного статуса участников. Вряд ли уместно называть подобное восприятие корпорации в качестве самостоятельного субъекта права и участника отношений.

Однако активное развитие торговых компаний в Новое время (Вест-индская, Ост-индская компании и т.п.) меняет вектор – корпорации становятся способом получения и распределения между участниками такого объединения прибыли. Именно заинтересованность в координации собственных трудовых и финансовых усилий для цели получения дохода подталкивает возникновение различных форм объединений, которые в последующем формируют различные правовые конструкции. В зависимости от появляющихся организационно-правовых форм таких структур складываются и различные правоотношения между участниками, появляется абсолютно новый тип управления – корпоративный, а теория с учетом эмпирических потребностей меняющихся реалий начинает обеспечивать поиск приемлемых и эффективных способов защиты законных интересов участников путем осмысления новых реалий.

Не вдаваясь в дальнейшие описательные изыскания исторического характера, следует констатировать – российская правовая действительность восприняла указанную выше модель трансформации корпорации. Например,

В. А. Лаптев справедливо отмечает, что при оценке сущности корпорации, за основу можно взять различные точки отсчета. Так, корпорацию можно рассматривать как юридическое лицо, как правовую форму организации бизнеса (предпринимательства), как способ взаимосвязи лиц – участников предпринимательского и гражданского оборота, как гражданско-правовое сообщество и т.д. [4, с. 23].

Явление корпорации многогранно, выясняя суть явления надлежит исследовать социальные, управленческие, экономические и тому подобные предпосылки его формирования в российских реалиях. Современное же понятие «корпорация» укладывается исключительно в понятие юридического лица, а точнее – одной из разновидностей этой конструкции. Впору согласиться с мнением В. К. Андреева, считающего, что «реформирование главы 4 ГК РФ в соответствии с Федеральным законом от 5 мая 2014 г. № 99-ФЗ в значительной степени осложнило понятие юридического лица» [1, с. 7].

Подобный умозрительный подход крайне обедняет понятие корпорации, не способствует уяснению особенностей содержания корпоративных отношений, как следствие – порождает путаницу в установленных нормах. В связи с этим, надлежит выделить свойственные корпорации признаки.

Исторически появлению корпорации предшествует объединение лиц. Ст. 2 ГК РФ к корпоративным отношениям относит те, которые связаны с участием в корпоративных организациях и управлением ими.

На примере акционерного общества можно отследить постепенное изменение легальной мысли в отношении правовой природы конструкции. Согласно ст. 12 Закона о предприятиях и предпринимательской деятельности 1990 г. акционерные общества рассматривались как объединения лиц для совместной хозяйственной деятельности [7]. Затем под таковыми было предложено понимать организации, созданные с целью извлечения прибыли, уставный капитал которых состоит из акций (ст. 2 Закона об акционерных обществах 1995 г.) [6]. Дополнительно в п. 6 Постановления Пленума ВАС РФ от 18 ноября 2003 г. № 19 «О некоторых вопросах применения Федерального закона «Об акционерных обществах» указывалось, что договор о создании организации следует оценивать в качестве договора о совместной деятельности по учреждению общества [5].

После 2014 года современное акционерное общество надлежит считать корпоративной организацией, участники которой обладают правом участия в ней и формируют высший орган (ст. 65.1 ГК РФ). Как пишет В. А. Лаптев, в то же время договор о создании общества по правовой природе надлежит отличать от договора о совместной деятельности – последний может образовывать только корпоративные объединения (например, инвестиционные товарищества или страховые пулы) [4, с. 25]. Подобные образования корпоративного типа, не признаваемые юридическими лицами, приобретают элементы правосубъектности (например, с точки зрения антимонопольного законодательства при выявлении факта заключения ограничивающего конкуренцию



соглашения группой самостоятельных лиц их интеграция может расцениваться как создание картеля) с момента оформления договорных отношений, т.е. фиксации своей цели – объединения лиц для дальнейшей совместной деятельности. Корпорации же при аналогичном с точки зрения направленности поведения участников получают свое легальное признание только при надлежащем соблюдении регистрационных процедур.

Таким образом, можно отметить, что для корпорации свойственно в качестве основополагающих признаков наличие надлежащим образом оформленного статуса юридического лица, участники которого действуют согласованно ради удовлетворения общих интересов. Приходится констатировать, что бессистемный подход отечественного законодателя, выражающийся в точечном реформировании нормативной базы, привел к появлению корпораций одного лица, например, это касается хозяйственных обществ. Безусловно, именовать корпорацией юридическое лицо, созданное одним субъектом, можно с большой долей условности. Закономерно В.К. Андреев квалифицирует такую ситуацию как фикцию, обнаруживая в этом противоречие корпоративной природе самого юридического лица [1, с. 9]. Оценивая степень «корпоративности» ООО с единственным учредителем необходимо понимать, что крайне трудно назвать подобные отношения участием, а указанное лицо – высшим органом управления в такой корпорации.

Признавая корпорацию юридическим лицом, законодатель наделяет эту конструкцию всеми свойственными организациям в истинно гражданско-правовом понимании признаками, а именно: имущественная обособленность, организационное единство, выступление в обороте от своего имени. Однако, значительные особенности правовых связей, возникающие в связи с созданием корпорации, и отдельные нормы позволяют согласиться с доктринальными воззрениями относительно самостоятельности корпорации среди всего многообразия юридических лиц.

Прежде всего, корпорации свойственны дополнительные признаки – упомянутые выше отношения участия (иногда – членства), а также наличие у этих участников корпоративных прав и обязанностей, обладающих значительной спецификой. В этой связи корпорация становится не просто участником гражданского оборота, но полноправным участником корпоративных отношений, которые возникают не только и не сколько с третьими лицами, а между самой корпорацией и ее участниками. На прямом противопоставлении с унитарными организациями (что, в свою очередь, несколько умаляет значимость таких юридических лиц), корпорация специфична за счет определенного круга отношений между ней и ее участниками, связанных с участием в корпоративной организации и управлением. Эта особенность красной нитью проходит через нормы ГК РФ, закрепляющие те или иные особенности правового статуса корпорации, например:

- наличие четкой системы управления (ст. 65.3 ГК РФ);

- наличие особых прав и обязанностей у участников, реализуемых строго в рамках определенных процедур. Права участников корпорации носят созависимый от самой организации характер – в силу прямого указания закона участники действуют всегда от имени корпорации (ст. 65.2 ГК РФ). Такие права не будут носить абсолютного и абстрактного характера, они не могут быть реализованы вне участия в управлении корпорацией. Как писал В.К. Андреев, «участники корпорации выступают как правовая сила, действительно отражающая интересы корпорации» [1, с. 10]. Сами корпоративные права и обязанности возникают либо при создании юридического лица, либо после принятия корпоративного решения (акта высшего органа управления, заключения корпоративного договора).

Резюмируя проведенный анализ, следует отметить, что несмотря на легальное закрепление термина, в доктрине не утихают дискуссии относительно содержания явления корпорации. Современный подход законодателя справедливо подвергается критике за отсутствие четких критериев, позволяющих однозначно выделить системообразующие признаки. Противопоставление унитарным организациям выглядит достаточно скромным аргументом для обоснования самостоятельности корпораций. Существование такой формы некоммерческой организации унитарного типа как «государственная корпорация», возможность создания юридического лица корпоративного типа единственным учредителем, использование в качестве взаимозаменяемых определений «корпоративное юридическое лицо» и «корпорация» – всё это заметно затрудняет выработку дефиниции.

Представляется необходимым отметить, что корпорация выступает в качестве родового понятия и может быть оценена с двух позиций:

- в широком смысле: это всякое объединение лиц для целей координации своих усилий для достижения общей цели и удовлетворения общих интересов;

- в узком смысле: понимание корпорации в смысле ст. 65.1 ГК РФ, в которой речь идет о юридическом лице, учредители которого в последующем становятся его участниками, а также формируют орган управления.

Если рассматривать конструкцию в широком смысле, для удобства лучше использовать термин «корпоративное объединение», возможно – «объединение лиц по корпоративному типу». Российское законодательство в подобных случаях использует термин «группа лиц», когда речь идет об упомянутых ранее неправосубъектных образованиях. Исторически, учитывая этимологию слова, подобные формы интеграции можно именовать корпорацией, однако это дополнительно усиливает нагрузку на восприятие легальной конструкции. Возможно, при использовании понятия корпорации в узком смысле, т.е. как особого вида юридического лица корректнее использовать формулировку – корпоративная организация.

Наиболее обоснованно оценивать современную корпорацию в узком смысле как зарегистрированное в качестве юридического лица в установлен-

ном законом порядке добровольное объединение лиц для целей удовлетворения общих интересов путем участия и/или управления корпорацией на началах самоорганизации, в т.ч. путем формирования ее высшего органа управления.

### **Библиографический список**

1. Андреев В.К. Корпорация как самостоятельный субъект права / В.К. Андреев // Гражданское право. – 2015. – № 1. – С. 7-13.
2. Гражданский кодекс Российской Федерации. Часть первая: федер. закон от 30 нояб. 1994 г. № 51-ФЗ (с посл. изм. от 03.08.2018 г. № 339-ФЗ) // Собр. законодательства РФ. – 1994. – № 32, ст. 3301.
3. Красильникова Т.К. Корпорация как модель самоорганизации общества: отечественный и зарубежный опыт / Т.К. Красильникова // Юрист. – 2016. – № 9. – С. 39-41.
4. Лаптев В.А. К вопросу о понятии «корпорация» в российском праве / В.А. Лаптев // Журнал предпринимательского и корпоративного права. – 2016. – № 1. – С. 23-26.
5. О некоторых вопросах применения Федерального закона «Об акционерных обществах»: постановление Пленума ВАС РФ от 18 нояб. 2003 г. № 19 // Вестник ВАС. – 2004. – № 1.
6. Об акционерных обществах: федер. закон от 26 дек. 1995 г. № 208-ФЗ (с посл. изм. от 15.04.2019 г. № 55-ФЗ) // Собр. законодательства РФ. – 1996. – № 1, ст. 1.
7. О предприятиях и предпринимательской деятельности: закон РСФСР от 25 дек. 1990 г. № 445-1 (с посл. изм. от 30.11.1994 г. № 52-ФЗ) // Ведомости СНД и ВС РСФСР. 1990. № 30, ст. 418 (утратил силу).

*С.Л. Курас, Ш.Ш. Махмадуллоева, В.В. Янькова*  
Иркутский государственный университет путей сообщения

### **ТАМОЖЕННАЯ РЕФОРМА ГРАФА ШУВАЛОВА**

*Аннотация.* В данной статье рассматривается таможенные преобразования 18 века. Исследуется взаимосвязь проведенной реформы с современностью. По итогам исследования сделаны выводы.

*Ключевые слова:* история, реформа, таможенные пошлины, таможенное дело, доклад, границы.

Изучая таможенное дело дореволюционной России, мы заметили, что часть проводимых реформ имеет свое современное продолжение. Это касается и реформы Графа Шувалова. Нами предпринята попытка изучения его ре-

формы в 18 веке и проведена сравнительная параллель с современным реформированием таможенной службы. Значение ликвидации внутренних таможен, таможенных границ для формирования единого российского рынка.

В середине 18 века в России взималось 17 различных таможенных сборов. Процедура осмотра товаров и записей в книгах была весьма сложной. Все это серьезно препятствовало расширению торговли и по инициативе графа П.И. Шувалова, который направлял внутреннюю политику России в 50-х годах 18 века и придерживался протекционистского внешнеторгового курса, в 1753-1757 годах была проведена крупная таможенная реформа. Таможенные пошлины составляли значительную часть государственного дохода существование внутренних таможен и обложение внутренней торговли таможенными пошлинами самым негативным образом сказывались на формировании общероссийского рынка и развитии внутреннего товарообмена. На оплату этих сборов, пошлин с продажи товара и на содержание лошади в пути у крестьянина зачастую уходила половина суммы, вырученной от продажи товаров. К тому же взимание сборов сопровождалось массой злоупотреблений со стороны, как верных сборщиков, так и таможенных откупщиков. Отмене внутренних пошлин в России предшествовали некоторые изменения в системе внутренних торговых сборов.

С 20-х годов XVIII века один за другим стали появляться проекты перестройки таможенной системы во всех ее звеньях. Все эти проекты, однако, возникали и обсуждались независимо друг от друга, так как до 1750-х годов еще не существовало единой концепции перестройки таможенной системы в целом 16 марта 1753 года граф П. И. Шувалов, занимавший руководящее положение в правительстве Елизаветы Петровны, внес в Сенат новый проект, предложив отменить «во внутренних городах внутренние все сборы, кои во внутренних таможня собираются», а суммы этих сборов «расположить на портовые и пограничные таможенные сборы», для чего, по его расчетам, следовало повысить пошлины во внешней торговле с 5 до 13 копеек с рубля, а также заменить устаревший тариф 1731 года новым тарифом. Сенат одобрил проект П. И. Шувалова 18 августа 1753 года. Спустя четыре месяца, 18 декабря, сенатский доклад утвердила императрица Елизавета Петровна, а 20 декабря был опубликован именной манифест «Об уничтожении внутренних таможенных и мелочных сборов».

В манифесте перечислены 17 видов упраздняемых внутренних сборов. Среди них главным видом были таможенные пошлины «с товаров, с хлеба и со всяких съестных припасов». Провозглашалась отмена проезжих пошлин («с найма извозчиков», «с извозу», «с плавных судов», «привальные» и «отвальные», «с мостов и перевозов (кроме Санкт-Петербурга)»). Были отменены и остальные внутренние торговые и канцелярские сборы, которые собирались сверх пяти процентной внутренней таможенной пошлины. 12 мая 1754 года Елизавета подписала сенатский доклад, предусматривавший перестройку пограничной таможенной системы по юго-западной и южной грани-

цам. К декабрю 1755 года по сухопутным границам России было создано 27 пограничных таможен (не считая 6 сибирских) с целой системой форпостов и застав на всем протяжении государственной границы. Кроме того, имелось 15 портовых таможен. Портовые и пограничные пошлины стали единственными таможенными пошлинами в стране. Необходимо отметить, что в России ликвидация внутренних пошлин произошла раньше, чем в других европейских странах. Таким образом, закончилась целая эпоха в истории российской таможенной политики.

Составной частью указа стал одноименный «высочайше утвержденный доклад Сената» от 18 декабря 1753 г. В 1754 г. правительство также отменило внутренние таможенные и торговые канцелярские сборы в Сибири и таможенное обложение товаров, ввозимых из России в Сибирь. Вывоз же товаров из Сибири в Россию облагался ставкой 10 %: с пушнины по-прежнему взимали десятым зверем, а с остальных товаров - по 10 коп. с рубля. Вывоз российских товаров через Сибирь в Китай и другие страны Азии был обложен 5 % пошлиной (вместо положенной по тарифу) и дополнительно 13%; вывоз сибирских товаров за границу - 10 % пошлиной вместо тарифной (с пушнины - натурой) и 13 % сбором. Таким же было обложение ввоза китайских и других восточных товаров в Сибирь: 10 % и дополнительно 13%.

Проводя параллель с сегодняшним днём мы выяснили, что как и 260 лет назад в современной России количество внутренних таможен так же было сокращено. В структуре таможенных органов действует единое требование - наличие в одном регионе не более одной таможни. Таможенный контроль в основном выносится на границу.

Радикальная таможенная реформа 1753 года, освободившая внутреннюю торговлю от обременительных таможенных пошлин, за счет роста ставок тарифа при международной торговле принесла российской казне значительную прибыль. Так, если при императрице Елизавете Петровне таможенные сборы составляли, как указывалось, около 900 тыс. рублей в год, то в начале царствования Екатерины II пограничные таможни доставляли казне уже свыше 2 млн. рублей. Доклад П.И.Шувалова, одобренный Сенатом, лег в основу высочайшего Манифеста 20 декабря 1753 года. В 1754 г. был издан табель нормальных цен, на основании которой производился расчет нового сбора. Таким образом, изучая историю таможенного дела, можно провести взаимосвязь с современностью и показать, что сохранилось до наших дней какое это получило развитие. Изучая историю, можно выделить наиболее важные и существенные моменты в развитии таможенного дела и многие положения перенести в современность.

### **Библиографический список**

1. Об учреждении при Сенате Комиссии для рассмотрения пошлинных сборов и определении оных на будущее время: указ Правительствующего

Сената от 22 декабря 1753 г. // ПСЗРИ. – Т. XIII. – № 10165. – С. 953–955. 366.

2. Кисловский Ю. Г. История таможенного дела и таможенной политики России. 3-е изд., доп. / Под общ. ред. А. Е. Жерихова. — М: РУСИНА-ПРЕСС, 2004. — 592 с.

3. О предоставлении из Коммерц-коллегии в Правительствующий Сенат ежемесячных ведомостей о сборе портовых и пограничных пошлин и о составлении по окончании года генеральной ведомости: указ Правительствующего Сената от 22 декабря 1753 г. // ПСЗРИ. – Т. XIII. – № 10166. С. 955.

4. № 33. 1 марта. Об уничтожении внутренних таможенных и мелочных сборов. С приложением высочайше утвержденного доклада Сената по сему предмету // Законодательство императрицы Елизаветы Петровны. -М., 2009. — 288с.

5. Торговый устав // Законодательство императрицы Елизаветы Петровны. -М., 2009. — 288с.

6. № 10722. 12 января. Именной. О сборъ пошлинь въ портовыхъ и пограничныхъ Таможняхъ, съ привозныхъ и отвозныхъ товаровъ// Полное собрание законов Российской Империи. Собрание Первое. Том XIV. 1754–1757 гг. Тип. II Отделения Собственной Его Императорского Величества Канцелярии. СПб., 1830.

УДК 347.634.2

*Д.А. Попов, А.А. Тюкавкин-Плотников*

Иркутский государственный университет путей сообщения

## ПРАВОВОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ СУРРОГАТНОГО МАТЕРИНСТВА

*Аннотация.* Данная статья посвящена правовому регулированию суррогатного материнства. Отдельное внимание уделено форме легализации суррогатного материнства на территории Российской Федерации.

*Ключевые слова:* суррогатное материнство; суррогатная мать; биологические родители; легализация.

Суррогатное материнство – вспомогательная репродуктивная технология, при применении которой в зачатии и рождении ребёнка участвуют три субъекта:

- суррогатная мать,
- генетическая мать,
- генетический отец.

Вспомогательные репродуктивные технологии (ВРТ) – собирательное название медицинских технологий, методов лечения и процедур, направленных на достижение беременности пациенткой, при которых отдельные или

все этапы зачатия осуществляются вне организма будущего родителя. Применяются при бесплодии

До декабря 1995 года в семейном законодательстве не существовало такого понятия как «суррогатная мать», следовательно, распространительной практикой являлось усыновление детей. Семейный кодекс РФ [2] с момента вступления в силу в 1996 году в статьях 51 и 52 признал суррогатное материнство как юридический факт. Так же законодательно установлено, что лица, состоявшие в браке и давшие согласия на имплантацию эмбриона другой женщине в целях его вынашивания, могут быть записаны родителями ребёнка с согласия женщины, родившей ребёнка. Тем не менее, 27 марта 2017 года член Совета Федерации А. Беляков внёс на рассмотрение Госдумы законопроект, запрещающий суррогатное материнство в России, поскольку это нарушает личную и семейную идентичность. Сенатор заявил, что запрет на суррогатное материнство должен действовать до тех пор, «пока в России не будет выработан новый подход к институту суррогатного материнства». Законопроект предлагал приостановить действие суррогатного материнства на территории Российской Федерации до тех пор, пока государственные структуры не будут иметь возможность жестко регулировать все права и обязанности не только суррогатных матерей, но и потенциальных родителей. Отдельным пунктом ставился вопрос о правах ребенка, рожденного в результате такой программы. Таким образом, государственная дума пытается укрепить институт семьи в России, который является одним из самых болезненных вопросов сегодняшнего дня.

Следовательно, в настоящее время совершенно очевидна необходимость принятия специального закона о суррогатном материнстве в Российской Федерации.

Наиболее распространенной практика применения суррогатного материнства является в США. Там оно законодательно разрешено, за исключением штатов Нью-Гемпшир и Вирджиния. Жесткие ограничения установлены законодательством Великобритании, Греции, Канады, Австралии. Законодательство этих стран предусматривает использование вспомогательных репродуктивных технологий при помощи посторонней женщины, только на безвозмездной основе. Что означает никакой коммерческой выгоды с участия в этой программе суррогатная мама не получает, ей компенсируют только все медицинские расходы, а так же период временной нетрудоспособности в связи с беременностью. Большинство стран, где вынашивать ребенка, родителем которого является генетический мать или отец, с уклоном на коммерческую реализацию данной программы стали – Украина, Грузия, Казахстан, ЮАР, США, Россия. Однако в Италии, законом регулируется вопрос об осуществлении суррогатного материнства, но предварительно предусматривает некоторые нюансы. Стать участниками программы могут исключительно разнополые супружеские пары, которые официально зарегистрированы в стране, с заключением специалистов о бесплодии. Развита система крупных штрафов в

случае каких-либо реализаций половых клеток, привлечение третьего лица (суррогатной матери), и предусматривает даже тюремное заключение сроком в несколько лет [4].

#### *Суррогатное материнство и религия*

Отношение церкви к такому вопросу как суррогатное материнство весьма негативное. Считается, что если семья продолжительное время хочет завести ребёнка, то нужно принимать со смирением то, что посылает нам Бог.

Иногда отсутствие в семье детей принимают за знак, что люди могут подарить дом одному из сирот, которые были брошены. Считается, что это их миссия в этой жизни.

Суррогатное материнство осуждается в религии наравне с таким явлением как аборт, поскольку женщина, родившая дитя, отдаёт его другим людям, снимает с себя всю ответственность. Таким образом, нарушается духовная связь между матерью и ребёнком. С православной точки зрения, расставание с матерью наносит душе маленького человечка непоправимый вред.

На наш взгляд, в Россия как государство, которое признает факт суррогатного материнства слишком абстрактно представило данное явление на законодательном и юридическом уровне. Законодателем не дано четкого и внятного определения суррогатного материнства, не закреплены механизмы и правовые последствия. Юридически закрепить факт суррогатного материнства недостаточно, необходимо разработать четкие и понятные механизмы регулирования прав и обязанностей всех субъектов таких правоотношений. Я считаю, что 22-х летняя практика суррогатного материнства не только усугубила моральную сторону граждан нашей страны, но и на фоне достаточной дороговизны зачатия создает нишу для теневого бизнеса и как следствие торговлю детьми по всему миру [5].

#### *Коммерческое суррогатное материнство*

Использование суррогатного материнства в коммерческих целях находится под запретом, и это закреплено в Брюссельской декларации Всемирной медицинской ассоциации от 1985 года. 19 ноября 1996 года Советом Европы была принята Конвенция по правам человека в биомедицине [1]. Это первый обязательный юридический документ, защищающий человека от злоупотреблений, которые могут возникнуть с появлением новых медицинских и биологических процедур.

В Великобритании, допускается оплата генетическими родителями расходов суррогатной матери, связанных с беременностью и родами. Существует и ряд других ограничений, которые вводят некоторые страны, разрешающие метод заместительного вынашивания. Так, закон Нидерландов запрещает рекламу суррогатного материнства, предложение услуг тех, кто хочет стать суррогатной матерью или донором яйцеклетки. Дания и Венгрия в качестве суррогатной мамы видит исключительно родственницу генетических родителей. В Израиле же, наоборот – потенциальная суррогатная мать



не должна иметь каких-либо генетических связей с будущими родителями, кроме того, она должна быть одного вероисповедания с названной матерью.

В Германии доступ к программам искусственного оплодотворения разрешен только официально зарегистрированным супружеским парам, при этом заместительное вынашивание, требующее привлечения донорского материала является запрещенным. Что интересно, ответственность за проведение незаконных процедур по оплодотворению ложится полностью на посредников и медперсонал, минуя генетических родителей и суррогатную мать. Есть и такие страны, отношение которых к суррогатному материнству довольно нейтрально. Законом заместительное вынашивание не запрещено, но и законодательных актов, регулирующих процесс, тоже не существует. К таким странам относятся Греция, Бельгия, Ирландия, некоторые государства Азии и Латинской Америки [3].

Суррогатное материнство, даже коммерческое, абсолютно законно в России и доступно практически для всех взрослых, желающих стать родителями. Более того: либеральное законодательство делает Россию очень привлекательной для «репродуктивных туристов» из огромного количества стран, где суррогатное материнство запрещено или сильно ограничено. Будущие родители обычно приезжают сюда из-за преклонного возраста или семейного положения (одинокие женщины и одинокие мужчины). Иностранцы имеют те же права, что и граждане России.

Подводя итог необходимо отметить, что программа суррогатного материнства как таковая нарушает права ребенка и человека в целом, так как нормой в послеродовом периоде считается ограничение контакта ребенка и женщины, которая родила его. Такие меры принимаются для того, чтобы не навредить психике, как ребенка, так и женщины, выступавшей суррогатной матерью. Вместе с тем, результаты научных исследований говорят о том, что ребенок имеет сильную психоэмоциональную связь с суррогатной матерью даже после родов. Такая связь закладывается и развивается еще во время внутриутробного развития плода, а потому искусственное прерывание такой связи посредством передачи ребенка новым родителям может повлечь за собой негативные последствия для развития его психики. Таким образом, необходимо запретить коммерческое суррогатное материнство, и для действительно бесплодных разнополых пар разработать законопроект, разрешающий некоммерческое суррогатное материнство при наличии достаточного медицинского обоснования о том, что это одна или единственная возможность рождения ребёнка. Так же законодательно необходимо защитить права потенциальных родителей, ввести систему штрафов и уголовное наказание за любые попытки подкупа суррогатной матери или продажу половых клеток. В свою очередь субъекты суррогатного материнства должны в обязательном порядке юридически закреплять свои действия, оговаривать текущие затраты по содержанию суррогатной матери и прописывать денежное вознаграждение.

### Библиографический список

1. Конвенция о защите прав человека и человеческого достоинства в связи с применением достижений биологии и медицины: Конвенция о правах человека и биомедицине (ETS № 164) (заключена в г. Овьедо 4 апреля 1997 г.). Российская Федерация не участвует.
2. Семейный кодекс Российской Федерации: федеральный закон от 29.12.1995 № 223-ФЗ // Собрание законодательства РФ. – 1996. – № 1, ст. 16.
3. Лозовская С. В. Субъектный состав договора суррогатного материнства / С. В. Лозовская, М. Э. Шодонова // Семейное и жилищное право. – 2016. – № 3. – С. 7-10.
4. Борисова Т. Е. Суррогатное материнство в Российской Федерации. Проблемы теории и практики / Т. Е. Борисова. – Москва: Проспект, 2013. – 143 с.
5. Официальный сайт русской православной церкви – Официальный сайт московского патриархата [Электронный ресурс]. – <http://www.patriarchia.ru/>

УДК 339.542

*А.С. Пренлеева, А.А. Тюкавкин-Плотников*  
Иркутский государственный университет путей сообщения

### ПРИНЦИПЫ ИСЧЕРПАНИЯ ИСКЛЮЧИТЕЛЬНОГО ПРАВА

*Аннотация.* В статье рассматриваются принципы исчерпания исключительного права, дается их характеристика. На основе исторического опыта и исследования нормативной правовой базы Евразийского экономического союза формулируются выводы о необходимости перехода от регионального принципа исчерпанию исключительного права к международному.

*Ключевые слова:* объекты интеллектуальной собственности, исчерпание исключительных прав, международный оборот исключительных прав.

К объектам интеллектуальной собственности относят результаты интеллектуальной деятельности, которым может быть предоставлена правовая охрана в соответствии с Гражданским кодексом РФ [5].

В соответствии со ст. 1225 ГК РФ результатами интеллектуальной деятельности и приравненными к ним средствами индивидуализации юридических лиц, товаров, работ, услуг и предприятий, которым предоставляется правовая охрана, являются: произведения науки, литературы и искусства; программы для электронных вычислительных машин (программы для ЭВМ); базы данных; исполнения; фонограммы; сообщение в эфир или по кабелю радио- или телепередач (вещание организаций эфирного или кабельного ве-

щения); изобретения; полезные модели; промышленные образцы; селекционные достижения; топологии интегральных микросхем; секреты производства (ноу-хау); фирменные наименования; товарные знаки и знаки обслуживания; наименование мест происхождения товаров; коммерческие обозначения.

В Российской Федерации национальный таможенный реестр объектов интеллектуальной собственности (ТРОИС) ведет ФТС России [3; 6; 7]. Объекты интеллектуальной собственности включаются в ТРОИС на основании заявлений правообладателей в порядке и на условиях, установленных законодательством Российской Федерации.

В ТРОИС включаются объекты интеллектуальной собственности, подлежащие защите на территории РФ: объекты авторского и смежных прав, товарные знаки и знаки обслуживания, наименования мест происхождения товара. Иные объекты интеллектуальной собственности в ТРОИС не включаются.

Владение товарным знаком, вернее, исключительными правами на него реализуется через запрет другим лицам использовать товарный знак без согласия его законного владельца. Но такой запрет не может быть безграничным, так как движение товара от производителя к конечному потребителю предполагает участие следующих лиц: производитель → крупный опт, импортёр или экспортёр → мелкий опт, дистрибьютор → логистические структуры → розница → потребитель.

Если товарный знак размещается на товаре только один раз, то в отношении товаров товарный знак используется бесчисленное количество раз: начиная с документации и заканчивая рекламой. Чем ближе продукция продвигается по описанной выше цепочке к потребителю, тем чаще упоминаются или используются средства индивидуализации. Причём используют товарный знак лица, не являющиеся правообладателями: оптовик, импортёр, дистрибьютор, логистическая компания, розничный магазин. Если каждый из перечисленных лиц будет вынужден получать согласие у правообладателя на использование товарного знака или быть под угрозой ответственности за нарушение исключительных прав, то существование гражданского оборота окажется под сомнением. Чтобы избежать такой ситуации, исключительное право владельца товарного знака запрещать его использование другим лицам ограничивается нормой об исчерпании прав на товарный знак.

Такая норма не позволяет правообладателю запрещать использование товарного знака другими лицами в отношении продукции, на которой сам правообладатель или другое лицо, но с его согласия, разместили товарный знак, а затем сами же реализовали эту продукцию.

Рассматривая принцип исчерпания исключительного права, можно сказать, что впервые исчерпание исключительного права было рассмотрено в научной доктрине немецким цивилистом Йозефом Колером в конце XIX века применительно к сфере патентного права. В России сущность этого принципа наиболее точно описала в своей монографии В.В. Пирогова. По её утвер-

ждению, «данное ограничение (исключительного права) направлено на защиту общественных интересов в смысле обеспечения свободной конкуренции хозяйствующих субъектов за счет предотвращения создания искусственных препятствий для передвижения товаров и услуг при помощи исключительных прав» [8].

Принцип исчерпания исключительного права на товарный знак означает, что если товар, маркированный товарным знаком, введен в гражданский оборот на территории РФ самим правообладателем товарного знака или с его согласия, то дальнейший гражданский оборот этого товара не является нарушением исключительного права на товарный знак и он не может запрещаться правообладателем и преследоваться – то есть права на такой товар считаются «исчерпанными».

В ст. 6 Соглашения по торговым аспектам прав интеллектуальной собственности от 15 апреля 1994 года (ТРИПС) закреплено, что государства – члены ВТО пользуются свободой усмотрения в отношении того, какого принципа исчерпания прав они будут придерживаться [2].

В зависимости от территориального характера сложились три существенно различающихся режима исчерпания права: международный, национальный и региональный. Каждому из них присущи свои особенности, положительные и отрицательные черты.

Принципы исчерпания права:

1. Национальный принцип предусматривает исчерпание исключительных прав правообладателя только при условии введения товара в оборот внутри страны.

Несмотря на неоднократную реализацию товара за рубежом, для ввоза товара в страну с действующим национальным принципом исчерпания прав требуется согласие правообладателя товарного знака. Или другими словами, введение товара в оборот в стране производства товара означает исчерпание исключительных прав на товарный знак только в этой стране, а не автоматически во всех остальных странах мира.

2. Международный принцип предполагает исчерпание исключительного права на товарный знак в отношении продукции, которая была введена в оборот, как в стране производства товара, так и в любой другой стране мира.

3. Региональный принцип отличается от международного по признаку территориальности, продажа «брендированной» продукции на территории одного из регионов влечет исчерпание исключительного права на бренд и в других регионах.



**Рис. 1. Евразийский экономический союз**

В период с 1992 по 2002 год в Российской Федерации действовал так называемый международный принцип исчерпания прав. Затем, в 2002 году он был изменён на национальный принцип.

В соответствии с рисунком 1, по национальному законодательству стран-членов ЕАЭС Республика Казахстан, Киргизская Республика и Республика Армения имеют международный принцип исчерпания прав. Российская Федерация, в соответствии со ст. 1487 ГК РФ, Республика Беларусь, сохраняют национальный принцип исчерпания прав. В настоящее время, в соответствии с приложением № 26 к Договору о Евразийском экономическом союзе [4] на территории ЕАЭС установлен региональный принцип исчерпания права. В ЕАЭС страны-участницы обязаны принять единый принцип, потому что одна страна не может отступить самостоятельно от принципа исчерпывающего права на товарный знак.

На основании ч. 4 ст. 15 Конституции Российской Федерации [1] международный договор о Евразийском экономическом союзе имеет большую юридическую силу, что говорит о приоритете регионального принципа исчерпания права, так что эта норма действует и без законодательного закрепления.

Если рассматривать положительные и отрицательные последствия существования того или иного режима исчерпания права интеллектуальной собственности, можно сказать, что чем более жесткий режим исчерпания права интеллектуальной собственности предусмотрен национальным законодательством страны, тем в более привилегированном положении находятся правообладатели. Производители всегда заинтересованы в высоких ценах на свою продукцию. Национальный принцип исчерпания прав дает им особые инструменты воздействия на цены. Главная идея – это ограничение предложения. Например, только несколько официальных дистрибьюторов получают право продавать товары определенной марки, что дает возможность увеличить цену и оградить компании от конкуренции.

В этом смысле международное исчерпание прав является фактором размывания прав интеллектуальной собственности и источником повышения

неопределенности для владельцев товарных знаков. В целом международный режим более выгоден странам, которые в основном импортируют технологии. Запрет параллельного импорта делает более привлекательной локализацию производства, поскольку производитель внутри страны защищен от внутрибрендовой конкуренции и возможного ввоза на территорию страны товаров под аналогичным товарным знаком.

Однако невозможно утверждать, что международный режим исчерпания прав всегда воздействует на общественное благосостояние только в сторону его увеличения. С одной стороны, международный режим исчерпания права может быть выгоден странам, в основном импортирующим технологии и высокотехнологичную продукцию. Существование альтернативных путей поставок уменьшает зависимость потребителей технологий внутри страны-импортера от правообладателей, увеличивает конкуренцию и снижает цены. С другой стороны, в случае существенной разницы в ценах в стране-импортере и стране-экспортере, правообладатель для максимизации собственной выгоды может отказаться от производства в странах с низкими ценами для избегания вывоза товара в страны с более высокими ценами, а также установить единую цену в целях ограничения реэкспорта, что с высокой долей вероятности приведет к росту цен для бедных стран и снижению цен для богатых стран.

Всемирная организация интеллектуальной собственности в своих исследованиях указывает на существование отдельных национальных моделей исчерпания права интеллектуальной собственности, которые пытаются сочетать в себе экономические преимущества национального и международного режима исчерпания. Как правило, критерием необходимости ограничить права правообладателя является возможность возникновения антиконкурентной практики. Например, законодательство Омана предусматривает национальный режим исчерпания права интеллектуальной собственности на товарный знак до тех пор, пока деятельность правообладателя не становится причиной ограничения конкуренции и вызванных этим экономических последствий: сокращения предложения товара на рынке и роста цен. Именно применение компромиссного варианта, то есть уход от единообразного регулирования, представляется наиболее обоснованным.

Стремление во что бы то ни стало сохранить закрытую систему, основанную на жестком региональном режиме исчерпания права, представляется сомнительным в условиях глобализации хозяйственной деятельности, развития интернет-торговли. Наиболее вероятным последствием искусственного поддержания такой системы станет бесконтрольный рост «серого» импорта, не контролируемого никакими официальными институтами.

### **Библиографический список**

1. Конституция Российской Федерации (принята всенародным голосованием 12.12.1993) (с учетом поправок, внесенных Законами РФ о поправках

к Конституции РФ от 30.12.2008 № 6-ФКЗ, от 30.12.2008 № 7-ФКЗ, от 05.02.2014 № 2-ФКЗ, от 21.07.2014 № 11-ФКЗ).

2. Соглашение по торговым аспектам прав интеллектуальной собственности (ТРИПС/TRIPS) от 15.04.1994 (с изменениями от 06.12.2005).

3. Таможенный кодекс Евразийского экономического союза (приложение № 1 к Договору о Таможенном кодексе Евразийского экономического союза).

4. Договор о Евразийском экономическом союзе от 29.04.2014 г. (ред. от 15.03.2018).

5. Гражданский кодекс Российской Федерации (часть четвертая): федеральный закон от 18.12.2006 № 230-ФЗ (ред. от 23.05.2018).

6. Федеральный закон от 03.08.2018 № 289-ФЗ «О таможенном регулировании в Российской Федерации и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации».

7. Приказ ФТС РФ от 13.08.2009 № 1488 «Об утверждении административного регламента федеральной таможенной службы по исполнению государственной функции по ведению таможенного реестра объектов интеллектуальной собственности».

8. Пирогова В.В. Исчерпание исключительных прав и параллельный импорт / В.В. Пирогова. – М.: Статут, 2008.

УДК 342.71

*А.А. Пахаруков, А.Л. Rogozинская*

Иркутский государственный университет путей сообщения

## **ПРИОБРЕТЕНИЕ ГРАЖДАНСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ПРИ УСЫНОВЛЕНИИ (УДОЧЕРЕНИИ)**

***Аннотация.** Исследованы вопросы приобретения гражданства Российской Федерации при усыновлении (удочерении). Приведен статистический анализ усыновления (удочерения) детей иностранными гражданами, обозначены основные проблемы, связанные с обеспечением прав несовершеннолетних. Рассмотрены процедурные вопросы, возникающие при приобретении гражданства Российской Федерации.*

***Ключевые слова:** конституционное право; приобретение гражданства; усыновление; удочерение; несовершеннолетние.*

В настоящее время вопрос о гражданстве очень актуален по причине миграции населения из одних стран в другие, в том числе и в Россию. Кроме того, в настоящее время актуальны браки между российскими гражданами с гражданами иностранных государств, что с неизбежностью приводит к необходимости решения вопроса о гражданстве детей, которые появятся в резуль-

тате такого брака, либо уже имеются при вступлении в брак. Также отмечается тенденция к повышению числа усыновлений (удочерений) российских детей иностранными гражданами, что тоже приводит к необходимости установления гражданства ребенка.

Согласно Всеобщей декларации прав человека 1948 г., а также международным пактам о правах человека, никто не может быть лишен гражданства или права на его изменение. Каждому гражданину государство гарантирует правовую защиту, где бы он ни находился.

Объектом исследования в рамках данной статьи является совокупность общественных отношений, возникающие между государством и гражданами, в процессе реализации законодательства по вопросам гражданства Российской Федерации.

Предметом исследования являются изучение конституционно-правового регулирования гражданства детей в Российской Федерации.

Целью данной работы является выявление особенностей приобретения гражданства детей РФ, основанном на положениях Конституции Российской Федерации и Федеральном законе от 31 мая 2002 г. № 62-ФЗ «О гражданстве Российской Федерации» (далее – Закон о гражданстве).

Ребенок, являющийся гражданином Российской Федерации, при усыновлении (удочерении) его иностранными гражданами или иностранным гражданином сохраняет гражданство Российской Федерации. Гражданство Российской Федерации ребенка, усыновленного (удочеренного) иностранными гражданами или иностранным гражданином, может быть прекращено в общем порядке по заявлению обоих усыновителей или единственного усыновителя при условии, что ребенок не станет лицом без гражданства.

Ребенок, усыновленный (удочеренный) гражданином Российской Федерации, или супругами, являющимися гражданами Российской Федерации, или супругами, один из которых является гражданином Российской Федерации, а другой – лицом без гражданства, приобретает гражданство Российской Федерации со дня его усыновления (удочерения) независимо от места жительства ребенка по заявлению усыновителя, являющегося гражданином Российской Федерации.

В п. 2 ст. 165 Семейного кодекса Российской Федерации закреплено важное правило: если в результате усыновления могут быть нарушены права ребенка, предусмотренные законодательством Российской Федерации и международными договорами Российской Федерации, усыновление не может быть произведено независимо от гражданства усыновителя, а произведенное усыновление подлежит отмене в судебном порядке.

Ребенок, усыновленный (удочеренный) супругами, один из которых является гражданином Российской Федерации, а другой имеет иное гражданство, может приобрести гражданство Российской Федерации в упрощенном порядке по заявлению обоих усыновителей независимо от места жительства ребенка.



В соответствии с п. 3 ст. 26 Закона о гражданстве при отсутствии в течение одного года со дня усыновления (удочерения) заявления обоих усыновителей ребенок приобретает гражданство Российской Федерации со дня усыновления (удочерения), если он и его усыновители проживают на территории Российской Федерации (п. 4 ст. 26) [1].

В настоящее время актуальны браки между российскими гражданами с гражданами иностранных государств, что с неизбежностью приводит к необходимости решения вопроса о гражданстве детей, которые появятся от такого брака, либо уже имеются при вступлении в брак. Также наблюдается тенденция к увеличению числа усыновлений (удочерений) российских детей иностранными гражданами, что тоже приводит к необходимости определения гражданства ребёнка.

Усыновление иностранными гражданами росло с 1993 по 2004 гг., однако затем пошло резкое снижение данного показателя и в 2014 г. усыновлено иностранцами всего 1 038 детей, причем более половины этих детей – 576 приемным родителями из Италии.

В Иркутской области в региональном банке данных о детях на 1 января 2016 г. содержатся сведения о 3 579 детях-сиротах и детях, оставшихся без попечения родителей (далее – дети-сироты). По сравнению с 2015 г. численность детей-сирот в региональном банке данных о детях сократилось в 1,3 раза (25,6%). Основной причиной сокращения является увеличение числа детей, переданных на воспитание в семьи. Необходимо отметить тот факт, что благодаря комплексной работе социальных учреждений Иркутской области уровень социального сиротства и отказов от новорожденных детей по области постепенно снижается.

Так, за 2016 г. поставлено на учет в качестве кандидатов в усыновители, опекуны (попечители), приемные родители 220 граждан, из них: 168 – граждане РФ и 52 – иностранные граждане.

Общее количество граждан, желающих принять ребенка в свою семью, обратившихся к региональному оператору, по сравнению с 2015 г. увеличилось в 1,2 раза.

Изучая сводные данные по устройству детей на воспитание в семьи граждан по г. Иркутску, можно сделать вывод о том, что за последние три года набор стран остался неизменным. Это такие страны – Франция, Италия, Испания, Израиль. Однако лидерами в международном усыновлении по Иркутской области являются граждане из Испании и Италии.

Заявление о приеме в гражданство Российской Федерации ребенка, усыновленного (удочеренного) супругами, один из которых является гражданином Российской Федерации, а другой – иностранным гражданином, подается обоими усыновителями.

Вместе с заявлением родителей, одного из родителей или единственного родителя о приеме в гражданство Российской Федерации ребенка, проживающего на территории Российской Федерации, представляются:

1) свидетельство о рождении ребенка, а также паспорт ребенка (при его наличии);

2) документ, подтверждающий проживание ребенка на территории Российской Федерации (вид на жительство либо разрешение на временное проживание ребенка, вид на жительство либо разрешение на временное проживание одного из родителей или единственного родителя с указанием сведений о ребенке, выписка из домовой книги или копия поквартирной карточки, копия финансового лицевого счета, копия отрывной части бланка уведомления о прибытии иностранного гражданина или лица без гражданства в место пребывания);

3) согласие ребенка в возрасте от 14 до 18 лет на приобретение гражданства Российской Федерации.

При приобретении ребенком, проживающим на территории Российской Федерации, гражданства Российской Федерации к заявлению родителя, приобретающего гражданство Российской Федерации, прилагается заявление другого родителя о приеме ребенка в гражданство Российской Федерации. Такое заявление составляется в произвольной форме. Подпись родителя на этом заявлении удостоверяется нотариально.

Вместе с заявлением родителей, одного из родителей или единственного родителя о приеме в гражданство Российской Федерации ребенка, проживающего за пределами Российской Федерации, представляются:

– свидетельство о рождении ребенка, а также паспорт ребенка (при его наличии);

– документ, удостоверяющий личность и гражданство другого родителя;

– документ, удостоверяющий статус лица без гражданства другого родителя;

– документ, подтверждающий проживание ребенка за пределами Российской Федерации;

– согласие ребенка в возрасте от 14 до 18 лет на приобретение гражданства Российской Федерации.

Вместе с заявлением родителя, имеющего гражданство Российской Федерации, представляется также письменное согласие другого родителя, имеющего иное гражданство, на приобретение ребенком гражданства Российской Федерации. Такое согласие дается в произвольной форме. Подпись родителя, давшего согласие, удостоверяется нотариально.

При наличии соответствующих обстоятельств вместо согласия другого родителя представляется решение суда о признании этого родителя умершим или безвестно отсутствующим либо о лишении его родительских прав или свидетельство о смерти этого родителя или заявление, составленное в произвольной форме, об отсутствии у заявителя сведений о месте нахождения этого родителя или документ, подтверждающий, что заявитель является одинокой матерью.

При приобретении ребенком, проживающим за пределами Российской Федерации, гражданства Российской Федерации на основании ч. 2 и 4 ст. 25 Закона о гражданстве к заявлению родителя, приобретающего гражданство Российской Федерации, прилагается заявление другого родителя о приеме ребенка в гражданство Российской Федерации. Такое заявление составляется в произвольной форме. Подпись родителя на этом заявлении удостоверяется нотариально.

Нельзя опровергнуть тот факт, что имеют место случаи убийства российских детей за границей, факты жестокого обращения с ними. Это обусловлено не только пробелами и коллизиями норм международных договоров, но и отсутствием эффективного механизма контроля за судьбой усыновленных детей. В результате международного усыновления ребенок становится гражданином иностранного государства, официальные власти которого не обязаны представлять какие-либо отчеты о его воспитании. Сделать это они могут лишь по собственной инициативе [2].

В первую очередь Российская Федерация должна защищать права и свободы детей, которые оказались усыновленными иностранными гражданами и покинули территорию государства происхождения. В случае, когда по заявлению усыновителей возможно прекращение гражданства ребенка, Россия теряет все права на защиту усыновленных детей. Как показывает практика, в некоторых случаях эти дети больше всех нуждаются в защите, оказавшись в чужой стране и у недобросовестных усыновителей.

Российское гражданство является единым и равным независимо от оснований его приобретения. Это означает, что граждане пользуются равными правами независимо от того, имеют ли они гражданство по рождению или приобрели его по иным основаниям, и что граждане России не могут быть разделены на какие-то группы или разряды, порождающие различные права и обязанности.

Говоря о гражданстве детей, важно отметить, что ребенок, родители которого на момент его рождения состоят в гражданстве Российской Федерации, является гражданином РФ независимо от места рождения. При различном гражданстве родителей, один из которых на момент рождения ребенка состоит в гражданстве Российской Федерации, а другой имеет иное гражданство, вопрос о гражданстве ребенка независимо от места рождения определяется письменным соглашением родителей.

Гражданство детей в возрасте до 14 лет следует гражданству родителей. Гражданство детей в возрасте от 14 до 18 лет изменяется при наличии их согласия. Гражданство детей не изменяется при изменении гражданства родителей, лишенных родительских прав. На изменение гражданства детей не требуется согласие родителей, лишенных родительских прав. Если оба родителя или единственный родитель приобретают гражданство Российской Федерации или у них прекращается гражданство Российской Федерации, то соответственно изменяется гражданство детей. Если один из родителей, не

имеющих гражданство Российской Федерации, приобретает его, то ребенку представляется гражданство Российской Федерации по ходатайству родителя, приобретающего гражданство РФ, при наличии письменного согласия другого родителя. Дети и недееспособные лица, над которыми установлены опека или попечительство гражданина Российской Федерации, приобретают гражданство Российской Федерации в упрощенном порядке по заявлению опекуна или попечителя.

Права детей и недееспособных лиц особо отражены в российском законодательстве, которое всячески пресекает ситуации, когда у данных категорий населения отсутствует гражданский статус в принципе.

В случае изменения гражданской принадлежности ребенка (недееспособного лица) она чаще всего определяется по взрослым (родителям, опекунам, попечителям), которые несут за него ответственность. При этом по возможности обязательно учитывается мнение всех заинтересованных сторон.

В заключение можно сделать следующие выводы. Гражданство является правовым состоянием. Совокупность лиц, проживающих на территории государства, образует демографическую категорию – население и включает в себя также граждан иностранного государства и лиц без гражданства. Гражданином государства лицо является вследствие существования особых связей между ним и государством, а не в силу факта проживания в этом государстве. Эти особые связи основаны на юридическом оформлении отношений гражданства.

#### **Библиографический список**

1. Баранова Т. Р., Воробьева С. В. Усыновление российских детей иностранными гражданами // XIX Державинские чтения. Институт права : материалы Общероссийской науч. конф. Февраль 2014 г. / отв. ред. И. А. Калинина. – Тамбов : Издат. дом ТГУ им. Г.Р. Державина, 2014. – 448 с.
2. Брылева Е. А. Проблемные вопросы усыновления детей иностранными гражданами // Вопросы ювенальной юстиции. – 2014. – № 2. – С. 11–13.

УДК 339.543

*О.О. Ступина Ю.М. Сапожников*

Иркутский государственный университет путей сообщения, Иркутск, Россия

### **СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ПОЛОЖЕНИЙ ТАМОЖЕННОГО КОДЕКСА ТАМОЖЕННОГО СОЮЗА И ТАМОЖЕННОГО КОДЕКСА ЕВРАЗИЙСКОГО ЭКОНОМИЧЕСКОГО СОЮЗА В ЧАСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ТАМОЖЕННОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ**

*Аннотация.* Анализируются нормы Таможенного кодекса Таможенного союза и Таможенного кодекса Евразийского экономического союза. Да-

*ется оценка изменений таможенного законодательства о таможенной экспертизе.*

**Ключевые слова:** *таможенная экспертиза, таможенный эксперт (эксперт), отбор проб и (или) образцов, заключение таможенного эксперта (эксперта).*

Все пять стран Евразийского экономического союза ратифицировали Договор о Таможенном союзе ЕАЭС от 11 апреля 2017 года и направили в Евразийскую экономическую комиссию уведомление о выполнении внутригосударственных процедур, необходимых для вступления международного договора в силу. Но только 1 января 2018 года Таможенный кодекс ЕАЭС начал в полном объеме своё действие. В целом новый Кодекс направлен на развитие экономической и таможенной интеграции стран-членов Союза. Такой вектор предполагает усложнение структуры и детализацию нормативов с одновременной универсализацией правил, механизмов и процессов.

Таможенный кодекс ЕАЭС стал более объёмным. Он содержит 9 разделов, 61 главу, 2 приложения и 465 статей. Среди основных новшеств можно выделить приоритет электронного таможенного декларирования, упрощение контроля, взаимодействие государственных органов и участников внешнеэкономической деятельности, ускорение и автоматизация обработки документов.

Правовое регулирование таможенной экспертизы в Таможенном кодексе Евразийского экономического союза отражено в главе 53 «Таможенная экспертиза, назначаемая таможенными органами». В соответствии с разделом VI главы 46 ТК ЕАЭС таможенная экспертиза, а также отбор проб и (или) образцов товаров относятся к мерам обеспечивающие проведение таможенного контроля. Данная мера не регламентируется положениями главы 46, а имеет отсылку к 53 главе, которая в свою очередь относится к разделу VII «Таможенные органы». В Таможенном кодексе Таможенного союза таможенная экспертиза отнесена к разделу III «Таможенный контроль» и руководствуется главой 20 «Таможенная экспертиза при проведении таможенного контроля».

В первую очередь имеет смысл сравнить статьи Кодексов и провести анализ их изменений.

Главой 20 ТК ТС «Таможенная экспертиза при проведении таможенного контроля» предусмотрено восемь статей, а в новом законодательстве Евразийского экономического союза добавилась еще одна статья, итого девять. Для наглядности приводим таблицу 1 сравнительного анализа названий статей. Это поможет увидеть различия в последовательности их расположения.

Таблица 1

## Сравнение названий глав и статей в таможенном законодательстве

Таможенный кодекс Таможенного союза	Таможенный кодекс Евразийского экономического союза
Глава 20 «Таможенная экспертиза при проведении таможенного контроля»	Глава 53 «Таможенная экспертиза, назначаемая таможенными органами»
Статья 137 «Термины, используемые в настоящей главе»	Статья 388 «Определение»
Статья 138 «Назначение таможенной экспертизы»	Статья 389 «Назначение и проведение таможенной экспертизы»
Статья 139 «Порядок и срок проведения таможенной экспертизы»	Статья 390 «Срок и порядок проведения таможенной экспертизы»
Статья 140 «Права и обязанности таможенного эксперта (эксперта)»	Статья 391 «Заключение таможенного эксперта (эксперта)»
Статья 141 «Права декларанта, иного лица, обладающего полномочиями в отношении товаров, и их представителей при назначении и проведении таможенной экспертизы»	Статья 392 «Дополнительная и повторная таможенные экспертизы»
Статья 142 «Заключение таможенного эксперта (эксперта)»	Статья 393 «Отбор проб и (или) образцов товаров, изъятие таможенных, транспортных (перевозочных), коммерческих и иных документов, средств идентификации для проведения таможенной экспертизы»
Статья 143 «Виды таможенной экспертизы»	Статья 394 «Права и обязанности таможенного эксперта (эксперта) при проведении таможенной экспертизы»
Статья 144 «Пробы и образцы товаров»	Статья 395 «Права декларанта, иного лица, обладающего полномочиями в отношении товаров, при назначении и проведении таможенной экспертизы»
-	Статья 396 «Сотрудничество в области экспертной деятельности»

Как видно из таблицы 1 в ТК ЕАЭС появилась новая статья 396, которая определяет порядок сотрудничества в области экспертной деятельности. То есть уполномоченные таможенные органы, проводящие таможенные экспертизы, вправе сотрудничать с организациями и учреждениями, осуществляющими экспертную деятельность, в целях проведения совместных исследований, обмена научной и методической информацией, профессиональной под-

готовки и повышения квалификации таможенных экспертов. Это означает, что возрастает партнёрство и доверенность между организациями и учреждениями, осуществляющими экспертную деятельность.

Так же заметным различием является то, что ТК ЕАЭС исключил перечень видов таможенной экспертизы, но ввёл дополнительную и повторную экспертизу в отдельную статью, так как в ТК ТС эти экспертизы входили в статью 143 «Виды таможенной экспертизы».

ТК ЕАЭС вносит значительные изменения в нормы законодательства о таможенной экспертизе, анализ которых, прежде всего, следует начать с изменений коснувшихся основных терминов. Понятие «таможенная экспертиза» приобрела обновленную дефиницию. В таблице 2 представлен детальный анализ определений терминов по таможенной экспертизе.

**Таблица 2**

**Анализ терминов по направлению таможенная экспертиза в условиях старого и нового законодательства**

<b>Статья 137 «Термины, используемые в настоящей главе» ТК ТС</b>	<b>Статья 388 «Определение» ТК ЕАЭС</b>
<b>«Заключение таможенного эксперта (эксперта)»</b>	
- документ, содержащий результаты проведенного исследования и выводы таможенной экспертизы в виде ответов на поставленные вопросы, оформленный в порядке, установленном законодательством государств - членов таможенного союза;	- таможенный документ, содержащий результаты проведенных исследований и (или) испытаний и выводы таможенной экспертизы в виде ответов на поставленные вопросы;
<b>«Образец»</b>	
- единица товара (продукции), соответствующая структуре, составу и свойствам всей партии, серии товара (продукции), либо единичный объект, представляемый в письменной и иных формах отображения, отбор которого в целях дальнейшего исследования фиксируется в установленном порядке;	- единица товара, соответствующая структуре, составу и свойствам всей партии товара, либо единичный объект (товар - при отсутствии партии товара), отбор которых в целях дальнейшего исследования фиксируется в установленном порядке;
<b>«Проба»</b>	
- товар или часть товара, оптимально необходимая, установленная документацией по стандартизации, характеризующая состав и свойства всего объема представляемого и исследуемого товара;	- часть товара, характеризующая состав и свойства всего объема представляемого и исследуемого товара, отбор которой проводится в установленном порядке;

<b>«Таможенный эксперт»</b>	
- должностное лицо таможенного органа, уполномоченное на проведение таможенной экспертизы;	- должностное лицо таможенного органа, уполномоченное на проведение таможенной экспертизы и обладающее необходимыми специальными и (или) научными знаниями
<b>«Таможенная экспертиза»</b>	
- организация и проведение исследований, осуществляемых таможенными экспертами и (или) иными экспертами с использованием специальных и (или) научных познаний для решения задач в области таможенного регулирования.	- исследования и испытания, проводимые таможенными экспертами (экспертами) с использованием специальных и (или) научных знаний для решения задач, возложенных на таможенные органы;
<b>«Уполномоченный таможенный орган»</b>	
	- таможенный орган, уполномоченный в соответствии с законодательством государств-членов на проведение таможенной экспертизы.

Понятие «заключение таможенного эксперта (эксперта)» не претерпело существенных изменений, но изменился статус данного документа. То есть в ТК ТС заключение рассматривалось как документ, содержащий информацию, а в ТК ЕАЭС он приобрел статус таможенного документа. Таможенными документами являются таможенная декларация и иные документы, составляемые исключительно для совершения таможенных операций и проведения таможенного контроля, а также в ходе и по результатам совершения таможенных операций и проведения таможенного контроля. Из этого следует сделать вывод, что заключение таможенного эксперта (эксперта) используется исключительно только в таможенных целях.

Определение «образец» не подвергалось изменениям. Но стоит отметить тот факт, что в ТК ТС единичный объект мог иметь письменную форму, то есть тексты и документы, но это только использовалось для криминалистической экспертизы. Обновлённый Кодекс исключил данную форму и пояснил, что единичный объект – это товар при отсутствии партии.

Термин «проба» стал более понятным и исключил ссылку на неопределённую документацию по стандартизации, которая применялась при отборе проб и образцов товаров. Определение «таможенная экспертиза» по ТК ЕАЭС не включает в себя организацию проведения или назначения таможенной экспертизы, как это было в ТК ТС. В новом Кодексе это выделено в отдельную статью.

Важно заметить, что в новом законодательстве таможенные эксперты (эксперты) проводят не только исследования, но и испытания. Суть испыта-



ний состоит в том, что проводятся изучения по количественным или качественным свойствам товара.

В завершении необходимо отметить, что нововведением является термин «уполномоченный таможенный орган». Как видно из определения данный термин конкретизировал представителя таможенного органа, который будет заниматься проведением таможенной экспертизы. В соответствии с Федеральным законом от 03.08.2018 №289-ФЗ «О таможенном регулировании в Российской Федерации и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» таможенным органом, уполномоченным на производство таможенных экспертиз определяет ФТС России. В развитие этого положения издали Приказ ФТС России от 19.11.2018 №1859 «Об определении таможенного органа, уполномоченного на производство таможенных экспертиз при проведении таможенного контроля» в котором прописано, что Центральное экспертно – криминалистическое таможенное управление наделено правом на производство таможенных экспертиз при проведении таможенного контроля.

Важным нововведением для таможенной экспертизы является количество экземпляров заключения таможенного эксперта (эксперта). В ТК ТС 142 статьёй было прописано, что заключение таможенного эксперта (эксперта) оформлялось в письменной форме в двух экземплярах, один экземпляр оставался в организации, проводившей таможенную экспертизу, второй направлялся таможенному органу, назначившему таможенную экспертизу. ТК ЕАЭС регламентирует, что заключение таможенного эксперта (эксперта) оформляется в трёх экземплярах, один из которых остаётся в уполномоченном таможенном органе, то есть ЦЭКТУ, а другие направляются таможенному органу, назначившему таможенную экспертизу (статья 391). В таком же количестве предоставляется Акт отбора проб и образцов.

При назначении таможенной экспертизы должностное лицо таможенного органа должно определить вид назначаемой экспертизы. 143 статьёй ТК ТС прописаны варианты таможенных экспертиз в зависимости от отрасли специальных познаний, предмета, объекта, количества экспертов, принимающих участие в процедуре. Статьёй 143 ТК ТС «Виды таможенной экспертизы» перечислено пять видов экспертиз - идентификационная, товароведческая, материаловедческая, технологическая, криминалистическая и иные экспертизы, в производстве которых возникает необходимость.

ТК ЕАЭС исключил отдельную статью посвящённую видам таможенной экспертизы, но они перечислены в пункте 4 статьи 389 Кодекса. Уполномоченный таможенный орган проводит товароведческую, материаловедческую, технологическую, криминалистическую, химическую и иные виды экспертиз, в проведении которых возникает необходимость. Как заметно, из перечня исключена идентификационная экспертиза. Также анализируя, можно сказать, что в Кодексе отсутствуют понятия о единоличной, первичной, комиссионной и комплексной таможенных экспертиз. Единоличные и пер-

вичные таможенные экспертизы исключили, потому что в решении о назначении таможенной экспертизы не требуется указывать данные виды, о них говорят, когда необходимо сослаться на результаты ранее проведённых экспертиз. Порядок назначения дополнительной и повторной таможенных экспертиз не изменился, но отличия теперь состоят в основании для их назначения. Дополнительная таможенная экспертиза в соответствии с ТК ТС назначается по вновь открывшимся обстоятельствам, а ТК ЕАЭС предполагает назначение по возникшим новым вопросам в отношении ранее исследуемых объектов таможенной экспертизы. В повторной таможенной экспертизе основанием является несогласие декларанта с результатами таможенной экспертизы, так гласит ТК ЕАЭС. В старом законодательстве она назначалась в случае несогласия, как декларанта, так и таможенного органа, назначившего таможенную экспертизу, с заключением таможенного эксперта.

Что касается прав и обязанностей таможенного эксперта (эксперта), то ТК ЕАЭС исключил из полномочий таможенного эксперта участвовать при проведении таможенного контроля. Это обусловлено тем, что в статье 338 ТК ЕАЭС «Меры, обеспечивающие проведение таможенного контроля» уже предусматривают участие таможенного эксперта в качестве проведения экспертизы. Нововведением при проведении таможенной экспертизы является то, что таможенный эксперт (эксперт) обязан отказаться в течение 3 рабочих дней со дня получения материалов, документов, проб и (или) образцов товаров от проведения таможенной экспертизы, если количества проб и (или) образцов товаров недостаточно для ее проведения.

Права декларанта, иного лица, обладающего полномочиями в отношении товаров, при назначении и проведении таможенной экспертизы также претерпели изменения.

ТК ЕАЭС даёт декларанту право «представлять информацию и (или) документы, необходимые для проведения таможенной экспертизы», и в то же время Кодекс исключает право декларанта «знакомиться с заключением таможенного эксперта (эксперта) и получать копию такого заключения в таможенном органе, назначившем таможенную экспертизу», изложенное в ст. 141 ТК ТС. Данное изменение обусловлено включением в Кодекс нормы, дающей декларанту право «получать заключение таможенного эксперта в таможенном органе, назначившем таможенную экспертизу», т. е. один из трех оформляемых экземпляров заключения таможенного эксперта.

Существовавшие в ТК ТС права декларанта ходатайствовать о постановке дополнительных вопросов таможенному эксперту для получения по ним заключения таможенного эксперта и о проведении дополнительной или повторной таможенной экспертизы сохранены в ТК ЕАЭС, но при условии, что эти ходатайства должны быть мотивированными.

Проведенный анализ изменений в нормативно-правовом регулировании таможенной экспертизы, вносимых проектом Таможенного кодекса Евразий-

ского экономического союза, показывает, что реализация этих поправок требует принятию новых подзаконных актов.

### **Библиографический список**

1. «Таможенный кодекс Евразийского экономического союза» (приложение N 1 к Договору о Таможенном кодексе Евразийского экономического союза) [Электронный ресурс]. – 2019. – Режим доступа: КонсультантПлюс: <http://www.consultant.ru>. Дата доступа: 31.03.2019
2. Федеральный закон от 03.08.2018 № 289-ФЗ «О таможенном регулировании в Российской Федерации и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» [Электронный ресурс]. – 2019. – Режим доступа: КонсультантПлюс: <http://www.consultant.ru>. Дата доступа: 31.03.2019
3. Приказ ФТС от 19.11.2018 г. № 1859 «Об определении таможенного органа, уполномоченного на производство таможенных экспертиз при проведении таможенного контроля» [Электронный ресурс]. – 2019. – Режим доступа: КонсультантПлюс: <http://www.consultant.ru>. Дата доступа: 31.03.2019
4. Договор о Таможенном кодексе Евразийского экономического союза (Подписан в г. Москве 11.04.2017) [Электронный ресурс]. – 2019. – Режим доступа: КонсультантПлюс: <http://www.consultant.ru>. Дата доступа: 31.03.2019
5. Евразийская экономическая комиссия [Электронный ресурс]. – 2019. – Режим доступа: <http://www.urasiancommission.org>. Дата доступа: 31.03.2019
6. Новое в таможенном законодательстве ЕАЭС [Электронный ресурс]. – 2019. – Режим доступа: <https://www.alt.ru> Дата доступа: 30.03.2019
7. Таможенный кодекс Таможенного союза [Электронный ресурс]. – 2019. – Режим доступа: КонсультантПлюс: <http://www.consultant.ru>. Дата доступа: 31.03.2019
8. CustomsOnline [Электронный ресурс]. – 2019. – Режим доступа: КонсультантПлюс: <http://www.consultant.ru>. Дата доступа: 31.03.2019

УДК 347.736.6

***И.А. Старицын***

Байкальский государственный университет, Иркутск, Россия

### **ПРАВОВОЙ СТАТУС АРБИТРАЖНОГО УПРАВЛЯЮЩЕГО**

***Аннотация.** Рассмотрены теоретические вопросы правового статуса арбитражного управляющего. Сделан вывод о том, что ответственность арбитражного управляющего является одним из элементов его правового статуса. Обосновано, что правовой статус арбитражного управляющего*

*имеет собственный особый публично-правовой характер. Доказано, что деятельность арбитражного управляющего не является предпринимательской.*

**Ключевые слова:** конкурсное право; арбитражный управляющий; правовой статус; правовое положение; юридическая ответственность.

Согласно пункту 1 статьи 20 Федерального закона «О несостоятельности (банкротстве)» от 26 октября 2002 г. № 127-ФЗ (далее – Закон о банкротстве) арбитражным управляющим признается гражданин Российской Федерации, являющийся членом одной из саморегулируемых организаций арбитражных управляющих. Арбитражный управляющий является субъектом профессиональной деятельности и осуществляет регулируемую настоящим Федеральным законом профессиональную деятельность, занимаясь частной практикой.

Для рассмотрения вопросов о гражданско-правовой ответственности арбитражных управляющих, необходимо обратиться к правовому статусу арбитражных управляющих.

Вопрос о понятии и элементах правового статуса субъекта является в науке спорным и дискуссионным. Одни авторы ограничивают данное понятие правами и обязанностями личности, а остальные элементы, по их мнению, являются предпосылками правового статуса (например, гражданство, общая правоспособность), либо элементами вторичными по отношению к основным (например, юридическая ответственность) [5, с. 29]. По мнению Н. А. Пьянова правовой статус личности это совокупность законодательно установленных и гарантированных государством прав, свобод и обязанностей личности [7, с. 117]. Малько А. В. указывает, что правовой статус – это сложная и собирательная категория, которая отражает весь комплекс связей человека с обществом, государством, коллективом, окружающими людьми. По его мнению, в структуру правового статуса входят следующие элементы: основные права и обязанности; законные интересы; правосубъектность; гражданство; юридическая ответственность; правовые принципы; правовые нормы, устанавливающие данный статус; правоотношения общего (статусного) типа [2, с. 93]. То есть, по сути можно говорить об узком и широком подходе к понятию правового статуса. Почепко К. И. указывает, что содержание правового статуса человека варьируется в зависимости от убеждений лица, его исследующего [6, с. 29].

Стоит признать, что юридическая ответственность в любом случае является элементом правового статуса (вторичным, либо первичным), поскольку ответственность наступает за нарушение субъектом своих обязанностей. Поэтому для рассмотрения вопросов гражданско-правовой ответственности арбитражного управляющего необходимо определиться с понятием и элементами правового статуса арбитражного управляющего. Представляется, что

следует исходить из широкого подхода к понятию правового статуса субъекта.

Само по себе понятие арбитражный управляющий является общим, в каждой из предусмотренных Законом о банкротстве процедур должность арбитражного управляющего имеет свое наименование (временный управляющий, административный управляющий, внешний управляющий, конкурсный управляющий, финансовый управляющий), а также различные права и обязанности.

Общие права и обязанности арбитражного управляющего, которые не зависят от вида применяемой процедуры банкротства должника, закреплены в статье 20.3 Закона о банкротстве. Одним из ключевых положений является пункт 4 названной статьи, согласно которому при проведении процедур, применяемых в деле о банкротстве, арбитражный управляющий обязан действовать добросовестно и разумно в интересах должника, кредиторов и общества. Следует согласиться с мнением С. Г. Колесниковой, которая указывает, что обязанность действовать добросовестно и разумно в интересах общества является ядром имущественной ответственности арбитражного управляющего и обуславливает оценку противоправности его действий (бездействий). Указанные обязанности признаются фидуциарными, их законодательное определение отсутствует. Такой вид ответственности основан на концепции фидуциарных обязанностей, возлагаемых на лицо, которому доверено управление чужим имуществом. Это лицо должно действовать разумно и добросовестно в интересах лиц, вверивших ему свое имущество, а также в интересах наследников, конкурсных кредиторов, акционеров и т.д. [1, с. 23].

Итак, как указано в пункте 1 статьи 20 Закона о банкротстве, арбитражный управляющий является субъектом профессиональной деятельности и осуществляет регулируемую Законом о банкротстве профессиональную деятельность, занимаясь частной практикой. В данном случае указание на арбитражного управляющего как на субъекта профессиональной деятельности является общей его характеристикой и не отражает специфики его деятельности и правового статуса. Стоит также отметить, что конкурсным управляющим при банкротстве кредитных организаций, имевших лицензию Банка России на привлечение денежных средств физических лиц во вклады, в силу закона является государственная корпорация «Агентство по страхованию вкладов» (пункт 1 статьи 189.77 Закона о банкротстве).

Определение правового статуса арбитражного управляющего является давней научной проблемой, которую пытались разрешить еще дореволюционные отечественные правоведы.

Шершеневич Г. Ф. указывал на схожесть деятельности присяжного попечителя (аналог современного арбитражного управляющего) с судебным приставом-исполнителем [10, с. 289]. Гессен Я. М. указывал, что присяжный попечитель должен рассматриваться как представитель должника [9, с. 55].

Сторонники теории о том, что арбитражный управляющий является представителем должника (либо кредиторов) имеются и сегодня. Так, согласно этой теории, в зависимости от того, чьи интересы он представляет, арбитражный управляющий может быть представителем должника, кредиторов, а также представлять и должника и кредиторов. При этом арбитражному управляющему в своих действиях необходимо учитывать интересы не только должника и его кредиторов, но и других участников процесса: собственника имущества, учредителей, интересы гражданского общества [11, с. 116–117].

Существует точка зрения о том, что в процедурах, в которых арбитражный управляющий получает полномочия по распоряжению имуществом должника (внешнее управление, конкурсное производство, реализация имущества гражданина), управляющий осуществляет полномочия доверительного управляющего. Так, по мнению А. А. Мохова, арбитражное управление может рассматриваться как частный и особый случай доверительного управления, возникающего в силу закона [3, с. 19].

Стоит признать, что каждая из обозначенных выше концепций имеет свои недостатки, которые не позволяют сделать вывод о применении какой-либо из них для определения правового статуса арбитражного управляющего.

Так, полномочия арбитражного управляющего и судебного пристава-исполнителя имеют некоторое сходство только в связи с реализацией имущества должника. В остальном, полномочия арбитражного управляющего намного шире, в частности арбитражный управляющий может осуществлять руководство текущей деятельностью должника (статьи 99, 129 Закона о банкротстве, оспаривать сделки (статья 61.9 Закона о банкротстве), заявлять отказ от заключенных договоров (статья 102 Закона о банкротстве) и т.д. При рассмотрении данной концепции, безусловно, нужно учитывать время ее разработки (XIX век). В настоящий момент данная концепция практически не находит своих сторонников.

Арбитражный управляющий также не является представителем должника и его кредиторов. В процедурах наблюдения, финансового оздоровления, реструктуризации долгов гражданина арбитражный управляющий, по сути, является сторонним наблюдателем с определенными полномочиями по согласованию сделок должника, что не соотносится с характером представительства (статья 182 Гражданского кодекса Российской Федерации, далее – ГК РФ).

При этом помимо представления интересов должника в процедурах внешнего управления, конкурсного производства и реализации имущества гражданина, арбитражный управляющий осуществляет руководство должником, а также распорядительные действия в отношении имущества должника, что также не соотносится с нормами о представительстве.

Стоит отметить, что в арбитражном процессе, внешний и конкурсный управляющие обычно признаются представителями должника, поскольку в

процедурах внешнего управления и конкурсного производства органы управления должника утрачивают свои полномочия, а должник более не является основным лицом, участвующим в деле о банкротстве (пункт 14 Постановления Пленума Высшего Арбитражного Суда РФ от 22 июня 2012 г. № 35 «О некоторых процессуальных вопросах, связанных с рассмотрением дел о банкротстве»). Но в этом случае речь идет о процессуальном представительстве, которое не является идентичным представительству в материальных правоотношениях.

Отношения доверительного управления и несостоятельности (банкротства) в российском праве имеют различную правовую природу, поскольку доверительное управление возникает на основании заключенного договора, полномочия же арбитражного управляющего возникают на основании судебного акта. В рамках внешнего управления и конкурсного производства арбитражный управляющий, по сути, осуществляет управление не только имуществом, но и самим юридическим лицом (однако, данное утверждение не относится к реализации имущества гражданина). Кроме того, как уже указывалось, круг прав и обязанностей арбитражного управляющего достаточно широк (например, возможность оспаривать сделки, отказываться от заключенных должником убыточных договоров). При этом каких-либо особых требований к доверительному управляющему гражданским законодательством не предъявляется (статьи 1015 ГК РФ).

По нашему мнению, в связи с изложенным, в науке возникли концепции комплексного правового статуса арбитражного управляющего. Так, Е. В. Мурашкина указывает, что правовой статус арбитражного управляющего это сложная правовая конструкция, включающая в себя элементы статуса исполнительного органа юридического лица – должника, доверительного управляющего, индивидуального предпринимателя. Арбитражный управляющий имеет особый правовой статус, который включает в себя как публичные так и частноправовые элементы и предопределяет характеристики его правовой ответственности [4, с. 22–23]. По мнению М. В. Телюкиной, невозможно определить статус арбитражного управляющего с точки зрения какой-либо из имеющихся концепций; арбитражный управляющий это субъект, имеющий собственный статус, определяемый целями банкротного законодательства [8, с. 216].

Стоит в целом согласиться с двумя вышеназванными авторами, однако их суждения требуют уточнения.

Во-первых, по нашему мнению, деятельность арбитражного управляющего, исходя из законодательного регулирования, не является предпринимательской. Согласно правовой позиции Конституционного Суда Российской Федерации, изложенной в определении от 9 ноября 2017 года № 2515-О, в действующей редакции Закона о банкротстве более не содержится требования о регистрации арбитражных управляющих в качестве индивидуальных предпринимателей. Профессиональная деятельность арбитражных управля-

ющих не является предпринимательской. Также в правовой позиции, отраженной в пункте 13 Обзора судебной практики Верховного Суда Российской Федерации от 21 октября 2015 года, указано, что с 1 января 2011 года разграничена профессиональная деятельность арбитражных управляющих и предпринимательская деятельность, и установлено, что регулируемая законодательством о банкротстве деятельность арбитражных управляющих не является предпринимательской деятельностью.

При этом, несмотря на то, что ранее в Законе о банкротстве содержалось требование об обязательной регистрации арбитражного управляющего в качестве индивидуального предпринимателя, деятельность арбитражного и ранее не носила предпринимательского характера.

Говоря же о таких частно-правовых элементах, выделяемых Е. В. Мурашкиной стоит отметить, что арбитражный управляющий далеко не всегда имеет статус исполнительного органа должника (например, в процедурах наблюдения и финансового оздоровления такой статус отсутствует).

Во-вторых, поскольку арбитражный управляющий всегда утверждается судебным актом, следует признать, что арбитражный управляющий представляет интересы государства и общества. Стоит согласиться с мнением Е. В. Мурашкиной о том, что арбитражный управляющий осуществляет квази-государственные полномочия, которые тяготеют к властно-правовой природе. При этом арбитражный управляющий в зависимости от применяемой процедуры банкротства, может выполнять функции исполнительного органа должника, а также функции по распоряжению имуществом должника [4, с. 20].

В-третьих, у арбитражного управляющего имеется обязанность действовать в интересах должника, кредиторов и общества. На практике, такое положение вызывает вопросы, поскольку в интересы должника и кредитора в деле о банкротстве противоположны (в данном положении, несомненно, идет речь о законных интересах). По нашему мнению, несмотря на важный характер такой обязанности, на практике, арбитражный управляющий часто оказывается «крайним» в конфликте должника и кредиторов.

Фактически, исходя из текущего правового регулирования, арбитражный управляющий выполняет публично-правовую функцию, которая необходима государству, поскольку содействует осуществляемой арбитражным судом функции отправления правосудия. При этом стоит отметить, что на сегодняшний день, обычно, арбитражный управляющий действует в интересах должника (или его аффилированных кредиторов), либо в интересах независимых кредиторов. Случаи назначения «случайной» кандидатуры арбитражного достаточно редки.

Несмотря на то, что деятельность арбитражного управляющего не является предпринимательской (исходя из действующего правового регулирования), в Российской Федерации, сегодня банкротство стало одной из юридических услуг, представленных на рынке. Арбитражные управляющие ищут



клиентов – должников, которые желают не рассчитываться по своим обязательствам, либо кредиторов, которые имеют намерение получить исполнение обязательств со стороны несостоятельных должников. Исходя из этого, по нашему мнению, фактически деятельность арбитражного управляющего схожа с предпринимательской тем, что может быть направлена на поиск клиентов для проведения процедур банкротства, получение в связи с этим прибыли (вознаграждения).

В этой связи показательны данные Единого федерального реестра сведений о банкротстве, согласно которым треть арбитражных управляющих, в соответствии с опубликованными отчетами о проведении процедур, получили вознаграждение в размере ноль рублей. В большинстве случаев это свидетельствует об иных источниках вознаграждения управляющих, которыми являются средства кредиторов или, чаще всего, связанных с должником лиц, которые заинтересованы в техническом характере проведения процедуры банкротства и ликвидации должника (освобождении его от исполнения обязательств).

На основании вышеизложенного, автор приходит к следующему выводу. Правовой статус арбитражного управляющего имеет собственный особый публично-правовой характер. Дела о несостоятельности (банкротстве) в Российской Федерации рассматриваются арбитражными судами (часть 6 статьи 27 Арбитражного процессуального кодекса Российской Федерации). Исходя из этого, поскольку арбитражный управляющий назначается для осуществления своих полномочий арбитражным судом на основании соответствующего судебного акта, он выполняет публичные функции, возложенные на него органом государственной власти и предусмотренные Законом о банкротстве. По нашему мнению, в деятельности арбитражного управляющего отсутствует частно-правовой характер, так как арбитражный управляющий не всегда имеет статус исполнительного органа должника. При этом возложение на него такого статуса в процедурах внешнего управления и конкурсного производства обусловлено целями и задачами соответствующих процедур, предусмотренных Законом о банкротстве. Деятельность арбитражного управляющего имеет отдельные схожие черты с деятельностью доверительного управляющего, вместе с тем, правовая природа и существо этих фигур имеют существенные различия. Особенный публично-правовой статус арбитражного управляющего предопределяет характеристики его юридической ответственности.

### **Библиографический список**

1. Колесникова С. Г. Гражданско-правовая ответственность арбитражного управляющего за убытки, причиненные неисполнением (ненадлежащим исполнением) возложенных на него обязанностей // Арбитражные споры. – 2018. – № 1. – С. 32–82.

2. Малько А. В., Матузов Н. И. Теория государства и права : учеб. пособие. – М. : Юрист, 2004. – 512 с.
3. Мохов А. А. Арбитражное управление – разновидность доверительного управления? // Арбитражный и гражданский процесс. – 2005. – № 8. – С. 19–21.
4. Мурашкина Е. В. Гражданско-правовая ответственность арбитражного управляющего : дис. ... канд. юрид. наук : 12.00.03. – М., 2008. – 183 с.
5. Общая теория прав человека / В. А. Карташкин, Н. С. Колесова, И. А. Ледях [и др.] ; отв. ред. Е. А. Лукашина. – М. : Норма, 1996. – 520 с.
6. Почепко К. И. Конституционно-правовой статус личности в России: понятие, состав, структура и особенности // Конституционное и муниципальное право. – 2018. – № 10. – С. 29–32.
7. Пьянов Н. А. Консультации по теории государства и права : учеб. пособие. – Иркутск : Иркут. гос. ун-т, 2006. – Ч. 2. – 160 с.
8. Телюкина М. В. Основы конкурсного права. – М. : Волтерс Клувер, 2004. – 560 с.
9. Устав торговый (Т. 11, ч. 1, изд. 1903 г. по продолжениям 1906 и 1908 г.) : с разъяснениями / сост. присяж. пов. Я. М. Гессен. – СПб. : изд. юрид. кн. скл. «Право», 1910. – 776 с.
10. Шершеневич Г. Ф. Учение о несостоятельности. – Казань : Тип. унта, 1890. – 461 с.
11. Эрлих М. Е. Конфликт интересов в процессе несостоятельности (банкротства) : монография. – М. : Проспект, 2016. – 192 с.

УДК 342.6

*А.А. Пахаруков, Р.О. Третьяков*

Иркутский государственный университет путей сообщения

## **ВОПРОСЫ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ГЛАВЫ ГОСУДАРСТВА И ПРАВИТЕЛЬСТВА (НА ПРИМЕРЕ ГОСУДАРСТВ-ЧЛЕНОВ ЕАЭС)**

***Аннотация.** Рассмотрены конституционно-правовые основы взаимодействия главы государства (президента) с правительством на примере государств-членов Евразийского экономического союза (ЕАЭС) – Армения, Белоруссия, Казахстан, Киргизия, Россия. Сделан вывод о том, что глава правительства является, как правило, вторым должностным лицом в государствах-членах ЕАЭС.*

***Ключевые слова:** конституционное право; государство; глава государства; президент; правительство; исполнительная власть.*

**1. Конституционно-правовые основы взаимодействия Президента Российской Федерации и Правительства Российской Федерации. Вопро-**

сы взаимодействия между Президентом РФ и Правительством РФ заложены в Конституции Российской Федерации. Некоторые из статей Конституции РФ говорят нам о большом объеме полномочий, которыми наделен Президент РФ, и это позволяет ему оказывать большое влияние на деятельность органов государственной власти. Кроме того, стоит отметить юридическую зависимость органов исполнительной власти от Президента РФ. На данное обстоятельство также указывают российские правоведы [1, с. 573, 583], [2, с. 510].

Воздействие Президента РФ на Правительство РФ начинается с процедуры выбора и назначения на должность Председателя Правительства РФ. Согласно п. «а» ст. 83 Конституции РФ с согласия Государственной Думы Президент РФ сам назначает определенное лицо на должность Председателя Правительства РФ. Данное полномочие можно рассмотреть с двух сторон. С одной стороны, данное полномочие Президента РФ направлено на согласованность взаимодействия между Государственной Думой и Правительством РФ в вопросе назначения определенного лица на должность Председателя Правительства РФ. С другой стороны, данное полномочие Президента РФ ограничивает парламент в праве самостоятельно формировать Правительство РФ и парламенту остается лишь право выбора одной из кандидатур, которые были предложены Президентом РФ на пост Председателя Правительства РФ. Если комплексно рассматривать саму процедуру назначения, то можно сделать вывод, что Председателем Правительства РФ будет назначено именно то лицо, которое захочет видеть на этом посту Президент РФ, независимо от того, согласится Государственная Дума или нет. Также стоит заметить, что ст. 111 Конституции РФ говорит о том, что Государственная Дума имеет право отклонить лишь две кандидатуры, представленные Президентом РФ. Если же Государственная Дума отклоняет и третью кандидатуру, то Президент РФ распускает Государственную Думу и самостоятельно назначает определенное лицо на должность Председателя Правительства РФ. При этом можно отдельно отметить тот факт, что Конституционный Суд РФ в Постановлении от 11 декабря 1998 г. № 28-П обозначил право Президента РФ выдвигать на пост Председателя Правительства РФ одну и ту же кандидатуру.

Однако влияние Президента РФ на Правительство РФ касается не только процедуры назначения Председателя Правительства РФ, но и дальнейшего формирования Правительства путем назначения на должность, а также освобождения от должности заместителей Председателя Правительства РФ и федеральных министров. Такими полномочиями его наделяет п. «д» ст. 83 Конституции РФ, в котором прямо указано такое право. При этом в Конституции РФ не указан порядок назначения и не закреплены определенные полномочия лиц, которые участвуют в назначении на должности.

Если Государственная Дума решила утвердить кандидатуру на пост Председателя Правительства РФ, то каких-либо ограничений для Президента РФ в вопросе отклонения представленных кандидатур на посты федеральных

министров, а также заместителей Председателя Правительства РФ не замечено. При анализе норм Конституции РФ в тех частях, которые касаются формирования состава Правительства РФ можно утверждать, что Президент РФ имеет право отклонять кандидатуры на посты заместителей Председателя Правительства РФ и на посты федеральных министров до тех пор, пока не будет предложена кандидатура, устраивающая Президента РФ.

**2. Конституционно-правовые основы взаимодействия главы государства и главы правительства в иных государствах-членах ЕАЭС.** Если сравнивать процедуру формирования состава Правительства РФ с тем, как эта процедура действует в других странах-участницах Евразийского экономического союза (ЕАЭС), то можно констатировать следующее.

1) В Республике Казахстан Правительство, при осуществлении своей деятельности ответственно перед Президентом Республики и Парламентом, но Президент Республики имеет наибольшее влияние как на формирование Правительства, так и на его отставку. Это подтверждает п. 7 ст. 70 Конституции Республики Казахстан, в которой говорится о том, что Президент Республики вправе по собственной инициативе принять решение о прекращении полномочий Правительства и освободить от должности любого его члена. Освобождение от должности Премьер-Министра означает прекращение полномочий всего Правительства.

2) В Республике Кыргызстан Правительство также не является полноценно самостоятельным органом исполнительной власти, но самостоятельность ограничивает уже не Президент, а однопалатный парламент Кыргызской Республики – Жогорку Кенеш. Особо примечательна процедура дальнейшего функционирования Правительства, а также его отставка. Если описывать эту процедуру кратко, то всё сводится к тому выражает Жогорку Кенеш доверие Правительству или нет: в случае доверия со стороны Жогорку Кенеша Правительство продолжает осуществлять свои полномочия, а в случае недоверия, в соответствии со ст. 85 Конституции Республики Кыргызстан, Президент вправе принять решение об отставке Правительства либо не согласиться с решением Жогорку Кенеша. Однако если Жогорку Кенеш примет повторное решение о недоверии Правительству, то Президент обязан отправить Правительство в отставку.

3) В Республике Беларусь полная власть над формированием состава Правительства находится у Президента, в соответствии со ст. 106 Конституции Республики Беларусь. Премьер-министр назначается Президентом с согласия Палаты представителей. В случае двукратного отказа в даче согласия на назначение Премьер-министра Палатой представителей Президент Республики Беларусь вправе сам назначить исполняющего обязанности Премьер-министра, а также распустить Палату представителей и назначить новые выборы.

4) В Республике Армения происходит голосование между депутатами разных фракций, по итогу которого определенная кандидатура назначается

на пост Председателя Правительства. Если с первой попытки депутатам не удастся проголосовать за единого кандидата, то на седьмой день будет проведено новое голосование с новыми кандидатами, но на этот раз на выбор будут представлены кандидаты, выдвинутые как минимум одной третью от общего числа депутатов. Если премьер-министр не избирается большинством голосов от общего числа депутатов, то Национальное Собрание распускается. Избранного же депутатами премьер-министра назначает президент. После назначения премьер-министр должен в пятнадцатидневный срок сформировать правительство, а в пятидневный срок предложить президенту кандидатуры вице-премьеров и министров. Президент в трехдневный срок либо назначает вице-премьеров и министров, либо обращается в Конституционный суд. Последний рассматривает обращение и принимает постановление в пятидневный срок. Если президент не выполняет установленных настоящей статьей требований в течение трех дней, то соответствующий вице-премьер или министр считается назначенным в силу права.

**3. Краткие выводы.** Рассмотрев процедуру формирования правительства в государствах-членах ЕАЭС можно отметить, что проблема излишнего ограничения правительства в той или иной степени присутствует во всех рассмотренных государствах. Представляется, что стоит внести соответствующие поправки и дополнения в Федеральный конституционный закон «О Правительстве Российской Федерации», которые бы более четко регламентировали Полномочия Правительства РФ в экономической и социальной сферах. Также стоит более детально обозначить полномочия Президента РФ и внести определенные изменения в статьи, касающиеся его влияния на Правительство РФ.

Подводя итог, можно отметить, что Правительство РФ, безусловно, должно работать во взаимодействии с Президентом РФ и его администрацией. Но в то же время, правительство должно быть более самостоятельным и независимым органом исполнительной власти в части реализации своей компетенции.

### **Библиографический список**

1. Авакьян С. А. Конституционное право России : учеб. курс : в 2 т. – М. : Юрист, 2005. – Т. 2. – 749 с.
2. Конституция в XXI веке: сравнительно-правовое исследование : монография / отв. ред. В. Е. Чиркин. – М. : НОРМА : ИНФРА-М, 2013. – 656 с.

## О ПРИНЦИПЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОСТИ МЕСТНОГО САМОУПРАВЛЕНИЯ, РЕГЛАМЕНТИРОВАННОМ КОНСТИТУЦИЕЙ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

*Аннотация.* Исследован вопрос о соответствии действий органов местного самоуправления принципу самостоятельности местного самоуправления, регламентированного ст. 132 Конституцией Российской Федерации, при решении вопросов местного значения. Установлено, что при осуществлении социально значимых функций местного самоуправления возникают проблемы правового регулирования муниципальных закупок, препятствующие эффективному выполнению возложенных на органы местного самоуправления функций и полномочий.

**Ключевые слова:** муниципальное право; местное самоуправление; принцип самостоятельности; закупки; муниципальные нужды; социально значимые функции.

Базовым нормативным правовым актом, составляющим правовую основу местного самоуправления на национальном уровне, безусловно, является Конституция Российской Федерации, принятая всенародным голосованием 12 декабря 1993 г. и представляющая собой, по мнению В. Д. Зорькина, «всеобщий правовой источник идейной, политической, экономической и социальной интеграции российского общества» [3, с. 171]. Конституция РФ признает и гарантирует самостоятельность местного самоуправления в Российской Федерации. Согласно ст. 132 Конституции РФ органы местного самоуправления самостоятельно решают вопросы местного значения.

Принцип самостоятельности местного самоуправления раскрывается также в Европейской хартии местного самоуправления (принята в г. Страсбурге 15 октября 1985 г. и ратифицирована Россией 11 апреля 1998 г.), где из ст. 3 следует, что местное самоуправление имеет право и способность регламентировать значительную часть публичных дел в интересах местного населения. И хотя основные полномочия органов местного самоуправления устанавливаются конституцией или законом, тем не менее, это положение не исключает предоставления органам местного самоуправления в соответствии с законом полномочий для выполнения конкретных задач. Органы местного самоуправления обладают полной свободой действий для реализации собственной инициативы по любому вопросу, который не исключен из сферы их компетенции (ст. 4 Европейской хартии местного самоуправления).

Полномочия органов местного самоуправления по решению вопросов местного значения устанавливаются только федеральными законами и уставами муниципальных образований. Такое положение предусматривает Федеральный закон от 6 октября 2003 г. № 131-ФЗ «Об общих принципах местного самоуправления в Российской Федерации».

Как отмечал Н. С. Бондарь, в практике Конституционного Суда Российской Федерации неоднократно возникают вопросы, связанные с конституционными характеристиками финансовой основы местного самоуправления. В частности, исследовались такие вопросы как содержание финансовой самостоятельности местного самоуправления, юридические свойства местных бюджетов, принципы финансово-правовых взаимоотношений между муниципальными образованиями и иными уровнями публичной власти, в том числе во взаимосвязи с полномочиями субъектов РФ по регламентации вопросов местного самоуправления и осуществлению бюджетного регулирования. Данным вопросам посвящено более 150 решений [2, с. 206].

Деятельность органов местного самоуправления связана с осуществлением закупок, что приводит к расходованию средств бюджета, а значит, по своей природе, она интегрирована в бюджетный процесс. Основопологающим источником финансового регулирования сферы муниципальных закупок является Бюджетный кодекс РФ от 31 июля 1998 г. № 145-ФЗ и Федеральный закон от 5 апреля 2013 г. № 44-ФЗ «О контрактной системе в сфере закупок товаров, работ, услуг для обеспечения государственных и муниципальных нужд» (далее – Закон о контрактной системе).

В ст. 69 Бюджетного кодекса РФ строго определен перечень расходов бюджетов бюджетной системы Российской Федерации. На основании ст. 69.1 Бюджетного кодекса РФ к бюджетным ассигнованиям на оказание муниципальных услуг (выполнение работ) относятся ассигнования, в том числе, на закупку товаров, работ и услуг для обеспечения муниципальных нужд.

В соответствии со ст. 13 Закона о контрактной системе муниципальными заказчиками осуществляются закупки для обеспечения муниципальных нужд только для:

- во-первых, достижения целей и реализации мероприятий, предусмотренных муниципальными программами;
- во-вторых, выполнения функций и полномочий муниципальных органов.

Также Законом о контрактной системе регламентирован порядок формирования целей и объектов закупок для муниципальных нужд отступление, от которого нормативно запрещено.

Однако перед органами местного самоуправления зачастую встают задачи местного значения, для выполнения которых очень сложно выдержать регламентированный Законом о контрактной системе порядок формирования целей и объектов закупок, и надлежало спланировать те или иные муниципальные закупки.

Так, в Законе о контрактной системе предусмотрен единственный способ закупки, при котором муниципальный контракт заключается без рассмотрения конкурирующих предложений и проведения процедуры торгов, – осуществление закупки у единственного поставщика (подрядчика, исполнителя). Такой способ закупки может осуществляться только в перечисленных в ст. 93 Закона о контрактной системе случаях.

Например, в случае выявления в неудовлетворительном техническом состоянии бесхозного имущества, являющегося элементом автомобильной дороги местного значения (мосты, путепроводы и т.д.), органы местного самоуправления зачастую предпринимают все необходимые действия по обеспечению надлежащего технического состояния данного имущества. При этом учитывается срок, предусмотренный ст. 225 Гражданского кодекса РФ части первой от 30 ноября 1994 г. № 51-ФЗ для признания по решению суда имущества бесхозным, а также необходимость обеспечения безопасного и безаварийного функционирования, безопасной эксплуатации объектов дорожного движения, приоритет жизни и здоровья граждан, участвующих в дорожном движении (Федеральный закон от 10 декабря 1995 г. № 196-ФЗ «О безопасности дорожного движения»).

В данном случае органы местного самоуправления исходят из свободы действия и принципа самостоятельности в рамках ст. 132 Конституции РФ в целях решения вопроса местного значения и обеспечения безопасности жизни и здоровью граждан. «Местное самоуправление, – отмечает Н. С. Бондарь, – в той же мере, что и иные уровни публичной власти, ответственно за реализацию ст. 7 Конституции РФ, которая определяет Российскую Федерацию социальным государством, призванным обеспечить достойную жизнь и свободное развитие человека» [1, с. 396–397].

Судебная практика также свидетельствует о том, что конституционные принципы идут в параллели при решении вопросов, особенно касающихся безопасности жизни и здоровья граждан как основание социально значимых функций местного самоуправления. Такая правовая позиция сформулирована в ряде судебных актов. Например, в Обзоре судебной практики применения законодательства Российской Федерации о контрактной системе в сфере закупок товаров, работ, услуг для обеспечения государственных и муниципальных нужд, утвержденного Президиумом Верховного Суда РФ 28 июня 2017 г., в Постановлении мирового судьи судебного участка № 28 г. Ангарска и Ангарского района Иркутской области от 16 августа 2018 г. по делу № 5-536/2018.

### **Библиографический список**

1. Бондарь Н. С. Местное самоуправление и конституционное правосудие: конституционализация муниципальной демократии в России. – М.: НОРМА, 2009. – 592 с.



2. Бондарь Н. С. Экономический конституционализм России: очерки теории и практики. – М. : НОРМА : ИНФРА-М, 2017. – 272 с. – (Б-ка судебного конституционализма ; Вып. 7).

3. Зорькин В. Д. Цивилизация права и развитие России : монография. – М.: НОРМА ИНФРА-М, 2015. – 320 с.

УДК 347.725

*В.В. Шувалов*

Байкальский государственный университет, Иркутск, Россия

### **ЛЕГИТИМНОСТЬ СОВЕТА ДИРЕКТОРОВ (НАБЛЮДАТЕЛЬНОГО СОВЕТА) АКЦИОНЕРНОГО ОБЩЕСТВА**

В статье рассматривается проблема утраты легитимности совета директоров (наблюдательного совета), рассматриваются правовые позиции решений, принятых таким органом и предлагаются меры дня пресечения возникновения подобного положения.

Ключевые слова: легитимность, совет директоров (наблюдательный совет), решение совета директоров.

Если годовое общее собрание акционеров не проводится в сроки, установленные пунктом 1 статьи 47 Федерального закона от 26 декабря 1995 года № 208-ФЗ "Об акционерных обществах", полномочия совета директоров (наблюдательного совета) акционерного общества прекращаются, а акционерное общество может потребовать от виновных в этом лиц возмещения убытков причинённый штрафом, в связи с наказанием предусмотренным пунктом 5 статьи 15.23.1 Кодекса об административных правонарушениях Российской Федерации, в порядке регрессных требований. [1]

По мнению Хегай Е.М., законодатель, при создании данных норм, руководствовался тем, чтобы у совета директоров (наблюдательного совета) акционерного общества не было возможности искусственного продления своих полномочия путем уклонения от созыва годового общего собрания акционеров. Одновременно Хегай Е.М. считает, что пункт 2 статьи 64 Федерального закона от 26 декабря 1995 года № 208-ФЗ "Об акционерных обществах" следует дополнить положением о том, что члены совета директоров, полномочия которых прекращены в соответствии с абзацем первым пункта 1 статьи 66 Федерального закона от 26 декабря 1995 года № 208-ФЗ "Об акционерных обществах", утрачивают право на получение вознаграждений и (или) компенсаций с момента прекращения их полномочии. [2]

С этим мнение можно согласиться, а в случае если было проведено фиктивное годовое общее собрание акционеров, то на вознаграждение, полу-

ченное за время нелегитимного членства в органе управления следует распространить правила о неосновательном обогащении.

Вопрос о последствиях нелегитимности избранного совета директоров (наблюдательного совета), на сегодняшний день решается неоднозначно. В частности, в случае если суд признает недействительным решение общего собрания акционеров, в соответствии с которым избраны члены совета директоров (наблюдательного совета), то встает вопрос о действительности или недействительности решений, которые приняты данными лицами в период действия полномочий. Законодателем данный вопрос пока не урегулирован, поэтому у судов существует две позиции. Первая позиция судов, указанная в Постановлении Федерального Арбитражного Суда Дальневосточного округа от 12 сентября 2013 года по делу № А73-16552/2012, гласит о том, что при условии, что решения совета директоров (наблюдательного совета) при принятии не влечет их недействительность, если они не нарушали законодательство. Вторая позиция судов, данная в Постановлении Арбитражного суда Дальневосточного округа от 13 января 2016 года по делу № А59-3736/2014 утверждает, что решения совета директоров (наблюдательного совета) будут действительными только, если состав совета директоров (наблюдательного совета) является легитимным. По мнению Абросимова Д.А. ситуация, когда недействительно решение совета директоров (наблюдательного совета) о созыве общего собрания акционеров не влечёт недействительности решения этого общего собрания акционеров, согласно пункту 7 статьи 68 ФЗ «Об АО» поэтому в связи с этим первая позиция судов представляется наиболее убедительной. [3]

Можно согласиться с данным мнением, так как судебной практикой подтверждено, что если созыв годового общего собрания акционеров осуществляемым нелегитимным составом совета директоров (наблюдательного совета) не повлек нарушения прав и законных интересов акционеров, то оснований для признания недействительными оспариваемых решений общего собрания акционеров не имеется, что указано в обзоре практики рассмотрения дел, связанных с оспариванием решений и действий органов управления хозяйственных обществ одобренного президиумом Федерального арбитражного суда 4 Уральского округа 11 декабря 2009 года. [4]

Согласно пункту 3 статьи 66 Федерального закона от 26 декабря 1995 года № 208-ФЗ "Об акционерных обществах" членом совета директоров (наблюдательного совета) должно составлять менее пяти человек (для акционерных обществ с более тысячью акционеров — не менее семи человек, а с числом акционеров более десяти тысяч — не менее девяти человек). Однако может возникнуть ситуация, когда итогам голосования акционеров, необходимое количество голосов получили количеством менее минимального необходимого для формирования совета директоров (наблюдательного совета). Такой совет директоров (наблюдательный совет) является не сформированным, а значит, если такой неполный по количеству членом совет директоров

(наблюдательного совета) станет принимать решения, они будут нелегитимными. По нашему мнению следует внести редакцию в статью 66 Федерального закона от 26 декабря 1995 года № 208-ФЗ "Об акционерных обществах", дополнив её положением о том, что «в случае если по итогам голосования акционеров, необходимое количество голосов получили количеством менее минимального необходимого для формирования совета директоров (наблюдательного совета), назначается дата проведения следующего общего собрания акционеров на котором будут проведены выборы на оставшиеся вакантные должности в совете директоров (наблюдательном совете) акционерного общества. Исполнение обязанностей совета директоров (наблюдательного совета) акционерного общества осуществляет состав совета директоров (наблюдательного совета) акционерного общества находившийся в своих полномочиях до проведения несостоявшихся выборов членов совета директоров или иной орган, предусмотренный уставом общества».

### **Библиографический список**

1. Решение от 25 декабря 2017 года по делу № А39-6199/2017 Арбитражный суд Республики Мордовия
2. Хегай Е.М. Правовой статус общего собрания акционеров по российскому законодательству: порядок организации работы, принятие и обжалования решений [текст]: диссертация к.ю.н.: 12.00.03: / Хегай Евгения Михайловна [Место защиты: Акад. нар. хоз-ва при Правительстве РФ]. – Москва, 2009. – 214 с.
3. Абросимов Д. А. Оспаривание решений совета директоров и исполнительных органов хозяйственных обществ: сравнительный аспект // Молодой ученый. — 2017. — №23. — С. 189-192.
4. Рекомендации Научно-консультативного совета, постановления Президиума, обзоры судебной практики и итоговые справки по вопросам, возникающим из гражданских и иных правоотношений (2008-2013) Том 2 / сост. М.Ю. Грабовская. Екатеринбург: ООО «Типография «Коллаж», 2013. – 250 с.

УДК 347.157.1

***В.М. Николаев***

Юридический институт Байкальского государственного университета,  
Иркутск, Россия

### **ОСОБЕННОСТИ УЧАСТИЯ НЕСОВЕРШЕННОЛЕТНИХ В НАСЛЕДСТВЕННЫХ ПРАВООТНОШЕНИЯХ**

*Аннотация.* Анализируется специфика осуществления вступления в наследство лиц не достигших восемнадцатилетнего возраста. Деятельность органов опеки и попечительства, а также законных представителей

*при реализации наследственных прав лиц не достигших восемнадцатилетнего возраста. И иные особенности участия несовершеннолетних лиц в наследственных правоотношениях. Ключевые слова: наследственные правоотношения, несовершеннолетние, завещание, наследование по закону, обязательная доля.*

По объективным причинам, лица, не достигшие совершеннолетнего возраста, нуждаются в дополнительной защите и охране их прав государством. В связи с этим участие детей в наследственных правоотношениях имеет определённые особенности, которые вызваны наличием дополнительных институтов по защите законных прав и интересов ребёнка.

Гражданский кодекс РФ предусматривает несколько возможных способов для вступления детей в наследство. Несовершеннолетние лица могут являться участниками таких отношений по закону или по завещанию, либо при получении наследства в порядке наследственной трансмиссии. Также дети, зачатые при жизни наследователя и родившиеся живыми после открытия наследства, имеют права на имущество. В этом случае принятие наследства остальными участниками наследования может производиться только после рождения этого ребенка. Таким образом, участие детей в наследственных отношениях может быть активным и пассивным.

К одному из видов активного участия в наследственных правоотношениях относится - завещательная правоспособность. В рамках статьи 1118 ГК РФ ребёнок не имеет права пользоваться такой возможностью, даже с участием законных представителей. В целом, данное ограничение является обоснованным, но нужно отметить, что лица, входящие в возрастную группу от 14 до 18 лет должны иметь право распоряжаться своими доходами, авторскими и интеллектуальными правами на случай смерти. Что требует определённых изменений в законодательстве. По мнению Я.Р. Веберса, было бы нелогично и непонятно, если бы несовершеннолетний, способный осуществить дарение своего имущества, в то же время был лишен возможности его завещать. Иное решение вопроса будет означать ограничение дееспособности и правосубъектности несовершеннолетнего [5, с. 155-156].

Следующим видом активного участия является - получение наследства по закону. Данное право присуще всем несовершеннолетним, без учета возрастных рамок и объема дееспособности. В соответствии со статьей 1149 ГК РФ лица, не достигшие совершеннолетнего возраста не независимо от содержания завещания, наследуют не менее половины доли, которая причиталась бы им по закону.

В наследовании по закону ребенок может принимать не только активное участие, но и пассивное. Так лица, не достигшие возраста 18 лет, относятся к числу наследователей первой очереди, кроме того они могут выступать наследователями по праву представления.

Другим видом пассивного участия детей, является возможность получить имущество по завещанию. Это право характерно для всех категорий несовершеннолетних лиц без исключения.

Специфическая особенность осуществления наследственного права ребенка определяется субъективным составом данных отношений:

Во-первых, несовершеннолетнему предоставляется узкий круг наследственных прав, которыми он может пользоваться самостоятельно без участие законных представителей. (ст. 1167). Во-вторых, в статье 1116 ГК РФ говорится об участии органов опеки и попечительства в наследственных правоотношениях [1].

Опираясь на данные статьи можно сделать вывод, что несовершеннолетние, в большинстве ситуаций не могут полноценно осуществлять свои наследственные права. Так ребёнок в возрасте до 6 лет является полностью недееспособным, с 6 до 14 лет частично дееспособным, с 14 до 18 лет частично дееспособным, с возможностью совершать сделки с письменного согласия его законного представителя [1].

К сожалению, законные представители, не всегда соблюдают интересы ребенка. До недавнего времени на практике часто встречались случаи бездействия законного представителя в ходе принятия наследства несовершеннолетним. Что в последующем приводило к отказу суда в удовлетворении иска о восстановлении срока на подачу заявления о принятии наследства. В настоящий момент судебная практика направлена на признание права ребенка на наследования вне зависимости от пропуска срока принятия наследства. Таким образом исковые заявления касающиеся данного вопрос, как правило удовлетворяются.

Такая практика судов основана на правовой позиции Верховного Суда РФ, приведенной в Обзоре судебной практики Верховного Суда Российской Федерации за четвертый квартал 2013 года, утвержденном Президиумом Верховного Суда РФ 04.06.2014 года, где, в частности, ВС РФ, рассматривая спор, пришел к следующему выводу: «бездействие законного представителя, приведшее к пропуску срока для обращения в суд с иском о восстановлении срока для принятия наследства ребенком, являвшимся малолетним на момент открытия наследства, является уважительной причиной для восстановления этого срока» [3].

В случаях уклонения законных представителей от принятия наследства от имени ребенка необходимо наделить таким правом органы опеки и попечительства, обязав при этом нотариуса, участвующего в реализации прав наследования несовершеннолетнего, обратиться в данные органы с целью назначения представителя на период осуществления ребенком права на принятие наследства.

Еще одной особенностью участия несовершеннолетних в данных правоотношениях, можно считать возможность отказа от наследства только с разрешения органов опеки и попечительства [1]. Необходимо указать на то,

что при наследовании приемник получает не только имущество, но и также имеющиеся в отношении него обязательства. Важно отметить, что при всей сложности современного хозяйственного оборота, органы опеки и попечительства могут не учесть некоторые известные законным представителям обстоятельства складывающегося наследственного правоотношения. Что в последующем может привести к обременению долговыми либо кредитными обязательствами несовершеннолетних.

В статье 1167 Гражданского кодекса Российской Федерации выделяется еще одна особенность участия несовершеннолетних в данных правоотношениях. Речь идёт о разделе имущества принадлежащего несовершеннолетнему лицу. Так как все сделки касающиеся имущества лиц не достигших совершеннолетнего возраста должны быть направлены к его выгоде, раздел имущества может быть произведен только с предварительного разрешения органов опеки и попечительства. А.В. Тузаева-Деркач в своей статье делает акцент на то, что необходимость уведомить органы опеки и попечительства при разделе имущества, не подразумевает, что данные органы будут представлять интересы ребенка при разделе наследства [8, с. 41-44].

Практике известен случай, когда отец малолетнего ребенка обратился в орган опеки и попечительства за разрешением раздела наследства между ним и его малолетним сыном (наследниками первой очереди по закону) путем совершения мены долями в праве на недвижимое имущество, что позволило бы малолетнему сыну стать единоличным собственником трехкомнатной квартиры, а родителю приобрести единоличное право собственности на однокомнатную квартиру. Орган опеки и попечительства отказал родителю в выдаче разрешения на совершение данной сделки, ссылаясь на п. 3 ст. 37 ГК РФ, не предусматривающий совершение сделок между близкими родственниками. В связи с этим отец ребенка, действуя за себя и в интересах сына, обратился в суд с иском к органу опеки и попечительства о разделе наследственного имущества. Суд первой инстанции не усмотрел нарушений прав несовершеннолетнего и признал возможным раздел наследственного имущества. Орган опеки и попечительства решение суда не признал и обратился с апелляционной жалобой в Московский городской суд. Судебная коллегия по гражданским делам Московского городского суда не нашла оснований к отмене решения суда первой инстанции, указав в своем апелляционном определении, что «положения правовых норм, на которые ссылается ответчик, не исключают право заинтересованного лица, находящегося в ситуации необходимости осуществить раздел наследственного имущества, обратиться в суд с соответствующим иском, по результатам которого с привлечением органа опеки и попечительства суд разрешает дело по существу» [4].

Помимо прочего, данная практика освещает проблему участия в разделе имущества несовершеннолетнего с одной стороны и его законных представителей с другой, так как в соответствии с п3 ст. 37 ГК РФ родители, опекуны, попечители, их супруги и близкие родственники не вправе совершать

сделки с подопечным, за исключением передачи имущества подопечному в качестве дара или в безвозмездное пользование. В юридической литературе высказываются мнения о том, что такой раздел может быть произведен только в судебном порядке с участием органов опеки и попечительства [6, с. 35]. Из вышесказанного вытекает вывод о том, что проблемные моменты связанные с разделом имущества требуют более конкретных формулировок статей, связанных с данным разделом наследственных отношений.

Таким образом, ограничивая самостоятельность ребенка в осуществлении наследственных прав, государство, выражая заботу о ребенке, законодательно установило полномочия законных представителей, органов опеки и попечительства, иных органов на участие в осуществлении его наследственных прав. Однако, как свидетельствует судебная практика, правовой механизм участия в осуществлении наследственных прав ребенка этих лиц и органов не позволяет обеспечить их эффективное осуществление. Законные представители, иные лица и органы не всегда действуют добросовестно и исключительно в интересах ребенка и нарушают, в частности, право ребенка быть призванным к наследованию.

В целом можно сказать, что российское законодательство в полной мере защищает несовершеннолетних при осуществлении ими прав на наследуемое имущество. Неким пробелом законодательства можно назвать отсутствие всякой возможности для несовершеннолетних, не обладающих полным объемом дееспособности, завещать свое имущество. А также нехватка более конкретных формулировок статей, связанных с разделом наследственных отношений Гражданского кодекса Российской Федерации.

### **Библиографический список**

1. Гражданский кодекс Российской Федерации. Часть третья / Федеральный закон от 26.11.2001 г. № 146-ФЗ (ред. от 03.08.2018) (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.09.2018) // СПС «Консультант Плюс».
2. Семейный кодекс Российской Федерации / Федеральный закон от 29.12.1995 г. № 223-ФЗ (с изм. от 30.12.2015 г.) // СПС «Консультант Плюс».
3. Обзор судебной практики Верховного Суда Российской Федерации за четвертый квартал 2013 года (утв. Президиумом Верховного Суда РФ 04.06.2014) // СПС «Консультант Плюс».
4. Апелляционное определение Московского городского суда от 28.11.2012 г. по делу № 1125886 // СПС «Консультант Плюс».
5. Веберс Я.Р. Правосубъектность граждан в советском гражданском и семейном праве. Рига, 1976. 232 с.
6. Ростовцева Н.В. Охрана прав несовершеннолетних наследников // Наследственное право. 2015. N 2. С. 32 - 36.
7. Тарасова А.Е. Правосубъектность граждан. Особенности правосубъектности несовершеннолетних, их проявления в гражданских правоотношениях. М.: Волтерс Клувер, 2008. С. 56.

8. Тузаева-Деркач А.В. Участие несовершеннолетних в наследственных правоотношениях: современные проблемы правового регулирования. [Электронный ресурс] // Доступ из справочно-правовой системы «Консультант-Плюс».

9. Фомичева К. М. Некоторые особенности осуществления наследственных прав ребенка в Российской Федерации // Молодой ученый. — 2019. — №12. — С. 208-209. — URL <https://moluch.ru/archive/250/57351>

УДК: 334:02

*И.К. Михель, Д.В. Путилина, Т.К. Кириллова*

Иркутский государственный университет путей сообщения

### **ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ НА ПРИМЕРЕ ООО «LIBERT»**

***Аннотация.** Актуальность исследуемой проблемы заключается в том, что в современных условиях системы управления и организационных структур в большинстве отечественных фирм не соответствует современным условиям развития рынка. С одной стороны необходимо использовать эффективные, научно обоснованные методы проектирования структур управления фирмой для совершенствования управления в целях повышения эффективности деятельности фирмы в целом. Проведенный анализ выявил недостатки системы управления: низкую скорость принятия решений и низкую обеспеченность руководителя информацией; отсутствие эффективной системы стимулирования и мотивации труда, что влечет за собой наличие конфликтных ситуаций и низкой степени удовлетворения работников; низкую способность системы к гибкости, адаптивности и к росту.*

***Ключевые слова:** управление, оценка, критерии эффективности, управленческая деятельность.*

Актуальность выбранной темы обусловлена также рядом противоречий: несоответствием системы управления и организационных структур большинства отечественных фирм современным условиям развития рынка, с одной стороны; необходимостью использования эффективных, научно обоснованных методов проектирования структур управления фирмой для совершенствования управления в целях повышения эффективности деятельности фирмы в целом, с другой стороны; а также накоплением определенного теоретического и практического опыта в области проектирования организационных структур и недостаточным вниманием к этим методам в практике фирм.

Комплексный набор критериев эффективности системы управления формируется с учётом двух направлений оценки её функционирования:



-по степени соответствия достигаемых результатов установленным целям производственно-хозяйственной организации;

-по степени соответствия процесса функционирования системы объективным требованиям к его содержанию, организации и результатам [1].

Рассмотрим на примере ООО «Libert» эффективность управления предприятием. Миссией ООО «Libert» является максимальное удовлетворение спроса потребителей разработка, внедрение и выполнение мероприятий, направленных на повышение качества производимого товара – ламинированных напольных покрытий [5].

Торговое предприятие ООО "Libert" осуществляет свою торговую деятельность на потребительском рынке г. Омск и по своей организационно - правовой форме является обществом с ограниченной ответственностью (в дальнейшем именуемое Обществом).

Оно является юридическим лицом и строит свою деятельность на основании Устава и действующего законодательства. Согласно методике Чаплиной А.Н. эффективность системы управления оценивается экспертами по пяти группам показателей (табл. 1).

**Таблица 1**

**Расчет показателей эффективности системы управления**

Система направлений оценки эффективности	Основные критерии оценки эффективности	Оценка
А	Б	1
Достижение цели	1. Степень достижения цели	0,5
	2. Расширение доли рынка	0,1
	3. Сохранение организации как целостности	0,5
	4. Выход из кризиса и получение прибыли	0,1
Качество функционирования	1. Соотношение централизации и децентрализации.	0,5
	2. Рост гибкости организационной формы.	0,6
	3. Соподчиненность дерева целей и уровней иерархии.	0,4
	4. Эффективность текущей обработанной информации, включая ее комплексность.	0,4
	5. Скорость и точность выделения информации по специальным запросам.	0,3
	6. Надежность и безопасность информации.	0,6
	7. Своевременность информации.	0,5
	8. Наличие необходимой информации.	0,3
	9. Экономичность от масштаба сбора, обработки, передачи информации	0,6
Экономичность	1. Удельный вес издержек управления в общих издержках.	0,6

	2. Затраты на подготовку управленцев.	0,3
	3. Затраты на управленческое консультирование	0,5
	4. Эффективность управленческих решений.	0,3
	5. Точность управленческих решений	0,5
	6. Надежность решений.	0,4
	7. Быстрота подготовки управленческих решений.	0,5
	8. Гибкость и последовательность принятия решений	0,4
Изменение в качестве рабочей силы	1. Гибкость в системе продвижения по службе.	0,3
	2. Полномочия работников и их ответственность.	0,8
	3. Степень удовлетворения от выполняемой работы	0,4
Внешние и внутренние социально-экономические условия	1. Наличие обоснованных целей.	0,8
	2. Способность СТЭП-факторного анализа.	0,3
	3. Степень интеграционной поддержки	0,5
Итого		12

Таким образом, суммарная оценка эффективности системы управления составила 12 баллов из 27 возможных, то есть в целом систему управления ООО«Libert» следует назвать малоэффективной. На основании полученных данных можно заключить, что предприятию для повышения эффективности следует обратить внимание на следующие моменты:

- расширить долю рынка;
- найти выход из кризиса и увеличить получение прибыли;
- обеспечить наличие необходимой информации, а также ее скорости и точности выделения по специальным запросам;
- оптимизировать затраты на управление;
- повысить эффективность управленческих решений, а также их гибкость и последовательность;
- обеспечить больше возможностей для персонала в продвижении по служебной лестнице, повысить степень удовлетворения от работы [4].

Методика Евенко Л.И. также предполагает экспертный анализ, но по трем группам показателей (таблица 2) [2].

Таблица 2

## Расчет показателей эффективности системы управления

Система направлений оценки эффективности	Основные критерии оценки эффективности	Оценка
Внутренняя рациональность аппарата управления	1. Обеспечение руководителей информацией	0,4
	2. Стоимость обработки информации	0,5
	3. Скорость принятия решений	0,3
	4. Уровень контроля над исполнением	0,7
	5. Надежность функционирования	0,8
Потенциал системы управления	1. Гибкость	0,4
	2. Адаптивность	0,4
	3. Способность к росту	0,4
Качество организационного поведения	1. Уровень организационной морали	0,7
	2. Отсутствие конфликтов	0,4
	3. Степень мотивации работников	0,3
	4. Степень удовлетворения работников	0,2
	5. Текучесть кадров	0,5
	6. Абсентеизм	0,7
Итого		6,7

Согласно данным таблицы общая оценка эффективности системы управления составила 6,7 баллов из 14 возможных, что опять же свидетельствует о малой эффективности [3].

Проведенный анализ выявил недостатки:

- низкую скорость принятия решений и низкую обеспеченность руководителя информацией;
- отсутствие эффективной системы стимулирования и мотивации труда, что влечет за собой наличие конфликтных ситуаций и низкой степени удовлетворения работников;
- низкую способность системы к гибкости, адаптивности и к росту.

Нами была проведена оценка эффективности системы управления по двум методикам, в результате которой были получены примерно одинаковые результаты (эффективность системы управления в первом случае равна 47%, а во втором - 44%) и выявлены одинаковые проблемы в функционировании системы, что свидетельствует об объективности полученных данных.

Предложения по улучшению выявленных недостатков:

1. Усовершенствование существующей системы мотивации и стимулирования персонала предприятия.

2. Создание отдела маркетинга и проведение рекламной компании.

3. Повышение квалификации управленческого персонала.

В результате внедрения предложенных мероприятий повлекут за собой повышение эффективности деятельности всего предприятия и в частности системы управления, существующей на нем.

### **Библиографический список**

1. Безматерных А.О., Файзрахманова Е.В. Анализ и оценка процесса разработки управленческого решения // Региональные проблемы преобразования экономики. 2018. № 8 (94). С. 138-145.

2. Вихорева М.В., Хохлова Н.С., Щербакова Н.Ю. Роль инфраструктуры в разработке и реализации стратегии развития муниципального образования // М-во образования и науки Российской Федерации, Байкальский гос. ун-т экономики и права. Иркутск, 2011.

3. Лапшова О. А. Управление персоналом : учебник и практикум для среднего профессионального образования — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 406 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-01928-5. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://biblionline.ru/bcode/437243> (дата обращения: 07.02.2019).

4. Якобсон А.Я., Кулеш М.И. Стратегическое управление социально-экономическим развитием региона// Транспортная инфраструктура Сибирского региона. 2017. Т. 2. С. 327-332.

УДК: 331:104

*Е.Е. Ульянова, Д.М. Филатова, Д.А. Черепанов*  
Иркутский государственный университет путей сообщения

### **СИСТЕМА КОММУНИКАЦИИ НА ПРИМЕРЕ ПРЕДПРИЯТИЯ ООО «YONOR.RU»**

*Аннотация.* В работе рассмотрена система коммуникации на примере предприятия. Многие предприятия пользуются разнообразными средствами для коммуникаций с составляющими своего внешнего окружения. С потенциальными потребителями коммуникации на рассмотренном объекте осуществляются с помощью рекламы и других программ продвижения товаров на рынок. В сфере отношений с общественностью первостепенное внимание уделяется созданию определенного образа, «имиджа» предприятия на местном, общенациональном или международном уровне.

**Ключевые слова:** система коммуникации, межличностные взаимоотношения, организационная структура.

Коммуникации имеют огромное значение для успеха деятельности предприятий и представляют одну из сложных проблем менеджмента. По существу, это своего рода «кровеносная система» единого организма фирмы. Эффективно работающими руководителями считают тех, кто эффективен в коммуникациях. Менеджеры должны в совершенстве владеть искусством коммуникации, так как, образно говоря, они выполняют работу «чужими руками».

В настоящее время информационной революции актуальность коммуникаций не снижается, а наоборот, возрастает. Коммуникации важны во всех сферах деятельности человека [1].

Цели коммуникаций: обеспечение эффективного обмена информацией между субъектами и объектами управления; совершенствование межличностных отношений в процессе обмена информацией; создание информационных каналов для обмена информацией между отдельными сотрудниками и группами и координации их задач и действий; регулирование и рационализация информационных потоков. Коммуникации подразделяются на следующие *виды*: межличностные или организационные коммуникации на основе устного общения; коммуникации на основе письменного обмена информацией.

Многие предприятия пользуются разнообразными средствами для коммуникаций с составляющими своего внешнего окружения. Рассмотрим организацию системы коммуникации на предприятии ООО «YONOR.ru». С потенциальными потребителями коммуникации осуществляются с помощью рекламы и других программ продвижения товаров на рынок. В сфере отношений с общественностью первостепенное внимание уделяется созданию определенного образа, «имиджа» предприятия на местном, общенациональном или международном уровне. Предприятие ООО «YONOR.ru» подчиняется государственному регулированию и составляет отчеты о своей деятельности. В своих ежегодных отчетах компания сообщает информацию по финансам и маркетингу, а также приводит сведения о своем размещении, возможностях карьеры, льготах и т.п [2].

ООО «Ехор точка ру» находится по адресу г. Иркутск, ул. Лермонтова, 90/1. Цель компании: быть признанным лидером мебельной отрасли в России, поддерживать современный, инновационный тип компании, способной быть успешной всегда и при любых обстоятельствах.

Для того чтобы цели предприятия были достигнуты, для этого имеются все необходимые ресурсы:

- индивидуальный подход к каждому партнёру и конечному покупателю;
- оптимальный, функциональный и конкурентный ассортимент.

– высокие стандарты качества выпускаемой продукции.

Предприятие занимает лидирующее место на рынке по Иркутской области. Это достигается благодаря индивидуальному подходу к каждому клиенту и высокому качеству продукции, которая производится в собственном цеху высококлассными специалистами. В дальнейшем планируется открыть филиалы в других городах, с целью захвата рынка по изготовлению мебели по всей России [3].

Основные направления деятельности ООО "YONOR.ru" - производство и продажа корпусной мебели для дома, офиса, мягкой мебели, мебели для кухни, детской мебели. В настоящее время в производстве находится более 1000 моделей.

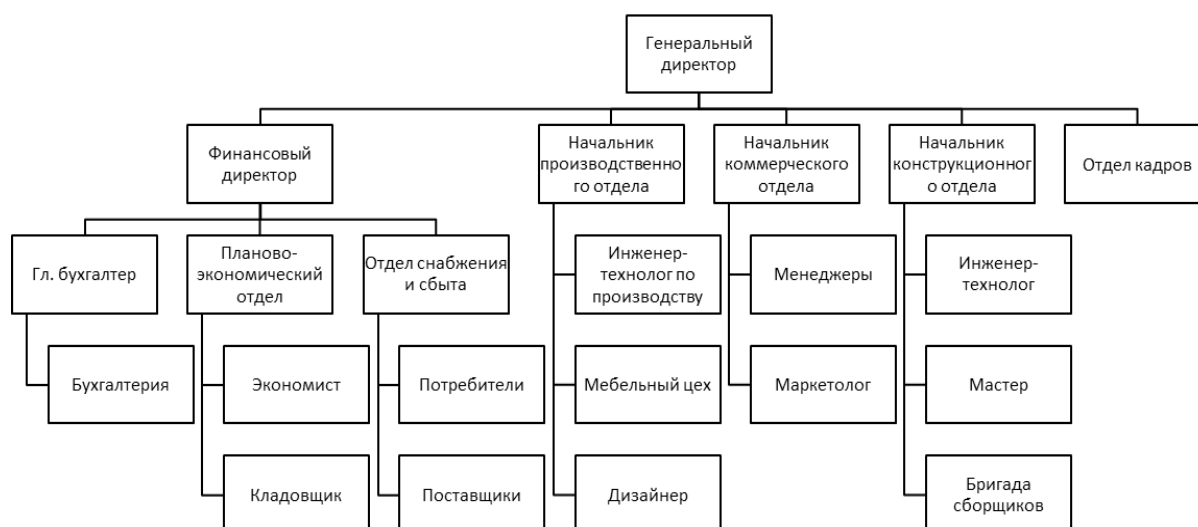
Рассмотрим, как протекают информационные потоки на примере отдела снабжения и сбыта. Потоки перемещаются в рамках вертикальных и горизонтальных коммуникаций. Организационная структура показана на рисунке 1.

Таким путем, работникам отдела сообщается о текущих задачах, изменении приоритетов, конкретных заданиях, рекомендуемых процедурах и т.п. Например, главный технолог сообщает в отдел снабжения и сбыта о предстоящих изменениях в производстве продукта, следовательно, основной задачей снабженца в данном случае, является поиск наиболее эффективных путей приобретения сырья для выпуска новой продукции. Таким образом, видно, что входящая информация, поступившая от вышестоящего руководства, заключается в необходимости поиска новых поставщиков или в пересмотре работы со старыми. Исходящая информация будет заключаться в ответе на предложенный запрос руководства [4].

Данный отдел взаимодействует не только с вышестоящими органами управления, но и с внешней средой предприятия. Здесь можно выделить покупателей продукции, как реально существующих, так и потенциальных, поставщиков сырья для ее изготовления.

Помимо обмена по нисходящей, организация нуждается в коммуникациях по восходящей, т.е. снизу вверх. Передача информации с низших уровней на высшие может заметно влиять на производительность. Отдел сообщает руководству об изменениях во взаимодействии с внешней средой, т.е. с теми же поставщиками и потребителями.

Во время работы задействованы формальные коммуникации, но существуют и неформальные связи между работниками и менеджером разного уровня.



**Рис. 1. Организационная структура предприятия ООО "Ёхор.ру"**

Горизонтальные коммуникации в основном протекают через общение между сотрудниками. Если данному отделу (снабжения и сбыта) необходима какая-либо информация от другого отдела, например, от планово-экономического отдела, то данный запрос и поступившая в ответ информация проходит через руководителя фирмы.

Исходя из организационной структуры можно сделать вывод о том, что коммуникации между генеральным директором и советом директоров на предприятии ООО «YONOR.ru» происходит обычно в форме совещаний и отчетов, которые он предоставляет практически ежемесячно.

В свою очередь с отделом кадров генеральный директор взаимодействует прямо, так как он непосредственно узнает от отдела кадров любые изменения, которые происходят на предприятии. А отдел кадров получает распоряжения в устной форме, периодичность взаимодействия с отделом кадров составляет 2 раза в месяц.

Также можно сделать вывод о том, что входящая информация движется сверху вниз, т. е. от директора до бухгалтерии. Финансовый директор передает информацию планово-экономическому отделу, также отделу снабжения и сбыта и главному бухгалтеру, а он в свою очередь бухгалтерии.

Периодичность передачи информации у каждого отдела своя, например, бухгалтерия информацию передает главному бухгалтеру ежедневно, а все остальные рассмотренные отделы каждую неделю.

Как и в любом другом предприятии в ООО «YONOR.ru» тоже существуют различные препятствия и возникают различные затруднения. К этим затруднениям можно отнести, например, несвоевременное донесение информации к сотрудникам и аппарату управления, что может повлечь за собой материальные убытки или какие-то несогласованности [5].

Другая причина трудностей в организационных коммуникациях – перегрузка каналов связи, которая может быть вызвана, как элементарной нехваткой технических средств связи и обработки информации, так и избыточностью информационных потоков. Примером такого затруднения может служить отдел снабжения и сбыта, потому что в нем существует постоянная перегрузка, так как в этот отдел поступает не только информация от высшего руководства и из других отделов, но и одновременно из внешнего окружения, т. е. внешней среды предприятия. Отсюда следует и другая причина неэффективных коммуникационных каналов, это затрудненная обратная связь.

Как известно информация передается не самостоятельно, а непосредственно через средства передачи.

Устная передача чаще всего, когда происходит зарождение идеи или отбор информации. Данный вид передачи информации на предприятии преобладает, он используется в большинстве случаев

Как уже отмечалось выше, существуют определенные средства передачи информации, одно из средств передачи – компьютерные сети. На предприятии ООО «YONOR.ru» они очень устарели. В качестве рекомендаций можно предложить внедрить программный продукт 1С, обновить информационную базу. Данное мероприятие позволит увеличить скорость передачи информации, что в свою очередь повлияет на качество и скорость принятия управленческих решений, и их реализацию.

### **Библиографический список**

1. Бубнов В.А. Теневая экономика и уклонение от уплаты налогов. Иркутск, 2017.

2. Гавра, Д. П. Основы теории коммуникации : учебник для академического бакалавриата / Д. П. Гавра. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 231 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-06317-2. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://biblio-online.ru/bcode/433390> (дата обращения: 11.02.2019).

3. Дзялошинский, И. М. Деловые коммуникации. Теория и практика : учебник для бакалавров / И. М. Дзялошинский, М. А. Пильгун. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 433 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-3044-3. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://biblio-online.ru/bcode/425851> (дата обращения: 11.02.2019).

4. Кириллова Т.К., Доржиева Э.Л. Стратегия социальной ответственности инновационной деятельности корпорации Вестник Бурятского государственного университета – 2019/2, №2 С. 17-23

5. Коноваленко, М. Ю. Деловые коммуникации : учебник и практикум для академического бакалавриата / М. Ю. Коноваленко. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 466 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-11058-6. — Текст : электронный // ЭБС



УДК 339.137

*Е.С. Челнакова, М.И. Кулеш*

Иркутский государственный университет путей сообщения, Иркутск, Россия

## **ИНТРАПРЕНЕРСТВО КАК МЕТОД ПОВЫШЕНИЯ КОНКУРЕНТСПОСОБНОСТИ ФИРМЫ**

***Аннотация.** Интрапренерство (внутрифирменное предпринимательство) рассматривается как комплексный метод повышения конкурентоспособности фирмы. Важнейшей составляющей интрапренерства является создание отношений соревновательности, что обеспечивает активизацию стратегического потенциала фирмы.*

***Ключевые слова:** Интрапренерство, внутрифирменная конкуренция, социалистическое соревнование.*

Стратегия успешной предпринимательской фирмы всегда ориентирована на достижение максимальной конкурентоспособности на основе получения, удержания и развития конкурентных преимуществ. Важнейшим инструментом, позволяющим реализовать это требование, является интрапренерство (внутрифирменное предпринимательство).

Целью данного исследования является выявление факторов, обеспечивающих эффективность интрапренерства как метода повышения конкурентоспособности фирмы.

Задачи исследования:

- оценка роли интрапренерства в системе управления предпринимательской фирмой;
- рассмотрение внутрифирменной конкуренции как важнейшей составляющей интрапренерства.
- изучение опыта социалистического соревнования.

Появление интрапренерства связано с тем, что многие крупные хозяйственные структуры внедряют предпринимательский подход к организации своей деятельности. Поскольку предпринимательство предполагает обязательное наличие самостоятельности, активности, свободы творчества, то подразделения корпораций получают право на свободу действий, что подразумевает и наличие интракапитала — капитала, необходимого для реализации идей, лежащих в основе внутрифирменного предпринимательства. Следует отметить, что внутрифирменное предпринимательство тесно связано с венчурной организацией бизнеса.

Идея повышения конкурентоспособности за счёт создания внутрифирменной предпринимательской среды нашла отражение в организации внутрифирменных рискованных квазифирм (венчуров), или интрапренерства. Этот термин образован от двух слов: «антрепренерство» — предпринимательство и «интра» — внутренний.

Можно определить интрапренерство как комплексный метод управления бизнес-проектами, реализуемыми внутри действующей компании, в которой руководством сознательно и целенаправленно создаются условия для выдвижения и реализации новаторских идей по разработке и коммерциализации различных инноваций, для чего выделяются ресурсы (интракапитал) и оказывается всесторонняя помощь.

Интрапренер – это сотрудник фирмы, иницирующий и ведущий свою предпринимательскую деятельность в рамках сложившейся, действующей организации. Это предприниматель, действующий внутри корпорации как владелец собственной фирмы. Он проблемно-ориентирован на реализацию своей идеи, на достижение конкретного конечного результата. Ему даны полномочия по подбору своей команды — группы единомышленников, которые доведут идею до коммерциализации.

Целью интрапренерства является повышение конкурентоспособности фирмы за счет :

- радикальной активизации и использования творческого потенциала сотрудников;
- мотивации персонала на постоянное совершенствование и обновление;
- повышения эффективности использования ресурсов предприятия;
- быстрой реакции на изменения потребностей рынка;
- создания условий для реализации различных нововведений (коммерческих, технических, организационных и т. п.);
- своевременного предоставления интрапренеру необходимых ресурсов и других форм поддержки;
- вознаграждения интрапренеров , соразмерное их вкладу в результаты деятельности фирмы
- широкого применения инструментов стратегического и проектного управления;
- создания внутри фирмы предпринимательской среды, атмосферы здорового соперничества, соревновательности – внутрифирменной конкуренции

Внутрифирменная конкуренция — соперничество между работниками, подразделениями и отделами фирмы за ее ресурсы (бюджет, должность и пр.). Внутрифирменная конкуренция мотивирует к труду и саморазвитию, но, если критерии эффективности работы сотрудников не определены, может мешать взаимодействию между ними.

Не секрет, что во многих компаниях сотрудники существуют в условиях жесточайшей внутренней конкуренции. В принципе, нет такой фирмы, где не было бы внутренней конкуренции между службами и подразделениями и, тем более, между отдельными работниками. Стремление к достижению наилучших показателей может при определенных условиях с легкостью превратиться в лоббирование своих интересов за счет коллег, а, в конечном счете, – компании в целом. Энергия уходит в этом случае не на развитие бизнеса, а на выяснение взаимоотношений и интриги.

Внутренняя конкуренция очень полезна в случае, например, соперничества среди менеджеров отдела продаж. Когда решаются примерно одни задачи на примерно одинаковых условиях, такое соперничество необходимо. Каждый менеджер будет стараться победить другого по объемам и количеству сделок. В этом случае, как и для компаний-конкурентов, развитие стимулируется, когда тебе «дышат в затылок». Главное, не «переходить на личности» и соблюдать общие нормы и правила корпоративности.

Внутрифирменная конкуренция должна стать частью корпоративной культуры, это возможно при условии хорошо налаженной командной работы, систематического обучения и циркуляции знаний («управления знаниями»), практики открытого обсуждения и оценки результатов работы служб и отдельных работников. Это, в свою очередь, возможно лишь в том случае, если коллектив ощущает себя единой командой, нацеленной на общий результат.

Внутрифирменная конкуренция имеет место не только в системе рыночных отношений, в условиях плановой экономики широкое распространение получило социалистическое соревнование, которое предусматривало принцип состязательности не только среди работников отдельно взятого предприятия, оно также распространялось на предприятия, отрасли, регионы, союзные республики.

Впервые на необходимость организации соревнования в 1917 г. указал В.И. Ленин в статье «Как организовать соревнование». Стержнем статьи были вопросы организации повсеместного учета и контроля сопоставимости результатов деятельности работников всех уровней, предания гласности результатов отличившихся работников, что позволяло при создании благоприятных условий труда повсеместно добиваться повышения производительности.

Система социалистического соревнования постепенно набирала обороты, и вершиной её развития были ошеломительные результаты, достигнутые в 1935 г. Алексеем Стахановым, при добыче угля он перекрыл сменную норму в 14,5 раз. В дальнейшем формой социалистического соревнования были охвачены не только трудовые коллективы всех сфер деятельности, но и учащиеся. В ноябре 1935 г. прошло первое Всесоюзное совещание стахановцев, в котором приняли участие 3 тысячи передовых работников промышленности и транспорта, поделившихся опытом своей работы в достижении высоких результатов производительности труда.

Победителям социалистического соревнования вручались нагрудные знаки, вымпелы, фотографии победителей размещались на доске почета, к торжественным датам выдавались разовые премии. Отдельные работники и целые коллективы брали на себя повышенные социалистические обязательства «Выполнить задание досрочно», «Пятилетку за три года» и т.д.

В годы Великой Отечественной войны 1941-45 возникли формы социалистического соревнования, позволяющие с меньшим числом работников давать больше продукции (движение двухсотников, тысячников, многостаночников, совместителей профессий, комсомольско-молодёжных и фронтовых бригад), усилилось применение скоростных методов производства и строительства.

В послевоенные годы социалистическое соревнование было направлено на решение задач восстановления и дальнейшего подъёма народного хозяйства, улучшение качественных показателей работы. Это позволило за 3 года (к 1948) восстановить разрушенную войной экономику, достигнуть довоенного уровня развития народного хозяйства, а затем и значительно превзойти его.

В последующем развитие социалистического соревнования сочеталось с различными формами внутрипроизводственного хозяйственного расчёта, во многом схожего с интрапренерством. Большое распространение получили методы бригадного подряда дважды Героя Социалистического Труда Злобина Н.А., коллективного подряда Героя Социалистического Труда Травкина Н.И.

Подводя итоги, можно сформулировать следующие тезисы о позитивной роли интрапренерства.

Во-первых, интрапренерство - это действенный способ соединения преимуществ малых квазифирм, входящих в состав большой корпорации, с её синергетическими возможностями.

Во-вторых, за счёт внедрения интрапренерства в организации формируются внутрифирменные коммерческие взаимоотношения, рождающие личную материальную заинтересованность сотрудников подразделений в продуктивности работы, основанные на внутренней конкуренции (состязательности), которая, в свою очередь, способствует совершенствованию выпускаемой продукции, внедрению различных нововведений. При этом возникает защита внутренней среды фирмы от влияния факторов, порождающих бюрократизацию и организационную апатию. Мотивация сотрудников основывается не только на материальной заинтересованности, но и на удовлетворения высших потребностей (самореализация, достижение успеха, развитие).

В-третьих, решается задача совершенствования системы управления корпорациями. Интрапренерство позволяет заменить громоздкие иерархические организационные структуры на гибкие командные, венчурные, матрич-

ные, что позволяет сократить управленческие расходы, повысить инновационную активность компаний.

Таким образом, для успешного становления и развития интрапренерства на российских предприятиях необходимо обеспечить поддержку и стимулирование его внедрения со стороны государства и корпоративных органов управления.

### **Библиографический список**

1. Багиев Г.Л., Асаул А.Н. Организация предпринимательской деятельности. Учебное пособие/ Под общей ред. проф. Г.Л.Багиева. - СПб.: Изд-во СПбГУЭФ, 2004. - 231 с.

2. Герасимова Н.Г. Формирование профессиональной компетентности педагога как условие стратегического управления образовательного учреждения // Вестник Восточно-Сибирской государственной академии образования. 2012. № 17. С. 44-48.

3. Жабин А.П., Кандрашина Е.А., Трошина Е.П. Интрапренерство как инструмент управления инновационной активностью предприятия Вестник Самарского государственного экономического университета. Самара, № 6(56), 2009. – С. 38-44.

4. Ленин В. И., Как организовать соревнование, Полн. собр. соч., 5 изд., т. 35; его же, Первоначальный вариант статьи «Очередные задачи Советской власти», с. 248-253.

5. Томилов В.В., Крупанин А.А., Хакунов Т.Д. Маркетинг и интрапренерство в системе предпринимательства. – СПб.: Изд-во СПбГУЭФ, 2005. – 302 с.

6. Трошина Е.П. Факторы мотивации в интрапренерстве // Актуальные проблемы государственного управления и менеджмента организации в условиях институциональной экономики: материалы Всерос. науч.-практ. конф. / под ред. Ю.Б. Асаковой / НФ ГОУ ВПО НГЛУ им. Н.А. Добролюбова. - Набережные Челны, 2008. - С. 58-60.

## **ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТЬ ОБЪЕДИНЕНИЯ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ СТАНЦИЙ С НЕБОЛЬШИМ ОБЪЕМОМ РАБОТЫ ПОД ОБЩЕЕ РУКОВОДСТВО**

***Аннотация.** В современных экономических условиях одним из важнейших приоритетов железнодорожных компаний является укрепление социальной стабильности в трудовых коллективах и повышение внутренней эффективности во всех видах деятельности, в том числе в управлении человеческими ресурсами.*

***Ключевые слова:** Железнодорожный транспорт, производительность труда, объединения железнодорожных станций с небольшим объемом работы под одно руководство, сокращение эксплуатационных расходов, организационная структура.*

На железнодорожном транспорте России работает около 2 млн. человек, что составляет более 2% от трудоспособного населения страны. Основными задачами сектора социально-трудовых отношений Холдинга «РЖД» являются [1]:

- внедрение программы по оптимизации рабочих мест на основе пересмотра технологических процессов и совершенствования организации труда, для обеспечения роста производительности труда, реальной заработной платы работников;
- проведение мониторинга заработной платы в целях исключения внутренней конкуренции за трудовые ресурсы;
- развитие системы мотивации на функциональных филиалов холдинга;
- проведение профилактических мероприятий по предупреждению нарушений нормативных актов в сфере организации и оплаты труда.

В последние годы наблюдается рост издержек производства в связи с удорожанием стоимости материалов, топлива, энергии, а также роста процентных ставок за пользование кредитом, роста расходов на рекламу, представительских расходов и прочее, все это требует совершенствования управления издержками, что позволит отрасли сохранить стабильность и минимизировать расходы [2].

По нашему мнению, одним из действенных способов снижения эксплуатационных расходов в сфере грузовых перевозок может стать объединение соседних малодетальных станций под единое руководство, что позволит существенно снизить себестоимость и увеличить производительность труда, что положительно отразится на работе станции.

В рамках изменения организационной структуры станций предлагается высвобождение двух работников по станции Китой ВСЖД: начальник станции и инспектора по актово-претензионной работе, путем перекладывания функций данных работников начальнику станции Китой-Комбинатская ВСЖД [3]. Благодаря чему, мы получим объединение двух соседних станций под единое руководство. Данное мероприятие приведет к изменению следующих показателей работы, таблица 1.

**Таблица 1**

**Изменение технико-экономических показателей станции**

Наименование	До проведения мероприятия	После проведения мероприятия	Изменение, %
Объем работы, отпр. прив. ваг	974070	974070	-
Контингент по перевозкам, чел.	409	407	102,01
Фонд оплаты труда по перевозкам, тыс.руб.	172935	172213	122,9
Среднемесячная заработная плата, руб.	35 235	35261	100,07
Производительность труда, приведенных отправленных вагон/чел	2382	2393	100,49
Эксплуатационные расходы, тыс.руб.	271441,3	270501,7	99,6
Себестоимость затрат на единицу, руб/прив. вагон	0,278667	0,277703	99,6

Проведение предлагаемого мероприятия предполагает изменение должностных обязанностей работников станции и корректировки организационной структуры [5,6].

После расчета экономического эффекта от объединения соседних станций под одно руководство и высвобождения двух работников станции, можно сделать вывод, что мероприятие экономически выгодно [7]. Проведение данного мероприятия позволит уменьшить затраты по оплате труда на 722,53 тыс. руб., по элементу отчисления на социальные нужды на 216,76 тыс.руб. Сокращение численности работников позволит увеличить производительность труда на 11 прив.отправ. вагон/чел, уменьшить эксплуатационные расходы на 939,29 тыс.руб. и себестоимость работ по станции на 0,001 руб/прив. вагон. К тому же, произведенный расчет показал, что проведение мероприятия позволит получить хорошее соотношение темпов роста производительности труда и среднемесячной заработной платы, что является положительным фактором работы станции.

### Библиографический список

1. Стратегия развития Холдинга «РЖД» на период до 2030 года, – М: ОАО «РЖД», 20.12.2013 г.
2. Оленцевич В.А., Белоголов Ю.И. Системный подход к управлению и контролю человеческих ресурсов в организации бесперебойной работы железнодорожной транспортной системы // Современные технологии. Системный анализ. Моделирование. 2016. № 2 (50). С. 90-95.
3. Лебедев Д.В., Григорьева Н.Н. Трансакционные издержки на транспорте / Транспортная инфраструктура сибирского региона: Материалы девятой международной науч.-практ.конф., 10-13 апреля 2018 г. Том 2. Иркутск: ИрГУПС, 2018.с.135-139.
4. Кириллова Т.К., Саламахина К.В. Методы оптимизации грузоперевозок на примере железнодорожного транспорта// Актуальные проблемы авиации и космонавтики. 2015. Т. 2. № 11. С. 885-886.
5. Кулеш М.И. Колмаков А.Е. Перспективы развития пригородного пассажирского железнодорожного транспорта //Транспортная инфраструктура Сибирского региона. 2016. Т. 2. С. 267-273
6. Фрейдман О.А. Подходы к обоснованию экономической эффективности интеграции транспортно-логистических компаний Логистика - евразийский мост материалы 12-й Международной научно-практической конференции. 2017. С. 248-253.

УДК: 005.951.96:656.2

*А.А. Оленцевич, М.И. Кулеш*

Иркутский государственный университет путей сообщения

### ОБОСНОВАНИЕ ПРЕДЛОЖЕНИЙ ПО СОВЕРШЕНСТВОВАНИЮ ОРГАНИЗАЦИОННОЙ СТРУКТУРЫ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОЙ СТАНЦИИ НА ОСНОВЕ СОВМЕЩЕНИЯ ДОЛЖНОСТЕЙ

*Аннотация.* Актуальность исследуемой проблемы заключается в том, что в современных условиях функционирования железнодорожной отрасли, большинство железнодорожных станций испытывают финансовые трудности, в связи с чем их работе уделяется повышенное внимание, поскольку выполняемая на станции работа является основой функционирования и развития отрасли. Проблема финансового оздоровления железнодорожных станций сегодня особенно актуальна.

*Ключевые слова:* железнодорожная станция, финансовое оздоровление, совмещение профессий, эффективность функционирования, составитель поездов и приемосдатчик груза и багажа, экономия эксплуатационных расходов, увеличение производительности труда.



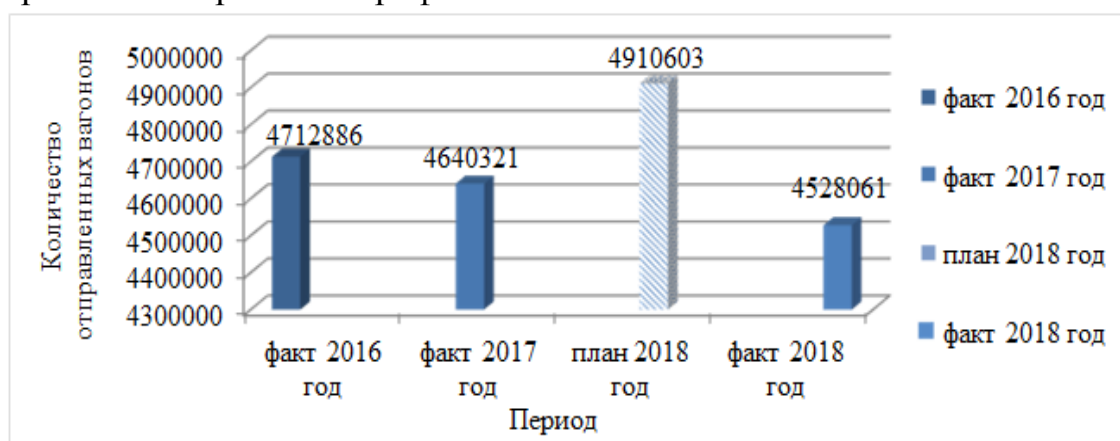
Железнодорожные станции в системе железнодорожного транспорта играют важную роль при организации информационно-управляющего обеспечения перевозки, ритмичной и поточной технологии организации перевозочных процессов, рациональном взаимодействии с грузоотправителями, грузополучателями, в организации сервиса и культурного обслуживания пассажиров [4]. Работа станций предопределяет качество, надежность, безопасность всей транспортной деятельности.

В современных экономических условиях функционирования отрасли, большинство железнодорожных станций испытывают финансовые трудности, в связи с чем работе данных объектов уделяется повышенное внимание, т.к. выполняемая работа является основой функционирования и развития сектора управления движением. Поэтому особенно актуальна проблема финансового оздоровления железнодорожных станций [2].

Суть оптимизации численности персонал заключается в обеспечении потребности в персонале при минимальных расходах по оплате труда при условии выполнения ограничений:

- соблюдение требований по размеру оплаты труда работников;
- обеспечение гарантированного качественного выполнения заданного объема работы станции;
- затраты на персонал не должны превышать заранее определенную величину эксплуатационных расходов по данному элементу;
- соблюдение условия роста производительности труда [1].

В настоящее время на сети железных дорог существуют участки или железнодорожные станции, на которых осуществляется значительно небольшой объем работы (рисунок 1) при изначально большом предусмотренном штатном расписании рабочих профессий.



**Рис. 1. Количество отправленных вагонов**

Изменение объема работ оказывает влияние на такие профессии, как приемосдатчик груза и багажа и составитель поездов. При условии обучения второй специальности составителей поездов, предлагается совмещение дан-

ных профессий [3]. Подобный расширенный функционал может быть успешно применен на железнодорожных станциях Восточно-Сибирской железной дороги (ВСЖД) для работников, совмещающих производственные задачи, стоящие перед составителями поездов и приемосдатчиками груза и багажа [5].

Рассмотрим возможное совмещение данных профессий на примере грузовой станции Игирма ВСЖД [6]. Оптимизации приведет к снижению эксплуатационных расходов по оплате труда и отчислениям на социальные нужды, росту производительности труда по направлениям деятельности и в целом по приведенным показателям работы, таблица 1.

**Таблица 1**

**Категории эксплуатационного персонала**

Наименование профессий	Зарплата, руб.	Количество работников		Режим работы
		при базовом варианте	после оптимизации	
Составитель	37 738	10	10	сменный
Приемосдатчик груза и багажа	24 524	15	6	сменный
Итого		25	16	

Годовая экономия на оплату труда обслуживающего персонала грузовой станции с учетом обязательных отчислений составит 3602,1 тыс руб., рост производительности труда 5,3%. Высвободившийся контингент предлагается использовать для выполнения данных работ на объектах БАМа или на соседних станциях ВСЖД.

**Библиографический список**

1. Вихорева М.В. Интенсификация взаимосвязи процессов управления персоналом со стратегией развития ОАО «РЖД» //Транспортная инфраструктура Сибирского региона. 2018. Т. 2. С. 158-162.
2. Оленцевич В.А., Белоголов Ю.И. Системный подход к управлению и контролю человеческих ресурсов в организации бесперебойной работы железнодорожной транспортной системы // Современные технологии. Системный анализ. Моделирование. 2016. № 2 (50). С. 90-95.
3. Стратегия развития Холдинга «РЖД» на период до 2030 года, – М: ОАО «РЖД», 20.12.2013 г.
4. Кириллова Т.К., Саламахина К.В. Методы оптимизации грузоперевозок на примере железнодорожного транспорта// Актуальные проблемы авиации и космонавтики. 2015. Т. 2. № 11. С. 885-886.
5. Кулеш М.И. Колмаков А.Е. Перспективы развития пригородного пассажирского железнодорожного транспорта //Транспортная инфраструктура Сибирского региона. 2016. Т. 2. С. 267-273

6. Фрейдман О.А. Подходы к обоснованию экономической эффективности интеграции транспортно-логистических компаний Логистика - евразийский мост материалы 12-й Международной научно-практической конференции. 2017. С. 248-253.

УДК 005.01

*А.С. Прошкина, Д.И. Павлова, М.И. Кулеш*

Иркутский государственный университет путей сообщения, Иркутск, Россия

## **РОССИЙСКАЯ МОДЕЛЬ УПРАВЛЕНИЯ В СРАВНЕНИИ С МОДЕЛЯМИ МЕНЕДЖМЕНТА США, СТРАН ЕВРОПЫ И АЗИИ**

*Аннотация.* Тематика данной статьи связана с анализом различных подходов к управленческой деятельности в разных странах. Проведено сравнение этих управленческих моделей друг с другом, с российской моделью управления, выяснение всех положительных и негативных сторон в развитии каждой модели управления.

*Ключевые слова:* управленческая модель, стратегическое планирование, коллективизм, патернализм

**Введение.** Современные стремительно изменяющиеся социально-экономические условия непременно требуют улучшения и модернизации инструментов и методов управления предприятиями и организациями с тем, чтобы обеспечивать, высокий уровень эффективности, конкурентоспособности их деятельности.

Система менеджмента тоже имеет тенденцию претерпевать изменения, так как существовавшие ранее методы и технологии управления со временем приходят в противоречие с требованиями развития рыночной системы в разных странах.

Менеджмент, как наука, тесно сплетен с рядом других дисциплин таких, как экономика, маркетинг, социология, психология и так далее.

Менеджмент также можно рассматривать как искусство управления. Потому что управлять, конечно, можно научиться, но, чтобы стать профессиональным топ менеджером, нужно иметь уже талант. Так как не каждый способен на это. Понятие «менеджмент» можно рассматривать как комбинацию таких понятий, как планирование, организация, руководство и контроль. Некоторые авторы закладывают в понятие социальный аспект: менеджмент – социальный процесс контроля, планирования и мотивации [1].

Какой-то определенной теории менеджмента, которая бы подходила для всех народов и времен, не существует – имеются лишь общие представления об управлении, порождающие американскую, европейскую, японскую

системы менеджмента со своими самобытными взглядами, так как рассматривают особенности менталитета, психологии людей. Эти три модели грамотного ведения менеджмента являются базовыми, на их основе уже в свою очередь строится порядок управления в других странах [2].

#### Американская модель управления

Менеджмент как систематическое научное направление возникло именно в Америке. В 1886 году на собрании в обществе инженеров-механиков Генри Таун, один из создателей и лидер компании «Yale and Towne Manufacturing», представил доклад под названием «Инженер в роли экономиста». Он назвал практическим искусством «управление трудовыми процессами». Доклад не был особо содержательным. Но на презентации присутствовал человек, чьи идеи изменили исход развития американской промышленности. Этим человеком оказался Фредерик Тейлор, «отец научного менеджмента».

Современная американская модель менеджмента ориентирована на такую форму организации частного предпринимательства как корпорация, возникшую еще в XIX веке. Эти корпорации практикуют стратегическое управление в своей деятельности. Понятие возникло в 60-70-х годах.

Современный американский менеджмент основан на идее, которая предусматривает корпорацию как основную форму предпринимательства. Главные принципы состоят в умении вести дело, доводить его до конца и грамотно производить численные оценки, т.е. все подсчитывать. Основными чертами, присущими всем американским менеджерам являются целеустремленность, стремление к доходу [3].

В американских фирмах поддерживается рациональное распределение ответственности между работниками, где руководитель отвечает за выполнение определенных показателей. При улучшении показателей, менеджеру необходимо определить размер выгоды и соответствующих затрат.

Повсеместное распространение получил стратегический подход к управлению делами компании. Сущность стратегического управления заключается в реализации выработанной долгосрочной стратегии, которая в свою очередь нужна для повышения конкурентоспособности, и в осуществлении эффективного управления всеми структурными подразделениями и функциональными областями фирмы.

Для каждого предприятия необходимо подобрать ту организационную структуру, при которой работник компании будет делать то, что будет необходимо для достижения поставленной общей цели, увязать с которой необходимо также количество имеющихся в запасе финансовых, материальных и кадровых ресурсов.

## Европейская модель управления

Свой путь европейская модель начинает в 40-х годах 20 века. В это время управленцам организаций приходилось брать на себя ответственные решения, связанные с осуществлением военных и стратегических задач.

Достаточно большое количество исследователей занимались изучением модели управления, среди них можно выделить Анри Луи Ле Шателье, братьев Мышлен, Герта Хофстеда, Макса Вебера, Шарля Фремо-Виля и других.

Европейская модель составляла совокупность различных национальных моделей, но важную роль в развитии модели играла Великобритания.

Британская модель характеризовалась стремительным переходом к автоматизации работ и искоренению ручного труда. Этот переход давал резкий толчок к тому, чтобы повышать квалификацию специалистов, развивать структуру управления, создавать изобретения и внедрять инновации в промышленное производство [4].

Достаточно специфична немецкая модель управления. Она отличается тем, что основана на тщательно разработанной стратегии, которая реализуется посредством системы детально продуманных планов и привлечения эффективных управленцев. Германские фирмы стремятся быть во всём образцовыми, во многом это связано с немецким менталитетом неукоснительного соблюдения дисциплины и порядка (*ordnung*) во всех аспектах деятельности.

При этом немецкие компании стремятся получить максимум выгоды для безусловного обеспечения выплаты дивидендов акционерам. Ключевую роль в мотивации персонала играет широкое привлечение сотрудников к участию в управлении делами фирмы.

Европейская модель также исследовала влияние коллективизации на определение человеческого поведения. В некоторых странах Европы, например, в Норвегии и Швеции принять участие в вопросах управления могло не только высшее, но и среднее звено. Тем самым достигался принцип некоего социального партнерства.

Европейская модель отличается своими особенностями управления:

- сочетание индивидуального и совместного принятия управленческих решений;

- оплата труда по индивидуальным достижениям;

- подготовка специалистов узкой направленности;

- разделение ответственности между менеджерами и рабочими;

- научно обоснованная структура управления;

- разработка стратегических планов, целей, задач;

- повышение производительности труда за счет качества;

- саморазвитие как необходимый процесс рабочей жизни организации;

- быстрое карьерное продвижение;

- распространенность формы краткосрочного найма персонала.

Можно сказать, что европейская модель управления основана на взаимном сотрудничестве менеджеров и работников.

## Японская модель управления

Особое место занимает японская модель менеджмента, которая сформировалась под влиянием зарубежного (прежде всего американского) опыта в области управления и сохранения национальных традиций.

Фирма, организация воспринимается всеми сотрудниками как дом, семья (ути), работники отождествляют себя с организацией.

К основным особенностям японского менеджмента можно отнести долгосрочную занятость персонала (пожизненный найм), систему продвижения по старшинству, совместное принятие решений (ринги), абсолютный приоритет обеспечения качества, создание внутрифирменных профсоюзов.

Система пожизненного найма, при которой человек работает на одном предприятии до выхода на пенсию, начала складываться в Японии в конце XIX в, где нанятый работник должен ощущать уверенность и стабильность своего положения в жизни.

Уважение старшего в Японии и в настоящее время остается нормой поведения в обществе, поэтому в основе японского менеджмента также лежит принцип старшинства при начислении заработной платы. Этот принцип позволяет обеспечить благосостояния работника, поскольку с годами он будет получать все более высокую заработную плату, что также играет и мотивационную роль. Конечно, помимо возраста, должности, выслуги лет на фирме и профессионального мастерства работника играет важную роль и образование.

Японские профсоюзы организуются на самом предприятии, он несет полную ответственность за коллективное соглашение с работодателем. Почти на каждом масштабном предприятии организуется профсоюз, где между ним и работодателем устанавливается тесная связь [5].

Поскольку японский менеджмент основан на коллективизме, то одной из важных особенностей японского менеджмента становится психологический климат в группе, поэтому используется весь спектр морально-психологических методов воздействия, к которым относится и чувство долга перед коллективом.

Все характеристики японского менеджмента связаны между собой так, что отсутствие одного элемента может привести к разрушению всей системы в целом.

## Корейская модель управления

Корейский менеджмент в основном является копированием японской системы управления, однако одну модель от другой отличают некоторые особенности. Например, при пожизненном найме в корейских фирмах работники могут свободно менять место работы, а их увольнения более привычны, нежели чем в Японии.

Нравственные, этические нормы конфуцианства является основой, на которой базируется корейский менеджмент.

В крупных корейских компаниях собственность не отделена от менеджмента. Во главе фирм находятся их основатели, а в последующем - их дети, потому как корейцы очень высоко ценят родственные отношения, а влияние акционеров, не являющихся членами семьи, практически сведено к нулю. Кровное родство является правомерным и этически приемлемым основанием для занятия руководящих должностей [3].

Конфуцианские традиции поддерживают авторитаризм, иерархичность, централизованность в фирме, исходя из этого власть концентрируется на высшем уровне управленческой иерархии, где генеральный директор несет ответственность за все дела, происходящие в организации. Отношения между руководителями и подчиненными отличаются высокой степенью патернализма. Принятие решений строго контролируется менеджерами, которые их принимают чаще всего в одностороннем порядке без планирования, детализации и спецификации. Поскольку культурные традиции корейцев не поощряют открытость в общении, то они во многом сдержанны и испытывают сложности при высказывании собственных взглядов.

#### Российская модель управления

В различных отечественных исследованиях история отечественного менеджмента начинается либо в глубине XVII-XVIII веков, либо со второй половины XIX века. Практически весь отечественный опыт управления относится к периоду, когда существовал СССР.

Современный российский менеджмент обрел свою форму в условиях перехода от плановой к рыночной экономике в сжатые сроки. Он впитал в себя черты прежней административно-командной системы. Большинство крупных современных отечественных корпораций использует новые организационно-правовые формы, при этом они созданы на базе приватизированных (преобразованных) государственных предприятий советского и постсоветского периода (например, ОАО РЖД создано на базе МПС РФ).

Определяющее влияние на формирование российской модели управления оказывают следующие факторы:

- высокий уровень безработицы, инфляции;
- деградация кадрового, производственного, научно-технического потенциала;
- высокий уровень налогообложения;
- политическая и экономическая нестабильность в стране;
- менталитет;
- география страны;
- неравномерность исторического развития;

Также на становление отечественного управления существенное влияние оказывают теория и практика зарубежного менеджмента.

Особенностями российского менеджмента являются:

- приоритетная роль государственного управления;

- заимствование теории и практики зарубежного менеджмента, при этом наибольшее влияние оказывают японская и американская модели;
- ярко выраженный авторитарный характер руководства;
- стремление к тотальному контролю;
- недоверие к подчиненным;
- несоответствие фактических компетенций работников требуемым;
- доминирование иерархических структур;
- недостаточный уровень адаптации к изменениям ситуации;
- недостаточный уровень инновационности;
- тенденция перекладывать ответственность на «плечи» государства [1].

Перечисленные особенности имеют негативную направленность, вместе с тем имеется и ряд положительных факторов, оказывающих влияние на становление российского менеджмента:

- творческий подход менеджеров к решению имеющихся проблем;
- коллективистский образ деятельности;
- работоспособность, стойкость, выносливость;
- стремление к инновациям, поиску новых способов для достижения целей;
- стремление к осуществлению реорганизации и реструктуризации.

### **Заключение**

Таким образом, каждая модель управления имеет свои достоинства и недостатки, обладает рядом особенностей и имеет право на существование. В настоящее время европейский и американский модели управления часто сравнивают между собой. Одно из существенных отличий европейского менеджмента от американского заключается в том, что в Европе даже в рамках крупных организаций дочерние компании сохраняют самостоятельность, которая касается инноваций, производственных финансовых решений.

В отличие от Японии, в США и Западной Европе работник, знающий свою профессию до мельчайших подробностей, считается высококвалифицированным. Однако в Японии нет понятия индивидуализма, где функции разделены по сотрудникам, там все работники все делают коллективно. Анализ показывает, что копирование отдельных элементов японской системы менеджмента в системы управления других стран, где отсутствуют другие необходимые для целостности структуры элементы, обречены на ограниченный результат.

Корейский менеджмент в настоящее время претерпевает определенные изменения в результате попыток реструктуризации корпораций. Несмотря на «японизацию» имеются определенные ограничения для быстрых и глубоких изменений, корейский менеджмент остается достаточно уникальным явлением в международных сопоставлениях.

Российская модель управления сочетает в себе отдельные черты основных моделей менеджмента, но со своими специфическими чертами, которые сформировались еще в советский период отечественной истории. Особенно-



сти современной российской модели управления являются следствием переходного, кризисного периода. Можно сказать, что российская модель управления окончательно не сформировалась, и на процесс ее развития влияет большое число факторов. В настоящее время российский менеджмент укрепляет свои позиции.

### **Библиографический список**

1. Астраханцева А.С., Кириллова Т.К. Инновационные формы управления развитием экономики: пространственно-локализованные экономические системы // *Фундаментальные исследования*. 2016. № 5-2. С. 298-302.

2. Дункан Джек У. Основопологающие идеи в менеджменте. Уроки основоположников менеджмента и управленческой практики. Пер. с англ. – М.: Дело, 1996. – 272 с.

3. Зайковская А.А., Либенсон И.Р. О способе социального управления // *Культура. Наука. Образование*. 2018. № 2 (47). С. 130-137.

4. Кулеш М.И., Якобсон А.Я. Стратегическое управление социально-экономическим развитием региона// *Транспортная инфраструктура Сибирского региона*. 2017. Т. 2. С. 327-332.

5. Якобсон А.Я., Бацюн Н.В. История управленческой мысли: Учеб. Пособие. – М.: РИОР: ИНФРА – М, 2017. – 100 с.

УДК: 005.951.96:656.2

*Т.К. Кириллова, А.В. Софин, Н.В. Макаров*  
ФГБОУ ВО «ИрГУПС», Иркутск, Россия

## **ПРОДВИЖЕНИЕ УСЛУГ НА КРАСНОЯРСКОЙ ЖЕЛЕЗНОЙ ДОРОГИ В ТЕРРИТОРИАЛЬНОМ ЦЕНТРЕ ФИРМЕННОГО ТРАНСПОРТНОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ**

***Аннотация.** Актуальность выбранной темы обусловлена необходимостью знаниями студентам Иркутского государственного университета путей сообщения изучением анализа предложений по продвижению услуг на железной дороге.*

***Ключевые слова:** Продвижение, Центр продаж услуг, совершенствования продвижения услуг в ЦПУ.*

### **Введение**

Продвижение повышает потребительский спрос, а также создает и поддерживает благоприятное отношение к организации.

Таким образом, к участникам процесса продвижения может быть отнесен персонал компании, продавцы поставщики, средства массовой информации, государственные органы, банковские структуры и пр.» Таким образом, в деятельности по продвижению участвуют как внешние, так и внутренние целевые аудитории.

Основными видами продвижения являются:

- реклама (наружная, в сети Интернет, печатная, в СМИ и др.);
- стимулирование сбыта (промо-акции, купоны, скидки, конкурсы и др.);
- связи с общественностью (формирование благоприятного представления с помощью СМИ, Интернет, event-мероприятия и др.);
- персональные продажи;

Комплекс продвижения осуществляется в следующей последовательности:

- определение и изучение целевой аудитории;
- определение видов каналов коммуникаций;
- реализация;
- обратная связь.

Роль продвижения заключается в налаживании коммуникаций с отдельными личностями, группами людей и организациями с помощью прямых (например, реклама) и косвенных (например, фирменной стиль) средств, с целью обеспечения продаж продуктов или услуг организации.

Продвижение услуг на примере Территориальных центров фирменного транспортного обслуживания [1].

В настоящее время на базе Красноярского территориального центра фирменного транспортного обслуживания, в структурных подразделениях Красноярского и Абаканского АФТО созданы центры продажи услуг (ЦПУ).

За 2018 год привлечено 113 клиентов, ранее не имевших договорных отношений с ОАО "РЖД", которые впервые заключили единый лицевой счет (ЕЛС). Клиентам оказываются кросс-услуги с участием Д, ДМ, ПАО "Транс-Контейнер". Итогом взаимодействия ЦПУ с данными клиентами стало отправление 58 поездов, 513 вагонов, 4130 контейнеров, 106,2 тыс. тонн и доход в размере 61 056 тыс. руб.

51 млн. 935 тыс. руб. от перевозочных видов деятельности, 9 млн. 121 тыс. руб. от реализации дополнительных услуг (например, таких как Грузовой экспресс- отправление вагонов по согласованному времени отправления вагонов со станции).

Для повышения эффективности взаимодействия с клиентами, уровня их информированности и заинтересованности в реализации совместных проектов Красноярским ТЦФТО в 2018 году организованы следующие коммуникационные мероприятия: - в марте 2018 года организован День клиента, в котором приняли участие 56 организаций, 3 представителя региональных гос.органов: Министерства транспорта Красноярского края, Управления Рос-

сельхознадзора по Красноярскому краю, Красноярской таможни, представители ПАО «Трансконтейнер», ДМ, Д [2].

Принято участие в 8 выставках:

«Эксподрев 2018» - в качестве экспонента,

«Агропромышленный форум Сибири», «ТехСтройЭкспо. Дороги», «Сибирский энергетический форум», «Нефть. Газ. Химия», «Электротехника, Энергетика. Автоматизация», «Малоэтажное домостроение. Строительные и отделочные материалы», «КЛИМАТАКВАТЭКС» - участники.

Дополнительно специалистами ЦПУ совместно с отделом мониторинга и маркетинга рынка грузовых перевозок проводится работа по привлечению потенциальных клиентов, в 2018 году проработано более 200 предприятий малого и среднего бизнеса в сфере лесной, строительной, машиностроительной и металлообрабатывающей отраслей промышленности Красноярского края и республики Хакасия [3].

Информация об услугах, о ЦПУ, о проектах размещается в СМИ, в информационных буклетах, сайте ОАО «РЖД», «холодные звонки (один из эффективных способов поиска новых клиентов. Специалист ЦПУ обзванивает потенциальных покупателей, чтобы предложить услугу или сообщить о спецпредложениях)» и т.д.

Для более удобного получения информации о новшествах в ОАО «РЖД» для пользователей услуг ж.д. транспорта создано мобильное приложение «Личный кабинет Клиента».

Так же ЦПУ работает со входящим потоком обращений клиентов через единый Call-centr ОАО "РЖД".

В настоящее время существует ряд проблемных вопросов для продвижения услуг оказываемых клиентам .

1 Недостаточное количество обученных специалистов, связанных с продажей услуг на линейных предприятиях Дороги (на удаленных участках, где расположены градостроительные предприятия). Отлаженная система подбора сотрудников — это важнейшая основа для эффективной работы и развития Компании ОАО «РЖД». Система поиска сотрудников должна работать "как часы", именно поэтому к ней предъявляются жёсткие требования. Если она выполняет свои функции — бизнес развивается, если нет — "задыхается" без квалифицированных и добросовестных работников.

2 Однообразные публикации в СМИ и социальных сетях в соответствии с брендом Компании.

Содержимое публикаций (контент) нужно делать разнообразным, тонко чувствовать, что и когда подать.

3 Недооценка требуемых ресурсов и сложности реализации качественного продвижения в социальных сетях.

Для размещения в социальных сетях необходимо вложение денежных средств, наем специалистов со стороны, собирать статистику, исследовать

рынок и, конечно же, избегать надежд на “золотой дождь” на следующий день [4].

Для достижения поставленной цели необходимо генерировать много интересного, небанального и полезного для подписчиков материала, анализировать промежуточные итоги, экспериментировать, улучшать свои публикации, постоянно поддерживая общение с подписчиками.

#### 4 Частичное отсутствие коммуникации с Клиентами.

Выходя в социальные сети, необходимо вести диалог с клиентами. Отвечать на вопросы, реагировать на благодарность и позитивные отзывы, негативные замечания и жалобы. Все запросы нужно обрабатывать. Важно не просто отвечать шаблонами и заготовками, а индивидуально подходить к каждому вопросу.

#### 5. Отсутствие системы анализа эффективности продвижения в социальных сетях.

Необходимость построения бизнес-сообщества, канал продвижения. Это значит, преследование бизнес-цели и ее измерения.

Проанализировав проблемы, можно сделать вывод, какие методы необходимы для совершенствования продвижения услуг в ЦПУ Красноярского ТЦФТО :

- Для автоматизации стратегий взаимодействия с клиентами, в частности для повышения уровня продаж, оптимизации маркетинга и улучшения обслуживания клиентов путём сохранения информации о клиентах и истории взаимоотношений с ними, установления и улучшения бизнес-процессов и последующего анализа результатов необходимо установить сотрудникам ЦПУ Систему управления взаимоотношениями с клиентами (CRM, CRM-система);

- Разработать мобильную версию рекламы, что необходимо для привлечения потребителей;

- Использование utm-метки! В Метрике или Google Analytics для просмотра не только количества посещений по ссылке в посте, но и действия, совершённые на сайте;

- Оптимизировать сайт- SEO, для того, чтобы обеспечить большую вероятность, что целевая аудитория при поиске услуг ж.д. транспорта в первых 5-7 строчках поискового ответа увидит Красноярский ТЦФТО;

- Рассмотреть возможность предоставления скидок и акций, которые подтолкнут Клиента к приобретению услуг и оформлению заказа;

- Разработать рекламные слоганы для контекстной и баннерной рекламы;

- Принимать участие в выставках и форумах, с целью расширения перечня контактов и привлечения клиентов;

- Проводить адресную работу с клиентами по реализации транспортно-логистических услуг;

- Организовать выезд специалистов ЦПУ на крупные предприятия для проработки возможности реализации совместных проектов в области транспортной логистики;

- Повысить уровень информированности внешних и внутренних клиентов о функционировании ЦПУ - "одного окна" на Красноярской железной дороге посредством регулярных выездов на станции.

Заключение:

Таким образом, ТЦФТО в своей работе использует информационную функцию продвижения и персонал Компании для продажи услуг и получения доходов, а так же повышения клиентоориентированности.

### **Библиографический список**

1. План мероприятий Красноярского центра продажи услуг Красноярского территориального центра фирменного транспортного обслуживания на 2019 год.

2. Доклад Центра продажи услуг за март 2019 года.

3. Кулеш М.И. Колмаков А.Е. Перспективы развития пригородного пассажирского железнодорожного транспорта //Транспортная инфраструктура Сибирского региона. 2016. Т. 2. С. 267-273

4. Фрейдман О.А. Подходы к обоснованию экономической эффективности интеграции транспортно-логистических компаний Логистика - евразийский мост материалы 12-й Международной научно-практической конференции. 2017. С. 248-253.

УДК:656.2

*Ю.М. Стецова, О.З. Бальчинова, М.И. Кулеш*

Иркутский государственный университет путей сообщения, Иркутск, Россия

### **ОБЗОР ОПЫТА СТРАТЕГИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ В ОАО «РЖД»**

*Аннотация.* Рассмотрены факторы, определяющие значимость стратегического управление ОАО «РЖД», проблемы, которые решаются посредством его осуществления, функциональные стратегии этого управления и выявлены проблемы, которые требуют решения для улучшения работы холдинга.

*Ключевые слова:* стратегическое управление, основополагающие документы, функциональные стратегии, стратегия безопасности, патентная стратегия, экологическая стратегия, энергетическая стратегия, проблемы стратегического управления.

Железнодорожный комплекс исторически имеет особое значение для России. Он является связующим звеном единой экономической системы и самым доступным транспортом для миллионов граждан. Без четкой работы железнодорожного транспорта невозможна стабильная деятельность хозяйственных субъектов, а также своевременный подвоз жизненно важных грузов в самые отдаленные уголки страны. В докладе обоснована необходимость стратегического управления железнодорожным транспортом РФ в виду ключевого значения данной отрасли и рассмотрены функциональные стратегии ОАО «РЖД» [1].

Стратегическое управление - это деятельность организации, направленная на постановку и достижение долгосрочных целей и задач, определенных на основе оценки возможных изменений окружающей среды и организационного потенциала, путем координации и распределения ресурсов.

Следует отметить, что переход на стратегическое управление на железнодорожном транспорте связан с реформированием отрасли и создании ОАО «РЖД».

19 марта 2019 года в распоряжении № 466-р правительство Российской Федерации утвердило долгосрочную программу развития ОАО «РЖД» до 2025 года [2].

Существуют факторы, которые определяют значимость стратегического управления железнодорожной отраслью в реализации долгосрочных целей и задач, к ним относятся: стратегическое значение отрасли, большая протяженность перевозок, недостаточный уровень развития других видов транспорта в регионах Сибири и Дальнего Востока, значительная удаленность между расположением производства сырьевых ресурсов и пунктами их использования.

Без активного осуществления стратегического управления невозможно решения таких проблем, как:

1. постоянное возрастание нестабильности социально-экономической среды;
2. рост себестоимости перевозок;
3. увеличение износа инфраструктуры железных дорог;
4. возрастание конкуренции в сфере грузовых перевозок со стороны автомобильного транспорта;
5. неразвитость стимулов для повышения эффективности функционирования отрасли в перспективе.

Рассмотрим основополагающие документы системы стратегического управления холдинга ОАО «РЖД»:

1. Транспортная стратегия Российской Федерации на период до 2030 года;
2. Стратегия развития железнодорожного транспорта в Российской Федерации до 2030 года;

3. Стратегическая программа до 2010 года и основные направления развития ОАО «РЖД» на период до 2015 года;

4. Стратегия инновационного развития ОАО «РЖД» на период до 2015 года;

5. Стратегия развития холдинга «РЖД» на период до 2030 года и основные приоритеты его развития на среднесрочный период до 2015 года;

6. Функциональные стратегии ОАО «РЖД» [3].

К функциональным стратегиям ОАО «РЖД» относятся:

1. Стратегия обеспечения гарантированной безопасности и надежности перевозочного процесса;

2. Стратегия развития пропускных способностей на направлениях, обеспечивающих растущий спрос на грузовые перевозки и увеличение доходов;

3. Стратегия развития кадрового потенциала;

4. Стратегия оптимизации структуры активов и повышения эффективности их использования;

5. Стратегия управления качеством;

6. Инвестиционная стратегия;

7. Стратегия управления финансами;

8. Стратегия управления рисками;

9. Патентная стратегия;

10. Экологическая стратегия;

11. Энергетическая стратегия [2].

Таким образом можно сделать вывод о системном характере стратегического управления на ОАО «РЖД».

Хочется уделить особое внимание некоторым, из приведенных выше, функциональным стратегиям.

Стратегия «Обеспечения гарантированной безопасности и надежности перевозочного процесса», определяет комплекс подходов, принципов и мероприятий, позволяющих обеспечить устойчивое функционирование перевозочного процесса с заданными показателями безопасности и надежности. Она направлена на достижение целевого состояния в области обеспечения безопасности и надежности перевозок, а также оценку совершенствования целевых показателей на перспективу до 2030 г. Стратегия способствует реализации многоуровневых системных преобразований в холдинге «РЖД», которые нацелены на средне- и долгосрочную перспективу и предусматривают совершенствование структуры управления безопасностью движения, методов работы и организационной культуры. На основе этой стратегии должна формироваться и проводиться согласованная политика холдинга «РЖД» в области обеспечения безопасности и надежности перевозочного процесса.

Патентная стратегия ОАО «РЖД» определяет механизм использования созданных на средства ОАО «РЖД» результатов научных исследований и разработок и принадлежащей ОАО «РЖД» интеллектуальной собственности

в инновационном процессе, основные цели и приоритеты ОАО "РЖД" в сфере создания и правовой охраны результатов интеллектуальной деятельности, а так же участие и роль всех структурных подразделений ОАО "РЖД" причастных к созданию интеллектуальной собственности, в формировании системы инновационной деятельности ОАО "РЖД", а также условия эффективного распоряжения исключительными правами, принадлежащими ОАО "РЖД". Стратегия направлена на обеспечение инновационного развития ОАО "РЖД", повышение конкурентоспособности ОАО "РЖД" и всех её структурных подразделений, на обеспечение лидирующей позиции на рынке качественных и конкурентоспособных транспортных услуг, полностью удовлетворяющих потребности общества в грузовых и пассажирских перевозках при условиях минимизации нагрузки на окружающую среду [4].

Экологическая стратегия направлена на повышение уровня экологической безопасности, рационального природопользования и сохранения природных систем. Важной составляющей стратегии является обеспечение экологической безопасности производственно-транспортного комплекса компании [5].

Основной целью Энергетической стратегии ОАО "РЖД" является повышение энергетической эффективности обществ, входящих в состав холдинга, во всех сферах деятельности, и, в первую очередь, в области железнодорожных перевозок на основе внедрения инновационных технических средств и технологий, использования потенциала повышения энергетической эффективности технологических процессов.

Приоритетными задачами стратегии являются полное и надежное энергетическое обеспечение перевозочного процесса, снижение рисков при кризисных ситуациях в энергообеспечении железнодорожного транспорта, значительное повышение показателей энергетической эффективности всех сегментов деятельности (тяга поездов, инфраструктура, ремонт, производство), использование альтернативных возобновляемых энергоресурсов, оснащение эффективными техническими средствами и автоматизированными технологическими системами, гармоничное и эффективное вхождение холдинга "РЖД" в энергетический рынок страны, активная позиция холдинга "РЖД" при разработке законодательных актов государства в области инноваций и развития энергетики в интересах железнодорожного транспорта, минимизация техногенного воздействия железнодорожной энергетики на окружающую среду и т.д.

Действующая система управления ОАО «РЖД» позволяет объединить все филиалы и их структурные подразделения, а также дочерние предприятия для реализации стратегических целей.

Несмотря на то, что ОАО «РЖД» является лидером среди крупнейших корпораций России по уровню проработанности стратегического управления, можно назвать две основные проблемы, снижающие эффективность этого



процесса и требующие особого внимания и решения для улучшения работы холдинга:

- недостаточно проработанный механизм реализации стратегий;
- при разработке стратегий не достаточно учитываются интересы и предложения линейных подразделений, которые непосредственно участвуют в реализации стратегии

### **Библиографический список**

1. Арошидзе А. А. Стратегический аспект управления железнодорожным транспортом РФ // Молодой ученый. — 2013. — №6. — С. 275-279. [Электронный ресурс]. — Режим доступа: — URL <https://moluch.ru/archive/53/6988/> (дата обращения: 17.04.2019);
2. Стратегия обеспечения гарантированной безопасности и надежности перевозочного процесса в холдинге ОАО РЖД. 28.01.13г. № 197р. [Электронный ресурс]. — режим доступа: <https://studfiles.net/preview/6319283/page:2/> (дата обращения: 19.04.2019);
3. Стратегическое управление организацией на примере ОАО "РЖД". [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://allbest.ru/k-3c0b65625b3bc68a4c43a88521316d27.html> (дата обращения 21.04.2019)/
4. Оглоблин В.А., Соколова Л.Г. Генезис методов менеджмента промышленных предприятий // Конкурентоспособность в глобальном мире: экономика, наука, технологии. 2018. № 2 (61). С. 68-71.
5. Носков С.И., Кириллова Т.К. Математическая модель взаимовлияния факторов экономического развития территории // Фундаментальные исследования. 2013. № 6-4. С. 892-894.

УДК: 339.1:004

*Ю.А. Широкова, М.И. Кулеш*

Иркутский государственный университет путей сообщения

### **ОЦЕНКА КОММЕРЧЕСКОЙ ПРИВЛЕКАТЕЛЬНОСТИ ЭЛЕКТРОННОЙ КОММЕРЦИИ**

*Аннотация.* В статье исследуется специфика предпринимательской деятельности с использованием сети Интернет. Приведены результаты социологического опроса, направленного на выявление отношения пользователей интернета к возможности заработка в этой сфере.

**Ключевые слова:** электронная коммерция, интернет-бизнес, интернет.

Для большинства людей интернет – это мощный пожиратель времени, в котором они ежедневно проводят бесценные часы без особой пользы, и часто даже во вред для себя.

Если люди, которые заходят в всемирную сеть с целью получения полезной информации и не привыкли «прожигать» здесь время в пустую.

А есть небольшая третья прослойка людей, которая использует интернет с целью заработка. Люди из первой категории и второй помогают им в этом, ведь среди них есть своя целевая аудитория для абсолютно любого бизнеса [1].

Начать бизнес в интернете могут люди разного возраста, с разным образованием и профессией, разными начальными навыками, разных социальных слоев – возможности здесь для каждого. Но конечно же, не каждый сможет правильно ими воспользоваться и довести свое начинание до стабильного и растущего источника дохода.

Виды заработка в интернете:

1. Собственно электронная коммерция, заключение сделок в сети.
2. Торговля виртуальными предметами, если вы много играете в онлайн-игры, то можете заработать на продаже игровой валюты и предметов.
3. Заработок на видеохостинге YouTube. Лучшим способом является открытие своего канала и выкладка рекламы, которая собственно и приносит деньги. — Реклама в роликах на YouTube (платить вам будет Google). Прямые платежи рекламодателей — правда, их надо сначала найти.
4. Спортивные прогнозы, букмекерство – хороший вариант заработка для тех, кто разбирается в спорте;
5. Биржи заданий: Просмотры сайтов, рекламы, написание отзывов, комментов, репосты, лайки, размещение постов в социальных сетях и т.п [2].

По данным поисковой системы можно привести данные об активности пользователей сети в 2018 году (таблица 1)

Современные люди уделяют интернету значительную часть своего времени.

Ниже представлены данные по ключевым сайтам:

- количество интернет-магазинов, действующих в Рунете, достигло 23,9 тыс.;

- сегодня, чтобы что-то продать или купить, человек просто открывает девайс с доступом в интернет и находит нужный сайт объявлений. Именно такой площадкой является самый популярный по посещаемости в России – портал Авито. Как показывает статистика Авито, количество пользователей превышает 35 млн. человек ежемесячно.

- с помощью Инстаграм пользователи поделились более чем 40 миллиардами фотографий. Более 3,5 миллиардов лайков ежедневно. В среднем за день публикуется более 80 миллионов снимков.

- 300 часов видеороликов загружаются на YouTube каждую минуту. Ежедневно на Youtube просматривается почти 5 миллиардов видеороликов [3].

Таблица 1

## Данные об активности пользователей сети в 2018 году

Средние за неделю показатели для одного устройства	Десктопы	Смартфоны Android	Планшеты Android
Количество выходов в интернет	11,5	7,5	7,5
Общая продолжительность онлайн-активности	5 часов 31 минута	1 час 39 минут	2 часа 13 минут
Количество посещенных сайтов	27	13	17
Количество просмотров страниц	252	78	103

Плюсы работы в интернете:

1. Сделки совершаются гораздо быстрее, т.к. взаимодействие с партнерами происходит мгновенно.
2. Интернет дает возможность мгновенно оплачивать товары и услуги, не выходя из дома, или офиса.
3. Мобильность (можно управлять бизнесом из любой точки планеты).
4. Отсутствие географических барьеров.
5. Огромный рынок потребителей.
6. Гигантская база данных.
7. Свободный график работы (свобода от работодателя).
8. Отсутствие складов, аренды, минимум офисов, минимум персонала и.т.д. (если бизнес полностью информационный, т.е. онлайн).

Минусы работы в интернете:

1. Высокий уровень конкуренции;
2. Для «раскрутки» бизнеса в интернете потребуется много времени, труда, затрат денежных средств.
3. Специфические риски и угрозы (хакерские атаки, взлом страниц)
4. Особенности психологии личности, некоторым людям не подходит интернет работа, им обязательно нужен начальник. Очень много людей попросту не готовы к свободному графику, не каждый способен организовать плодотворный рабочий процесс самостоятельно.

Опрос для людей проводился в ИрГУПС среди студентов и преподавателей, а также среди работников Министерства лесного комплекса Иркутской области.

Анкета:

1. Сколько вам лет?

2. Вы совершаете покупки в интернете? Да Нет

3. Как Вы считаете, возможно, зарабатывать деньги в интернете? Да

Нет

4. Вы бы смогли зарабатывать деньги в интернете? Да Нет

5. Вы бы хотели:

а) иметь успешный интернет бизнес;

б) занимать высокую должность в РДЖ/Газпром/Роснефть и т.д.;

6. Как Вы считаете, какой бизнес прибыльнее:

а) в интернете;

б) реальный;

7. Вы доверяете интернет магазинам? Да Нет

Результаты опроса приведены в таблице 2.

Таблица 2

Результаты опроса

Возраст	1		2		3		4		5		6	
	Да	Нет	Да	Нет	Да	Нет	а	б	а	б	Да	Нет
18-25	840	160	1100	00	870	130	46	54	40	60	80	320
25-35	790	210	980	220	640	360	40	260	28	72	50	550
более 35	680	320	560	440	250	750	70	830	9	91	90	810

Опрошенные люди считают, что в интернете, возможно зарабатывать, но при это чем старше возраст, тем меньше людей считают, что смогут, но при всем при этом хотят работать в реальных компаниях и считают их более прибыльными.

Закон об отключении РФ от мирового интернета вступит в силу 1 ноября 2019 года. Хотя документ одобрен только в первом чтении, именно такая дата содержится в пояснительной записке, представленной депутатам. (не известно, что будет дальше, какие сайты перестанут действовать на территории РФ) [6].

Эксперты заявляют, что от 20 до 45 процентов российских сайтов работают на зарубежных серверах. Это обосновано тем, что владельцы порталов отдадут предпочтение именно зарубежным хостингам, которые считаются более надежными и качественными. Однако, после введения закона о суверенном интернете, веб-мастерам придется переносить сайты на российские сервера, что приведет к дополнительным затратам и проблемам [4].

Интернет - пространство, на котором уже сейчас успешно действуют крупнейшие бизнес-структуры, и список Форбс это подтверждает, например, одним из богатейших людей планеты является Джефф Безос, владелец Amazon.com, Inc., американской технологической компании, специализирующейся на электронной коммерции [5].

Если рассматривать статистические данные, то нельзя сделать однозначный вывод о том, что лучше: реальный или интернет-бизнес. Все очень быстро меняется, и люди сейчас хотят больше свободы и как можно меньше

завесить от места пребывания. Нужно выбирать сферу введения бизнеса исходя из личных предпочтений в работе и возможностей, так как не все могут успеть за стремительной скоростью развития интернет-бизнеса.

### **Библиографический список**

1. Бирюков, П. И. Интернет-шопинг / П.И. Бирюков. - М.: Феникс, 2017. - 160 с.
2. Голик, В. С. Интернет-реклама или как делаются деньги в сети / В.С. Голик, А.И. Толкачев. - М.: Издательство деловой и учебной литературы, 2017. - 160 с.
3. Доржиева Э.Л., Кириллова Т.К. Стратегия социальной ответственности инновационной деятельности корпорации // Вестник Бурятского государственного университета. Экономика и менеджмент. 2019. № 2. С. 17-23.
- Раус, ДарренВаш блог в Интернете. Как заработать миллион / ДарренРаус , Крис Гаррет. - М.: БХВ-Петербург, 2016. - 288 с.
4. Ших, Клара Эра Facebook. Как использовать возможности социальных сетей для развития вашего бизнеса / Клара Ших. - М.: Манн, Иванов и Фербер, 2016. - 304 с.
5. Статистика запросов Яндекс [электронный ресурс]- <https://yandex.ru/sprav/support/manage/statistics.html> (Lfnf gjctotybz 01.03.2019)

УДК 339.543

*И.А. Борисова, М.И. Бутаков*

Иркутский государственный университет путей сообщения, Иркутск, Россия

## **ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ ИНСТИТУТА УПОЛНОМОЧЕННЫХ ЭКОНОМИЧЕСКИХ ОПЕРАТОРОВ В РФ**

*Аннотация.* Анализируются проблемы и перспективы развития института уполномоченных экономических операторов в Российской Федерации. Рассматриваются пути решения проблем развития института уполномоченных операторов в РФ.

*Ключевые слова:* уполномоченный экономический оператор.

Одним из показателей уровня развития экономики страны является сравнение условий ведения бизнеса в данной стране с другими странами. Исследования в данной области уже более 10 лет проводит международная финансовая организация «Всемирный банк». Согласно данному исследованию [3] Российская Федерация по легкости ведения бизнеса находится на 31 месте по сравнению с другими 190 странами и это считается хорошим показателем. Однако, этот рейтинг можно рассматривать в разрезе категории

«Международная торговля», где Россия занимает всего 99 место. Для преодоления отставания в данной категории наша страна прилагает определенные усилия. Согласно [2] обозначены направления развития таможенных органов нашей страны в части применения электронного документооборота, механизма «единого окна» и развития института уполномоченных экономических операторов (УЭО). Если два первых направления сейчас активно развиваются (почти 100 процентное электронное декларирование, сокращение документов за счет использования СМЭВ), то с УЭО есть определенные проблемы.

Согласно [6] сейчас в РФ 214 УЭО, из которых считаются действующими 161 УЭО. Это примерно 0.2% от общего количества участников ВЭД. Несмотря на значительные изменения, которые привнес в институт УЭО ТК ЕАЭС [1] с 1 января 2018 г., новых УЭО в РФ появилось чуть меньше 40 УЭО. Таким образом, первой проблемой является то, что бизнес-сообщество пока не видит экономической выгоды в статусе УЭО. Для решения этой проблемы необходима стимуляция бизнеса со стороны государства или применение административного давления. Хорошим примером стимуляции в рамках ЕАЭС может служить Белоруссия, где согласно [5] более 300 УЭО. Однако в других странах ЕАЭС количество УЭО не превышает 5. Достойным же примером можно считать США, где согласно [4] количество УЭО превышает 10 000 участников ВЭД и страны Европы, где УЭО более 15 000.

Одним из преимуществ, которое дает статус УЭО, является отнесение декларируемых им товаров к низкой категории уровня рисков со всеми вытекающими отсюда возможностями при осуществлении таможенного контроля. Исходя из этого появляется проблема опасности нарушения таможенными законодательства недобросовестными предпринимателями, пользующимися статусом УЭО. На практике это решается большим обеспечением, предоставлением подробной периодической отчетности и других мер.

Согласно [2] УЭО должен периодически предоставлять в таможенные органы несколько отчетов, которые отражают экономические показатели предприятия и фиксирует факты декларирования и хранения товаров. За непредставление отчета или нарушение срока его предоставления предусмотрена административная ответственность, вплоть до исключения из реестра УЭО. Данный отчет можно предоставить только через личный кабинет участника ВЭД на портале ФТС. Согласно [8] на данном портале могут случаться технические сбои, который могут приводить к проблемам при предоставлении отчетности: проблема наложения подписи, не полная загрузка данных, недоступность портала. Таким образом, еще одной из проблем являются технические неполадки в организации информационного обмена между УЭО и таможенными органами. В качестве решения данной проблемы может быть создание возможности для предоставления отчетности из специализированных программных средств таможенного оформления.

Таким образом, становление института УЭО представляет собой принципиально важный аспект не только в связи с совершенствованием таможенного администрирования, но и для упрощения и содействия развитию внешней торговли государств-членов ЕЭАС. Учитывая специфику данного института, особое значение приобретает диалог государства и бизнес-структур. Не следует пренебрегать и международными стандартами, опытом передовых держав. Несмотря на то, что многое уже сделано, институту УЭО ещё только предстоит состояться, чтобы в полной мере воплотить заложенные в него принципы и цели.

### **Библиографический список**

1. «Таможенный кодекс Евразийского экономического союза» (приложение № 1 к Договору о Таможенном кодексе Евразийского экономического союза). [Электронный ресурс]. – 2019. – Режим доступа: КонсультантПлюс: <http://www.consultant.ru>. Дата доступа: 31.03.2019.

2. Приказ ФТС России от 20.12.2018 г. № 2077 «Формы отчетов, порядок их заполнения, способов и сроков представления отчетности УЭО». [Электронный ресурс]. – 2019. – Режим доступа: КонсультантПлюс: <http://www.consultant.ru>. Дата доступа: 31.03.2019.

3. Распоряжение Правительства РФ от 28.12.2012 г. № 2575-р (ред. от 10.02.2018 г.) «О Стратегии развития таможенной службы Российской Федерации до 2020 года». [Электронный ресурс]. – 2019. – Режим доступа: КонсультантПлюс: <http://www.consultant.ru>. Дата доступа: 31.03.2019.

4. Количество УЭО в разных странах мира. [Электронный ресурс]. – 2019. – Режим доступа: <https://www.payhd.ru/component/content/article?id=408:est-li-resheniya-dlya-problem-s-tamozhnej&Itemid=101>. Дата доступа: 31.03.2019.

5. Об уполномоченных экономических операторах в Белоруссии. [Электронный ресурс]. – 2019. – Режим доступа: <https://sputnik.by/economy/20181119/1038750155/Belarus-obladaet-krupneyshey-setyu-ekonomicheskikh-operatorov-v-EAES.html>. Дата доступа: 31.03.2019.

6. Реестр уполномоченных экономических операторов в РФ. [Электронный ресурс]. – 2019. – Режим доступа: [http://ved.customs.ru/index.php?id=1690&Itemid=1971&option=com\\_content&view](http://ved.customs.ru/index.php?id=1690&Itemid=1971&option=com_content&view). Дата доступа: 30.03.2019.

7. Рейтинг стран по благоприятности условий ведения бизнеса. [Электронный ресурс]. – 2019. – Режим доступа: <http://russian.doingbusiness.org/ru/rankings>. Дата доступа: 31.03.2019.

8. Технические проблемы на уровне ЦИТТУ ФТС. [Электронный ресурс]. – 2019. – Режим доступа: [https://www.alta.ru/ed\\_today/61884/](https://www.alta.ru/ed_today/61884/). Дата доступа: 31.03.2019.

УДК 349.2

**А.В. Васильева**

Санкт-Петербургский государственный экономический университет  
(СПбГЭУ)

г. Санкт-Петербург, Россия

Научный руководитель: Е.Г. Делегеоз

### **ПРОФСОЮЗНОЕ ДВИЖЕНИЕ В РОССИИ И ФРАНЦИИ: СРАВНИТЕЛЬНО-ПРАВОВОЙ АНАЛИЗ**

***Аннотация.** В статье рассматривается организация профсоюзного движения в Российской Федерации и Французской Республике. Анализируется история профсоюзного движения, его правовые основы и современное положение, в котором находится профсоюзное движение в каждой из стран. Проводится сравнение организации профсоюзного движения.*

***Ключевые слова:** трудовое право, профсоюзное движение, профсоюз.*

В настоящее время права, закреплённые в законах, и осведомлённость о наличии этих прав позволяет грамотно выстраивать отношения между работниками и работодателем. Законом гарантируются права для всех, а то, что закон не гарантирует, разбирается на уровне коллективных переговоров между профсоюзами и работодателями.

Во Франции наличествует долголетняя профсоюзная традиция, истоки которой лежат в Великой Французской революции. Основным законом о профсоюзах можно считать закон, принятый 21 марта 1884 года (дополнен в 1901 г.). Он разрешал свободную, явочным порядком, организацию синдикатов, при условии их деятельности в экономической сфере. Для создания профсоюза не требовалось разрешения правительства [1].

Мощные традиции независимых организаций трудящихся России, сделавших возможными радикальные социально-экономические и политические изменения в начале XX века, к сожалению, полностью пресеклись к началу 1930-х годов. Утраченными оказались не только организационная культура и опыт, т.к. многие люди, их непосредственные носители, погибли. Примерно с этого момента «профсоюзами» в СССР стали называться околосударственные формальные структуры, жестко централизованные и подконтрольные властям. В 1991 после распада СССР всесоюзный профсоюзный орган был преобразован в международное объединение — Всеобщую конфедерацию профсоюзов, в состав которой вошли национальные объединения профсою-



зов стран СНГ и Международные объединения отраслевых профсоюзов СНГ. ФНПР (Федерация независимых профсоюзов России) стала членской организацией ВКП и в настоящее время насчитывает 122 членские организации; её членами являются более 20 млн. человек [2].

Государство обеспечило российским профсоюзам два основополагающих права. Это право трудящихся на объединение в профсоюзы и признание профсоюзов обществом. Это право у нас гарантировано Конституцией РФ (ст. 30) [3] и специальным Федеральным законом «О профессиональных союзах, их правах и гарантиях деятельности» [4]. Кроме того, существенные права профсоюзов закреплены в ТК РФ, в Законе РФ «О занятости населения в Российской Федерации» [5] и др.

Во Франции значительную роль играют ранее упомянутые коллективные договоры и соглашения, т.к. основным принципом работы профсоюзов является решение проблем путем переговоров. В таких крупных городах как Париж, Лион, Марсель все решается таким способом. Отраслевой договор – это основной документ, который составляют и подписывают профсоюзы с помощью юристов. Условия, указанные в таком договоре, после его заключения уже не могут нарушаться. Во Франции достаточно часто случаются конфликты, касающиеся условий труда. Каждый день находятся работники, которые готовы оспаривать свою зарплату или которые недовольны отношением работодателя и организацией труда. Для таких случаев и существуют профсоюзы, которые помогают наладить контакт с работодателем. Однако следует отметить, что во Франции далеко не на каждом предприятии есть своя первичная профсоюзная организация. Согласно закону, профсоюз может быть создан на предприятии, где более 50 работников. Но на территории Франции существует много небольших предприятий, не превышающих установленное законом число работников для создания своего профсоюза. В таких случаях действуют отраслевые профсоюзы.

В России в 1990-ые в условиях радикального изменения социально-экономической реальности основная масса «профсоюзов» по-прежнему воспринималась трудящимися как некая внешняя «структура», от которой ожидали, что она будет решать за них все возникающие проблемы, организовывать досуг, а также обеспечивать некоторыми «благами». Профсоюзные взносы рассматривались как некая плата за «услуги». Часть людей оставалась в профсоюзе в силу традиций или в качестве демонстрации лояльности, сложившейся у работодателя системе. Вполне закономерно, что при таком положении дел основной набор инструментов профсоюзов ограничивался использованием административных рычагов и связей, а также судов и жалоб. Особенностью всех этих методов было то, что они не предусматривали массового коллективного участия и коллективных действий самих работников – членов профсоюза.

Немаловажен тот факт, что во Франции не существует специальных льгот для членов профсоюзов. То есть того, чего добиваются профсоюзы, они

добиваются для всех без исключения. Как правило, работники, вступающие в профсоюзы - это люди с активной жизненной позицией, ими движет энтузиазм, а не личная выгода. Через деятельность профсоюзов они доносят до руководства возникающие на предприятии проблемы. Активисты профсоюза занимаются тем, что дают образование работникам с правовой точки зрения. Они выпускают собственную профсоюзную прессу. Если у работника возникают какие-либо проблемы с работодателем, он может обратиться за помощью к профактивисту. Если активист отказывается рассматривать проблему, работник может обратиться в суд. В профсоюз ежемесячно вносится членский взнос. Он равен стоимости одного часа работы в месяц. Профактивист лично собирает данные средства с членов профсоюза, так как во Франции запрещено автоматически вычитать их из зарплаты.

Профсоюзы платят зарплату работникам, освобожденным от основной работы. Число таких работников крайне невелико. Например, на предприятии из 400 членов профсоюзов 35 человек являются активистами (то есть у них есть определенные обязанности). Среди них только двое могут быть освобождены от основной работы на предприятии и получать зарплату от профсоюза. Зарплата, которую платят профсоюзы, не может превышать зарплату, которую получали бы члены профсоюза, работая на предприятии в качестве рядового работника. Это основополагающий принцип работы профсоюзных организаций – члены профсоюза не имеют льгот, а, значит, не действуют из личных соображений. Во Франции то, что в России называют «соцпакетом», дает предприятие, а профсоюз контролирует этот процесс [6].

В российском независимом профсоюзном движении, несмотря на всеобщие негативные предпосылки и тенденции, сложилось осознанное понимание необходимости строительства профсоюзов на иных, более эффективных и прогрессивных принципах. На это повлияло также знакомство с опытом мирового рабочего и профсоюзного движения. Это послужило предпосылкой для обращения к идее профсоюза, основанного на самоорганизационных принципах. Идея модели самоорганизационного профсоюза – это ориентация на активное участие самих членов профсоюза в принятии решений и борьбе профсоюза. К сожалению, в России подобное видение приходится формировать практически с нуля. Отсутствие позитивного опыта, знаний, культуры и подготовленных кадров очень сильно усложняют эту задачу. В связи с недостатком актуального российского опыта построения самоорганизационного профсоюза приходилось изучать и перерабатывать опыт работы за рубежом, в том числе и во Франции.

Во второй половине 2010-х годов можно уже с полной очевидностью констатировать: старые методы профсоюзной работы, построенные на «социальном партнерстве» и «юридической» защите, больше не работают ни в каком виде. Новое поколение менеджмента в России не понимает, зачем о чем-то договариваться с «профсоюзами», вся сила которых ограничивается написанием петиций и жалоб. В ситуации отсутствия у профсоюза реальных

рычагов давления на работодателей у менеджмента полностью отсутствует мотивация идти хоть на какие-то уступки. Соглашения в таких условиях возможны только на принципах руководства компаний. Юридические методы в принципе не позволяют продвигать интересы работников, если работодатель напрямую не нарушает закон. Но даже в случае явного беззакония с его стороны эффективность «юридического» пути катастрофически низкая. Любой закон является пустой формальностью, если не опирается на силу или какие-то действенные инструменты, которые заставляют его соблюдать. В современной России нет эффективных правовых инструментов защиты трудовых прав работников. Даже в идеальном случае полной объективности судов работодатель, в силу своего ресурса, имеет подавляющее преимущество над работником в плане сбора и предоставления доказательств, привлечения специалистов и так далее, что является определяющим при принятии судебного решения.

Получается, что обращения в государственные органы оказываются в большинстве случаев не только бесполезными, но и опасными для работника, поскольку после отсутствия действий со стороны государственных органов работник остается беззащитным один на один с работодателем, которому он бросил вызов своей жалобой. По этой причине трудовое законодательство в РФ носит лишь формальный характер и повсеместно нарушается работодателями. Из-за этого трудящиеся в России видят всю неэффективность старых профсоюзных структур и покидают их. За последние годы старые профсоюзы потеряли миллионы членов. К примеру, только по официальным данным даже формальная численность ФНПР сократилась с 45 миллионов в 1996 г. до 20 миллионов в 2016 г. [7].

Во Франции же в соответствии с официальной статистикой в среднем около 10% наемных работников в стране вступают в профсоюзные организации. Кажется, что это очень мало. Но небольшая численность работников, вступивших в профсоюзы, компенсируется сильной традицией, которая дает профсоюзам значительный вес. Во Франции по сравнению с Российской Федерацией, члены профсоюзов более активно участвуют в деятельности организации, из-за чего уровень доверия населения к профсоюзам намного выше. Также профсоюзам предоставляются особые процессуальные права: по собственной инициативе или по просьбе работника они могут представлять интересы трудящегося в суде, или заменять его в судебном разбирательстве. Ещё одним отличием является независимость французских профсоюзов от государства.

### **Библиографический список**

1. Grandes lois de la République [Электронный ресурс] URL: <http://mjp.univ-perp.fr/france/1884syndicats.htm> (Дата обращения: 13.04.2018)
2. ПРОФСОЮЗНОЕ ДВИЖЕНИЕ СОВРЕМЕННОЙ РОССИИ НА СМЕНЕ ЭПОХ. НАШИ ПЕРСПЕКТИВЫ [Электронный ресурс] URL:

<http://workplatform.info/profsoyuznoe-dvizhenie-sovremennoj-rossii-na-smene-e-roh-nashi-perspektivy/> (Дата обращения: 13.04.2018)

3. Конституция Российской Федерации. (Принята всенародным голосованием 12.12.1993) (с учетом поправок, внесенных Законами РФ о поправках к Конституции РФ от 30.12.2008 № 6-ФКЗ, от 30.12.2008 № 7-ФКЗ, от 05.02.2014 № 2-ФКЗ, от 21.07.2014 № 11-ФКЗ) // Российская газета. 1993. № 237.

4. Федеральный закон «О профессиональных союзах, их правах и гарантиях деятельности» от 12.01.1996 № 10-ФЗ (последняя редакция) [Электронный ресурс] URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_8840/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_8840/) (Дата обращения: 13.04.2018)

5. Закон РФ «О занятости населения в Российской Федерации» от 19.04.1991 № 1032-1 (последняя редакция) [Электронный ресурс] URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_60/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_60/) (Дата обращения: 13.04.2018)

6. ПРОФСОЮЗЫ ФРАНЦИИ: АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ [Электронный ресурс] URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/profsoyuzu-frantsii-aktualnye-voprosy> (Дата обращения: 13.04.2018)

7. Проблемы профсоюзного движения [Электронный ресурс] URL: [www.ras.ru/FStorage/Download.aspx?id=842cd701-4b13-4a06-b178](http://www.ras.ru/FStorage/Download.aspx?id=842cd701-4b13-4a06-b178) (Дата обращения: 13.04.2018)

УДК 349.2

*Е.Д. Новожилова*

Санкт-Петербургский Государственный Экономический Университет  
(СПбГЭУ)

г. Санкт-Петербург, Россия

Научный руководитель: Е.Г. Делегеоз

## **ТРУДОВАЯ ДИСКРИМИНАЦИЯ ВИЧ-ИНФИЦИРОВАННЫХ**

***Аннотация.** В статье рассматривается правовое положение ВИЧ-инфицированного населения Российской Федерации в сфере труда. Проводится анализ действующего федерального законодательства в области дискриминации данной категории населения, а также результатов социальных исследований, связанных с принятием людей, живущих с ВИЧ, обществом и трудовым коллективом. Автор обозначила ряд проблем, с которыми сталкиваются ВИЧ-положительные в России и предложила пути их решения.*

***Ключевые слова:** Дискриминация, стигматизация, ВИЧ-инфицированные, трудовые правоотношения.*

Несмотря на то, что на данный момент в Российской Федерации существует антидискриминационное законодательство [ст. 5.62, 1; ст. 136, 2; ст. 3, ст. 64, ст. 132, 3] и тема дискриминации ВИЧ положительных людей активно поднимается, многие инфицированные до сих пор вынуждены скрывать свой диагноз во избежание стигматизации и ущемления их личных и трудовых прав. Термин дискриминации полноценно не раскрыт, поэтому в данной статье мы будем изучать его и его явление относительно ВИЧ-инфицированных представителей нашего общества.

Ни в одном из антидискриминационных нормативно-правовых актов не сформулировано чёткое определение понятия дискриминации. Таким образом, никто не может быть ограничен в своих правах и свободах и получать какие-либо преимущества по обстоятельствам, «не связанным с деловыми качествами работника» [3]. Посредством такого толкования совершенно неясно, какие обстоятельства будут считаться связанными с деловыми качествами.

В нашем обществе ВИЧ-инфицированного воспринимают как потенциальную угрозу, и окружающие всячески пытаются отгородить себя от контакта с ним. Таким образом, факт обнаружения в организме человека вируса иммунодефицита человека и постановка подтверждающего диагноза представляет собой стресс для пациента не только в медицинском аспекте, но и в социальном, и отражается, как правило, и на работе лица, узнавшего о диагнозе.

В 2016 году число ВИЧ-положительных россиян превысило 1 миллион человек [3]. Несмотря на то, что ВИЧ-инфекция не является смертельным заболеванием, стереотипы по отношению к людям, живущим с ВИЧ, есть. Дискриминация таких людей происходит на разных уровнях. Среди больных ВИЧ в основном люди работающие, что делает их особыми субъектами трудового права. Поскольку известно, что число заболевших увеличивается, это значит, что число работников с ВИЧ-инфекцией также растёт. Трудовым законодательством никак не поддерживается их необходимость в постоянном наблюдении у врачей, что затрудняет процесс трудовой деятельности со стороны работодателей и коллектива. Их положение усложняется ещё и тем, что треть россиян практически не имеет основополагающих знаний о вирусе иммунодефицита человека. В ходе исследования уровня знаний о путях распространения и не распространения инфекции, а также о методах профилактики заболевания около половины участников опроса, преимущественно работающие граждане, дали неверные ответы [5]. В продолжении опроса неготовность поддержать коллег с ВИЧ заболеванием выразили 84%. Такое положение вещей усугубляют и так сложную ситуацию. Помимо негативного отношения к ВИЧ-инфицированным коллегам, многие опрошенные подвержены риску инфицированию в связи с неосведомленностью.

Трудовая стигма в обществе сохраняется, но ярко выраженная дискриминация проявляется гораздо реже. В данный момент социальный статус ВИЧ-инфицированных изменяется в лучшую сторону из-за активной работы сообществ, занимающихся просвещением людей с заболеванием ВИЧ об их правах.

Темпы распространения ВИЧ растут, что оказывает негативное влияние на социальные, экономические, демографические перспективы развития, а также на национальную безопасность страны. В борьбе с дискриминацией ВИЧ-инфицированных, особое внимание необходимо уделять обеспечению правовых гарантий тем категориям лиц, которые попали в уязвимое положение из-за заболевания. Необходимо ввести просвещение работников о ВИЧ-инфекции, профилактике и о лояльном отношении к людям с ВИЧ.

Также требуются определенные изменения и дополнения нормативно-правовой базы в отношении ВИЧ-инфицированной категории граждан. Во-первых, это может быть введение определенной квоты на трудоустройство ВИЧ-положительных; во-вторых, введение гибкого графика, чтобы люди, живущие с ВИЧ имели возможность наблюдаться у специалистов и получать специальное лечение не во вред трудовой деятельности и коллективу; в-третьих, особое право сохранения за ними рабочего места при сокращении штата. Конечно, для внедрения таких изменений необходимо подтверждение о заражении в виде медицинского заключения, а также обеспечение конфиденциальности со стороны работодателя.

Нетактично и порой агрессивно в адрес людей, живущих с ВИЧ, себя ведут как коллеги, так и работодатели. Но на этом все не заканчивается. Было зафиксировано значительное количество дискриминационных случаев. Все они нарушают Трудовой Кодекс РФ, а также Постановление Правительства РФ № 877 от 04.09.1995 года о перечне работников, которые проходят обязательное освидетельствование на ВИЧ и ФЗ № 38 от 30.03.1995 года «О предупреждении распространения в РФ заболевания, вызываемого ВИЧ». Среди случаев нарушения права человека на труд присутствуют следующие: устный отказ соискателю, живущему с ВИЧ, в трудоустройстве; требование предоставить справку о ВИЧ статусе; в случае разглашения статуса работника третьим лицом, работодатель начинает угрожать работнику, заставляя написать заявление по собственному желанию; отсылка к нормативным актам СССР при увольнении; угрозы увольнения при длительном больничном [6].

Таким образом, несмотря на активную работу по распространению информации о ВИЧ, многие люди своим незнанием дискриминируют ВИЧ-инфицированных. Также такая категория граждан никак не защищена в правовом плане, а это необходимо, поскольку их положение особенно. Имея вирус иммунодефицита человека, такие люди несправедливо вынуждены изменить свой привычный образ жизни, но не встречают у общества поддержки и готовности идти навстречу. Поскольку в особенности страдает

работающая часть заражённых, теперь существует необходимость создания особых условий труда. Это позволило бы заражённым заботиться о своём здоровье без опасений потери работы или её некачественного выполнения, что во благо как ВИЧ-инфицированным работникам, так и их коллегам и работодателям.

### **Библиографический список**

1. Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях от 30.12.2001 № 195-ФЗ (ред. от 01.04.2019): федеральный закон от 07.12.2011 № 420-ФЗ [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.consultant.ru> (дата обращения 12.04.2019)

2. Уголовный Кодекс Российской Федерации от 13.06.1996 № 63-ФЗ (ред. от 01.04.2019). Нарушение равенства прав и свобод человека и гражданина: федеральный закон от 07.12.2011 № 420-ФЗ [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.consultant.ru> (дата обращения 12.04.2019)

3. Трудовой Кодекс Российской Федерации от 30.12.2001 № 197-ФЗ (ред. от 01.04.2019 [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.consultant.ru> (дата обращения 12.04.2019)

4. Фонд «СПИД. ЦЕНТР» [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://spid.center/ru/> (дата обращения 13.04.2019)

5. Всероссийский центр исследования общественного мнения [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://wciom.ru/index.php?id=236&uid=9454> (дата обращения 13.04.2019)

6. Яковлев А. Трудности, с которыми сталкиваются ЛЖВ при трудоустройстве и на рабочем месте// Сборник докладов и тезисов конференции «Защита прав уязвимых групп в трудовой сфере» М.: Радужная ассоциация, 2016. - 27 с.

УДК 349.3

***К.В. Петрова***

Санкт-Петербургский государственный экономический университет (СПбГ-ЭУ)

г. Санкт-Петербург, Россия

Научный руководитель: Е.Г. Делегеоз

### **ПРАВО НА СОЦИАЛЬНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ В ФИНЛЯНДИИ: СРАВНИТЕЛЬНО-ПРАВОВОЙ АНАЛИЗ**

*Аннотация.* В статье сравнивается право на социальное обеспечение в Российской Федерации и Финляндской Республике. Проводится анализ законодательства стран, сравнивается доступ к праву на социальное обеспечение и структура органов, в полномочиях которых оно находится.

*Ключевые слова:* сравнительно-правовой анализ, социальное обеспечение, социальные права.

Право на социальное обеспечение — одно из конституционных прав человека, нашедшее свое закрепление практически во всех странах. Право на помощь со стороны государства в виде выплаты пенсий и пособий по старости, временной или постоянной нетрудоспособности, по случаю потери кормильца, по безработице, по бедности закреплено в статье в статьях 6 и 39 конституции в России [1]. В Финляндии с 1984 года действует закон об оказании услуг и организации обслуживания социального направления, в котором систематизировались законы в данной сфере [2].

Статья 6 Конституции РФ так определяет обязанности государства в социальной сфере: «каждому гарантируется социальное обеспечение по возрасту, в случае болезни, инвалидности, потери кормильца, для воспитания детей и в иных случаях, установленных законом». Провозглашенные Конституцией цели политики Российской Федерации как социального государства определяют обязанность государства заботиться о благополучии своих граждан, их социальной защищенности. Социальное обеспечение является определенной формой жизнеобеспечения граждан в указанных случаях, служит гарантией их социальной защиты и включает в себя комплекс различных мер, принимаемых государством для ее осуществления [3].

Финская система социального обеспечения предусматривает базовую экономическую безопасность в ситуациях, когда человек не в состоянии обеспечить себя. Система предоставляет льготы и услуги в следующих ситуациях: старость, нетрудоспособность, болезнь, безработица, роды, смерть кормильца семьи, реабилитация или учеба [4].

В РФ, согласно закону, получить защиту и помощь государства может:

- каждый гражданин РФ, достигший пенсионного возраста;
- граждане, воспитывающие детей, многодетные семьи;
- студенты и малолетние дети, сироты;
- малоимущие и безработные;
- инвалиды;
- ветераны ВОВ,
- ликвидаторы последствий аварии на ЧАЭС,
- военнослужащие и члены их семей;
- доноры
- и другие категории.

В целом, система социального обеспечения Финляндии охватывает тех, кто живет в Финляндии на постоянной основе, и тех, кто работает в Финляндии. В условиях законного проживания на территории Финляндии, государство гарантирует обеспечение по следующим направлениям:

- семейные пособия;
- страхование пенсионеров;



- страхование здоровья;
- пособия по реабилитации;
- пособия для инвалидов;
- прожиточные пенсии;
- субсидии на рынках труда;
- пособия для безработных;
- оплата государством реабилитации при временной потере трудоспособности;
- материнские дотации;
- пособие для пенсионеров на жилье;
- субсидии по уходу за ребенком при тяжелом материальном положении семьи, государственную помощь для оплаты частных детских садов;
- материальная помощь студентам;
- льготы на общественный транспорт для школьников и студентов [5].

Как мы видим, в Финляндии социальные обязательства государства оформлены более чётко. Кроме того, они шире, чем в России. Некоторые пособия по социальному обеспечению основаны на ранее полученных доходах или занятости, а некоторые пособия не зависят от доходов или предыдущей работы.

В Финляндии учреждение социального страхования (Kela), муниципалитеты, фонды по безработице, пенсионные компании и другие страховые компании включены в систему социального обеспечения. Система социального обеспечения финансируется за счет налогов и страховых взносов. Деятельность Kela финансируется за счет обязательных взносов медицинского страхования застрахованных и работодателей, а также за счет средств государственного сектора. Расходы на выплату пособий выплачиваются из следующих трех фондов: Национального фонда пенсионного страхования, Национального фонда медицинского страхования и Общего фонда социального обеспечения [6].

В России функции оперативного управления социальным обеспечением возложены на Пенсионный Фонд России, Фонд Социального Страхования граждан, Фонд Обязательного Медицинского Страхования. Эти фонды осуществляют свою деятельность в соответствии с целями, которые определены федеральным законодательством. Это обеспечение прав застрахованных граждан на социальное страхование и выплаты в случае, определенные законодательством как те случаи, при которых граждане имеют право на получение определенных страховых выплат [7].

Сегодня в социальном законодательстве РФ установлены лишь минимальные требования и нормативы на федеральном уровне, а реальное наполнение льгот и компенсаций осуществляется самим субъектом РФ с учетом доходности его бюджета, что снижает ценность права на социальное обеспечение.

В Финляндии многие из предоставляемых Kela льгот корректируются ежегодно в соответствии с изменениями в Национальном индексе пенсий. Помимо национальной пенсии, корректировка касается гарантированной пенсии, пенсии по случаю потери кормильца, надбавок на пособия по случаю потери кормильца, базовой помощи для пособия по призыву, пособий по инвалидности, базовых пособий по безработице и субсидий на рынке труда, пособий на детей, пособий по уходу за ребенком и минимальные пособия в рамках национальной системы медицинского страхования. Значение Национального индекса пенсий на предстоящий календарный год подтверждается Kela к концу октября предыдущего года [8].

Таким образом, при анализе права на социальное обеспечение в РФ и Финляндии можно прийти к определенным выводам. Во-первых, законодательная база в Финляндии образовалась раньше, и, опираясь на европейский опыт, проработана лучше. Во-вторых, в России более трудно реализовать своё право на социальное обеспечение из-за бюрократических проволочек и недостатка информации, в Финляндии же существует специальная организация Kela, которая занимается вопросами социального обеспечения и помогает гражданам Финляндии реализовать свои права. В-третьих, система социального обеспечения в Финляндии более гибкая, что позволяет ей быстро реагировать на изменения социально-экономической ситуации и оказывать необходимую помощь населению, в России же систему труднее изменить, а те изменения, которые происходят, неоднозначно воспринимаются гражданами (например, недавняя пенсионная реформа).

### **Библиографический список**

1. Конституция Российской Федерации. (Принята всенародным голосованием 12.12.1993) (с учетом поправок, внесенных Законами РФ о поправках к Конституции РФ от 30.12.2008 № 6-ФКЗ, от 30.12.2008 № 7-ФКЗ, от 05.02.2014 № 2-ФКЗ, от 21.07.2014 № 11-ФКЗ) // Российская газета. 1993. № 237.
2. Care 'going market': Finnish elderly-care policies in transition [Электронный ресурс] URL: <https://journals.hioa.no/index.php/njsr/article/download/2050/1858/0> (Дата обращения: 10.04.2018)
3. Комментарий к Конституции Российской Федерации (под ред. В.Д. Зорькина, Л.В. Лазарева) [Электронный ресурс] URL: <https://kommentarii.org/konstitutc/page11.html> (Дата обращения: 10.04.2018)
4. Quick guide to social assistance [Электронный ресурс] URL: <https://www.kela.fi/web/en/social-assistance-quick-guide> (Дата обращения: 10.04.2018)
5. Who can get basic social assistance [Электронный ресурс] URL: <https://www.kela.fi/web/en/social-assistance-who-can-get> (Дата обращения: 10.04.2018)

6. Finnish social security [Электронный ресурс] URL: <https://www.infofinland.fi/en/living-in-finland/as-an-immigrant-in-finland/finnish-social-security> (Дата обращения: 10.04.2018)

7. Управление социальным обеспечением. [Электронный ресурс] URL: [https://studme.org/58680/pravo/upravlenie\\_sotsialnym\\_obespecheniem](https://studme.org/58680/pravo/upravlenie_sotsialnym_obespecheniem) (Дата обращения: 10.04.2018)

8. National Pensions Index [Электронный ресурс] URL: <https://www.kela.fi/web/en/operations-national-pensions-index1> (Дата обращения: 10.04.2018)

УДК 349.2

*А.В. Рыжкова*

Санкт-Петербургский государственный экономический университет (СПбГ-ЭУ)

г. Санкт-Петербург, Россия

Научный руководитель: Е.Г. Делегеоз

## **ЗАЩИТА ПРАВ ЖЕНЩИН В ТРУДОВЫХ ПРАВООТНОШЕНИЯХ**

***Аннотация.** В статье рассмотрены особенности защиты прав женщин в сфере трудовых правоотношений на современном этапе развития, а также взаимосвязь дискриминации в сфере трудовых правоотношений с общественными представлениями о роли женщины. В статье приведены некоторые нормативные акты, закрепляющие защиту прав женщин на международном уровне. Дискриминация и необходимость защиты прав женщин в сфере трудовых правоотношений является одной из причин, порождающих социально-экономическое неравенство в обществе.*

***Ключевые слова:** дискриминация, трудовое право, трудовые правоотношения, женщина-работник*

В последнее время все более актуальной становится проблема равенства (неравенства) прав женщин и мужчин. Эта тема не обошла и сферу трудовых правоотношений. Даже в 21 в. многие сталкиваются с определенным рядом проблем, сутью которых является взаимоотношения с начальством или коллегами на рабочем месте в связи с гендерной принадлежностью.

Для начала хотелось бы разобраться в том, что представляют из себя права человека не только сквозь призму трудовых правоотношений. Права человека – это неотъемлемые права каждого человека, в независимости от его национальности, местожительства, пола, этнической принадлежности, цвета кожи, религии, языка или любых других признаков. Все люди в равной степени располагают правами человека, исключая всякого рода дискримина-

цию. [1] Однако далеко не всегда данное утверждение реализуется на практике, в частности в сфере труда.

В настоящее время наиболее распространены две основные формы дискриминации в сфере трудовых правоотношений: неравная оплата труда и условия при найме на работу.

Одной из наиболее острых является проблема дискриминации при оплате труда. Не является секретом то, что заработная плата, которую получает мужчина за то же количество рабочих часов, может быть выше, чем у женщины. Согласно данным Минтруда России в РФ мужчина зарабатывает примерно на треть больше женщины, т.е. зарплата женщины составляет около 70% от средней заработной платы мужчины. [2] Существуют вакансии, которые в сознании большинства обывателей изначально классифицируются по гендерному признаку, т.е. ряд профессий, которые при равной подготовке и личных характеристиках работников, остаются более предпочтительными и высокооплачиваемыми для мужчин. Подобная ситуация характерна для большинства рынков труда мира.

Также спорным вопросом являются особые условия труда для женщин и система охраны материнства. Все эти проблемы возникают вследствие устоявшихся идей в обществе.

Для защиты прав женщин в области трудовых правоотношений, а также предупреждения гендерного неравенства принят ряд правовых актов, которые определяют права и возможности женщин в сфере труда.

Особую роль в данном вопросе играют Конвенции Международной организации труда. Особо следует обратить внимание на Конвенцию № 100 «О равном вознаграждении» (1951 г.) и Конвенцию № 111 «О дискриминации в области труда и занятий» (1958 г.). Они провозгласили «принцип равного вознаграждения мужчин и женщин за труд равной ценности» и «все люди, независимо от расы, вероисповедания или пола, имеют право на достижение как своего материального благосостояния, так и своего духовного развития в условиях свободы и достоинства, экономической безопасности и равных возможностей, и <...> что дискриминация представляет собой нарушение прав, провозглашенных во Всеобщей декларации прав человека». [3, 4]

Кроме того, интерес представляет Конвенция № 103 «Об охране материнства» (пересмотрена в 1952 году). Согласно конвенции после предоставления медицинского свидетельства факта беременности, женщина имеет право на отпуск по беременности и родам, который составляет минимум 12 недель, а также включает период обязательного послеродового отпуска (не менее 6 недель). Более того предусматривается получение денежного пособия и медицинской помощи (уход и наблюдение до, во время и после родов, оказываемые квалифицированными акушерками или врачами, а также, в случае необходимости, госпитализацию). В случае, когда женщина находится в отпуске по беременности и родам, предоставляемом ей согласно положениями статьи 3, приказ о ее увольнении, подписанный работодателем во время

ее отсутствия или срок исполнения которого совпадает с ее отсутствием, является незаконным. [5]

Все более возрастающее внимание общественности привлекает тема неравенства. Уже в 1979 году Генеральной Ассамблеей ООН была принята Конвенция «О ликвидации всех форм дискриминации в отношении женщин» (CEDAW), которая также известна как международный билль о правах женщин. В этой конвенции приведено вполне емкое определение того, что из себя представляет дискриминация женщин на правовом уровне: «... любое различие, исключение или ограничение по признаку пола, которое имеет эффект или цель ослабления или аннулирования признания, наслаждения или осуществления женщинами независимо от их семейного положения на основы равенства мужчин и женщин, прав человека и основных свобод в политической, экономической, социальной, культурной, гражданской или любой другой области». [6] Одно из сфер, которую регулирует данный документ, является трудовая сфера, а также возможности женщин в политической и общественной деятельности.

Стоит также отметить политику Российской Федерации в области охраны труда женщин. В нашей стране разработаны различные льготы для работающих женщин, осуществляется поддержка женщин в случае беременности и материнства, а также ограничено применение труда женщин на тяжелых и опасных работах. В связи с последним пунктом был создан Перечень тяжелых работ и работ с вредными или опасными условиями труда, при выполнении которых запрещается применение труда женщин, утвержденный постановлением Правительства Российской Федерации от 25 февраля 2000 года № 162. К таким работам относятся, например, работы, связанные с подъемом и перемещением вручную тяжестей, превышающих предельно допустимые для них нормы. [7] Для определения предельно допустимых норм постановлением Правительства РФ от 6 февраля 1993 г. № 105 были утверждены нормы предельно допустимых нагрузок для женщин при подъеме и перемещении тяжестей вручную. [8]

По мнению автора, причиной возникновения и укрепления трудовой дискриминации женщин стали устоявшиеся стереотипные представления о роли женщины в общественной жизни и, как следствие, создание представлений о профессиях «мужских» и «женских». Женщинам необходимо открыто заявлять о своих правах в сфере труда, а также активно обращаться к тем законам, которые созданы для защиты их прав не только на национальном, но и международном уровнях.

### **Библиографический список**

1. УВКПЧ: Что такое права человека? [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.ohchr.org/ru/issues/pages/whatarehumanrights.aspx> (дата обращения 12.04.2019)

2. В России мужчины зарабатывают на треть больше женщин. А как в других странах? [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.bbc.com/russian/news-47412021> (дата обращения 12.04.2019)
3. Конвенция о равном вознаграждении 1951 года (№ 100). [Электронный ресурс]. Режим доступа: [https://www.ilo.org/dyn/normlex/en/f?p=NORMLEXPUB:12100:0::NO::P12100\\_INSTRUMENT\\_ID:312245](https://www.ilo.org/dyn/normlex/en/f?p=NORMLEXPUB:12100:0::NO::P12100_INSTRUMENT_ID:312245) (дата обращения 12.04.2019)
4. Конвенция 1958 года о дискриминации (в области труда и занятий) (№ 111). [Электронный ресурс]. Режим доступа: [https://www.ilo.org/dyn/normlex/en/f?p=NORMLEXPUB:12100:0::NO:12100:P12100\\_INSTRUMENT\\_ID:312256:NO](https://www.ilo.org/dyn/normlex/en/f?p=NORMLEXPUB:12100:0::NO:12100:P12100_INSTRUMENT_ID:312256:NO) (дата обращения 12.04.2019)
5. Конвенция об охране материнства (пересмотренная в 1952 году). [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1900861> (дата обращения 13.04.2019)
6. Конвенцию о ликвидации всех форм дискриминации в отношении женщин (CEDAW). [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.un.org/womenwatch/daw/cedaw/> (дата обращения 13.04.2019)
7. Постановление Правительства РФ от 25.02.2000 № 162 «Об утверждении перечня тяжелых работ и работ с вредными или опасными условиями труда, при выполнении которых запрещается применение труда женщин» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.consultant.ru> (дата обращения 13.04.2019)
8. Постановление Правительства РФ от 06.02.1993 № 105 «О новых нормах предельно допустимых нагрузок для женщин при подъеме и перемещении тяжестей вручную» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.consultant.ru> (дата обращения 13.04.2019)

УДК 349.2

*А.А. Хмеленко, М.А. Корченкова,*  
Санкт-Петербургская Юридическая Академия,  
г. Санкт-Петербург, Россия  
Научный руководитель: Е.Г. Делегеоз

## **ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ ПРАВОВОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ ТРУДА МЕДИЦИНСКИХ РАБОТНИКОВ В РФ**

*Аннотация.* В статье рассматриваются актуальные проблемы регулирования труда медицинских работников, отличные от общих правил, установленных трудовым законодательством РФ, а также основные перспективные аспекты возможных изменений законодательства, связанные с трудовой деятельностью медицинских работников.

*Ключевые слова: трудовое законодательство, медицинские работники, специальные условия труда.*

Здравоохранение представляет одну из важнейших отраслей социальной сферы нашего государства, а медицинские работники соответственно являются одним из важных субъектов возникающих правоотношений, в том числе и трудовых. На сегодняшний день требования, предъявляемые к организации медицинского обслуживания, внедрение в здравоохранение новых медицинских технологий, требует от работников, оказывающих медицинскую помощь повышенного внимания, стрессоустойчивости и способности эффективно осуществлять свои обязанности в различных ситуациях, в том числе и экстремальных. Таким образом, работники здравоохранения нуждаются в установлении четкого режима труда, гарантиях своевременной выплаты заработной платы, а также создания необходимых условий социальной защиты, выраженные в обеспечении их дополнительными гарантиями и компенсациями, связанными, например, с работой в тяжелых условиях труда или работой с агрессивными химическими и биологическими веществами.

Актуальность рассматриваемой проблемы подчеркивается вышеприведенными положениями о специфике труда медицинских работников, что обусловило необходимость выделения отдельной главы трудового законодательства, регламентирующей отдельные положения относительно трудовой деятельности в здравоохранении. Однако, на сегодняшний день регулирование труда медицинских работников рассматривается в статье 350 ТК РФ, а также усматривается в виде отдельных упоминаний в некоторых статьях других Кодексов, действующих в РФ. Так, в статье 350 ТК РФ регламентированы вопросы сокращенного рабочего времени, возможность увеличения времени работы при работе в сельской местности, предоставление дополнительного отпуска отдельными категориями медицинских работников, а также рассматриваются вопросы осуществления дежурства на дому. Иными словами, в данном случае относительно труда медицинских работников применяются иные коллизионные нормы трудового законодательства, что создает большое количество судебных прецедентов.

Проблема более детальной проработки норм законодательства в части регулирования статуса медицинских работников также находит свое отражение и в научной литературе. В частности, анализ научных источников в области трудового и медицинского права позволяет прийти к выводу о том, что на федеральном уровне отсутствует нормативное закрепление нагрузки на медицинский персонал, чаще всего, распределение нагрузки является прерогативой работодателя, который устанавливает нагрузку на сотрудников зачастую исходя из субъективных факторов.

Немаловажно заметить, что на сегодняшний день законодательством установлено, что сокращенная продолжительность рабочего времени медицинских работников устанавливается 39 часов в неделю, для сельской мест-

ности и поселков городского типа – это цифра устанавливается также 39 часами в неделю, при этом в день допустимая норма составляет не более 8 часов [1]. Для некоторых категорий медицинских работников установлена и более короткая продолжительность рабочей недели [2] – от 30 до 36 часов в неделю. Установление льготной продолжительности рабочего времени, связно прежде всего, с работой с биологическим материалом, инфекциями, различными излучениями.

Также законодательством установлена сверхурочная работа, которая устанавливается по инициативе работодателя свыше установленной нормы продолжительности рабочего времени. Выполнение данной работы осуществляется только с письменного согласия работника. При этом оплата сверхурочной работы производится согласно фактически отработанному времени (за первые два часа – в полуторном размере, за последующие – не менее чем в двойном размере). При этом, отдельной детальной регламентации работы по совместительству в данной случае не усматривается, что как следствие является результатом значительного превышения норм нагрузки, что в свою очередь приводит к оказанию некачественной медицинской помощи. В судебной практике такие случаи часто рассматриваются как нарушение принципов трудового законодательства, предусмотренные ст.2 ТК РФ, а именно в части принципа, провозглашающего справедливые условия труда, право на отдых, в том числе ограничение продолжительности рабочего времени [3, С.3]. Основные судебные разбирательства между истцами и ответчиками связаны в большей части с оплатой дежурств сверх месячной нормы как за сверхурочную работу. В судебном решении №М-738/20132-659/132-659-2013-М738-20132-659/2013 от 29.10.2013 г. Моздокского районного суда [4] суд встал на сторону медицинского учреждения, поскольку в трудовых договорах ответчиков было предусмотрено привлечение их для осуществления трудовой деятельности сверхурочно, при этом их трудовые договоры не предусматривают дополнительную оплату и необходимость получения согласия работника на выполнение им сверхурочной работы.

Работа по совместительству для медицинских работников, кроме того, противоречит положениям ст. 282 ТК РФ, которая запрещает выполнение работы по совместительству, если данная работа связана с опасными или вредными условиями труда [5, С.46-49]. Немаловажным аспектом в данном случае являются и психофизиологические возможности медицинского работника, наличия у него достаточного уровня квалификации для выполнения определенных трудовых функций.

Немаловажно и наличие у отдельных категорий медицинских работников дополнительного оплачиваемого отпуска, количество дней которого определяется подзаконными нормативно-правовыми актами Правительства РФ. Однако, анализ судебной практики указывает на наличие некоторых проблем и в данной сфере трудовых правоотношений. Связано это, прежде всего, с установлением различного диапазона трудового отпуска (от 7 до 14



суток), что также является прямым нарушением принципов трудового законодательства.

Так, операционной медицинской сестре хирургического отделения центральной районной больницы N. был предоставлен ежегодный дополнительный оплачиваемый отпуск за работу во вредных и (или) опасных условиях труда. При этом, по нормам коллективного договора продолжительность упомянутого отпуска составляла 10 календарных дней. В то же время коллеге N, операционной медицинской сестре хирургического отделения областной клинической больницы X., был предоставлен тот же вид отпуска, но продолжительностью 14 календарных дней. N обратилась с иском, на каком основании ей был предоставлен дополнительный отпуск продолжительностью на четыре календарных дня меньше, чем ее коллеге, работающей на аналогичной должности. Ответчиком, не было дано четкого ответа. В результате суд удовлетворил требования истца [6].

Так, например, в одних учреждениях здравоохранения при исчислении страхового стажа, исключается нахождение на курсах повышения квалификации, а в других учреждениях – это время засчитывается в стаж. Учитывая требования ст. 121 ТК, можно прийти к выводу о том, что в стаж работы с вредными или опасными условиями труда засчитывается только фактически отработанное время в соответствующих условиях, однако, в данном случае актуальны и положения ст. 196 ТК РФ, которые обязывают работодателя проводить соответствующее повышение квалификации работника. На наш взгляд, избежать подобных коллизий можно было бы при установлении единого оплачиваемого отпуска для медицинских работников, так как вся деятельность в области здравоохранения связана с особыми условиями осуществления труда.

Еще одной нормой трудового законодательства относительно деятельности медицинских работников является осуществление ими дежурства на дому, которое предусматривает готовность работника прибыть на рабочее место в любое время. При этом дежурство на дому засчитывается за 0,5 часа рабочего времени и не влияет на увеличение нормы рабочего дня. Как правило, подобная форма работы реализуется в сельской местности, при нехватке медицинского персонала. Проблемы данной деятельности заключаются в том, что многие правоведы пришли к выводу, что поскольку медицинский работник отсутствует на рабочем месте, то нет необходимости оплачивать его деятельность за отсутствие фактически выполненной работы, кроме того, в законодательстве отсутствовало четкое понятие «дежурство на дому», что было проработано только лишь в 2011г. путем внесения в ст. 350 ТК РФ дополнительной части, раскрывающей юридическое толкование описываемого понятия. Однако, выполнение медицинским работником такой функции как дежурство на дому не уменьшает необходимость осуществления им основных трудовых обязанностей, необходимость введения данного института бы-

ла обусловлена прежде всего случаями необходимости оказания экстренной и неотложной медицинской помощи.

На наш взгляд, разрешение данных проблем должно проявляться в более детальной регламентации трудовых прав медицинских работников, подчеркивание их специфического статуса, связанного с особыми условиями труда, без использования бланкетных диспозиций на иные подзаконные нормативные акты.

### **Библиографический список**

1. Постановление Правительства РФ от 12.11.2002 № 813 «О продолжительности работы по совместительству в организациях здравоохранения медицинских работников, проживающих и работающих в сельской местности и в поселках городского типа» // URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_39548/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_39548/)

2. Постановление Правительства РФ от 14 февраля 2003 г. № 101 «О продолжительности рабочего времени медицинских работников в зависимости от занимаемой ими должности и (или) специальности» // URL: <https://base.garant.ru/12129879/>

3. Тюлюш А.М. Правовое регулирование трудовых отношений медицинских работников в России на современном этапе // Концепт. 2018. №4. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/pravovoe-regulirova>

4. Решение № М-738/2013 2-659/13 2-659/2013~М-738/2013 2-659/2013 от 29 октября 2013 г. // URL: <https://sudact.ru/regular/doc/Y8o00y8Cxcxl/>

5. Романов С.В., Абаева О.П., Хазов М.В. Современные проблемы нормативно-правового регулирования труда медицинских работников по совместительству // Медицинское право. 2017. №. С. 46-49.

6. Решение № 2-1797/2015 2-1797/2015~М-1108/2015 М-1108/2015 от 14 сентября 2015 г. по делу № 2-1797/2015 // URL: <https://sudact.ru/regular/doc/7AwdFGvZSnxq/>

УДК 330.15

*А.С. Изумнов, А.А. Тюкавкин-Плотников*  
Иркутский государственный университет путей сообщения, Иркутск, Россия

### **ОБЯЗАТЕЛЬНАЯ СЕРТИФИКАЦИЯ FSC КАК СПОСОБ БОРЬБЫ С НЕЗАКОННОЙ ВЫРУБКОЙ ЛЕСОВ**

*Аннотация.* Лесное хозяйство РФ несет огромные убытки из-за незаконной вырубки, масштабы и количество которых постоянно увеличиваются. Большой спрос и огромные доходы от данного «бизнеса» - это причины по которым процветает «черное лесорубство». В статье на примере Иркут-

ской области представлен способ, как с правовой точки зрения можно уменьшить количество незаконных вырубок.

**Ключевые слова:** Незаконная вырубка лесов, сертификация FSC, Иркутская область, правовой барьер, мелкие лесозаготовительные производства.

Незаконная вырубка лесов – проблема, возникшая со времен перехода к рыночным отношениям в 90-х годах и сохранившаяся по сей день.

Данная проблема леса характеризуется тем, что государство не дополучает в федеральный бюджет денежные средства из-за неэффективного распоряжения федеральной лесной собственностью.

Если рассматривать проблему в рамках Иркутской области, то на территории субъекта РФ есть все предпосылки для процветания незаконного лесорубства. В распоряжении региона имеется 70 млн. гектаров леса, то есть это 93 % территории области и 12 % территории страны, дешевая электрическая и тепловая энергия и практически неограниченный доступ к водным ресурсам. Все это способствует развитию региональной лесопромышленности, как легальной, так и нелегальной [4].

Если обратиться к Графику 1, то можно увидеть тенденцию роста «черного лесорубства» в Иркутской области. В среднем количество выявленных и зарегистрированных преступлений по данной проблеме составляет 262 случаев в год.



**Рис.1.**

Причины, по которым сложно пресечь деятельность браконьеров («черных лесорубов»):

1. Масштаб лесного хозяйства Иркутской области – 12% лесов всей страны приходится на регион, соответственно поймать преступников сложнее;
2. Участие должностных лиц, коррупция;
3. Нехватка штата контролирурующих органов в данном вопросе;

4. Большое количество мелких лесозаготовительных предприятий и частных фирм.

Мы решили рассмотреть причину мелких лесопроизводителей поподробнее. Многие лесные браконьеры создают мелкие предприятия для экспорта нелегальной лесозаготовки. Также в результате, получая в аренду участки леса, они оставляют в лесу всю низкокачественную древесину, объем которой часто превышает 30 % общего объема заготавливаемой древесины [2].

Так на территории Иркутской области свою деятельность осуществляют около 40 юридических лиц, так или иначе связанные с лесозаготовкой.

Для устранения данной причины мы предлагаем внести в перечень обязательных документов при экспорте лесозаготовок и пиломатериалов сертификат по схеме FSC.

Сертификат FSC свидетельствует о том, что продукция происходит из леса, в котором ведется экологически и социально сбалансированное ответственное лесное хозяйство.

Данный сертификат выдает компетентный независимый аудитор, который при проверке офиса компании, делаясь знакомится с качеством лесопользования и составляет список замечаний, которые надо устранить к моменту основной оценки. Обычно на устранение несоответствий и замечаний требуется от полугода до двух. При успешном прохождении аудита компания получает право владеть сертификатом сроком на 5 лет, в течение которого аудитор ежегодно проводит мониторинг работы предприятия [3].

Свою очередь аудитор должен иметь аккредитацию от Лесного попечительского совета (ЛПС).

ЛПС – это международная некоммерческая организация, объединяющая организации и индивидуальных членов, в том числе из России, Гринпис, WWF (Всемирный фонд дикой природы), профсоюзы лесной отрасли и прочие [3].

На данный момент участие в сертификации имеет добровольный характер.

То есть если лесозаготовительное производство намерено перевезти через границу свой товар, то оно должно представить представителю таможенного органа сертификат FSC, который будет свидетельствовать о качестве и месте заготовки древесины.

Анализируя все вышесказанное, можно выдвинуть гипотезу, что сертификат FSC будет служить неким правовым барьером для мелких предпринимателей, экспортирующие лесозаготовки и пиломатериалы. Так как без сертификата они не смогут поставлять дешевую древесину сомнительного происхождения за границы, соответственно лишатся потребителей и прибыли.

При реализации данной гипотезы, мы можем предположить ожидаемые результаты:

1. Правовые – обеспечение легальности и качества экспорта древесины;
2. Экономические – создаст предпосылки для образования олигополии на лесопромышленности;
3. Экологические – качество производства лесозаготовок возрастет;
4. Социальные – потребители товара, который произведен из дерева, будут знать, что свои средства вложили в товар несомнительного происхождения.

Из минусов можно выделить следующие факты:

1. Правовые – внедрение дополнительного документооборота и бюрократической системы
2. Экономические – предпринимателям для получения сертификации FSC будут нести дополнительные издержки, сократятся налоговые поступления в бюджет РФ;
3. Социальное – уровень безработицы возрастет за счет закрытия мелких предприятий по лесозаготовке;

Данное предположение вполне соответствует национальному стратегическому развитию от Правительства РФ. 20 сентября 2018 г. было издано распоряжение № 1989-р «Об утверждении Стратегии развития лесного комплекса до 2030 года». В данном нормативном правовом акте указывается, что лесоуправление нуждается в стандартизации и совершенствовании требований на международном, экологическом, экономическом и социальном уровнях.

Поэтому в условиях, в которых находится Иркутская область по отношению лесоуправлению, можно запустить пилотный проект по обязательной сертификации FSC лесозаготавливающих производств в данном регионе и посмотреть оправдает ли гипотезы результаты и по отношению затратам.

На анализе ситуации незаконной вырубке леса в Иркутской области была выдвинута гипотеза, что обязательная сертификация по стандартам FSC лесопроизводителей при экспорте товара создаст некий правовой барьер, что может привести к сокращению мелких фирм, которые не могут обеспечить качество продукции.

Тем самым появится возможность для правового регулирования и пресечения незаконного лесорубства.

### **Библиографический список**

1. Об утверждении Стратегии развития лесного комплекса до 2030 года: распоряжение Правительства РФ от 20 сентября 2018 г. № 1989-р [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://static.government.ru/media/files/cA4eYSe0MObgNpm5hSavTdlxID77KCTL.pdf>2014.
2. Ничипорук К.А. Лесная промышленность России: жертва вступления в ВТО / К.А. Ничипорук, М.Р. Шарафутдинов, И.В. Корнеева // Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации. – 2013.

3. Птичников А. Лесная сертификация по схеме Лесного попечительского совета: общие сведения / А. Птичников // Устойчивое лесопользование. – 2009. – С. 2-6.

4. Черных Ю. В. Актуальные проблемы выявления и пресечения незаконной рубки лесных насаждений на примере Иркутской области / Ю.В. Черных // Молодой ученый. – 2018. – № 25. – С. 239-242.

УДК 35.077

*А.Е. Бердникова, Н.В. Карпенко*

Иркутский государственный университет путей сообщения, Иркутск, Россия

## **ОСНОВНЫЕ ЧЕРТЫ И ОСОБЕННОСТИ УПРАВЛЕНИЯ В ТАМОЖЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

*Аннотация.* Рассмотрены вопросы связанные с принципами, методами и структурой управления в таможенных органах, а также подробно раскрыта суть таких терминов, как: управление и управление в таможенных органах. Представлены проблемы и пути решения вопросов, связанных с управлением в таможенных органах.

*Ключевые слова:* Управление, управление в таможенных органах, таможенные органы, методы управления, принципы управления, организационные структуры управления.

Проблемы управления в таможенных органах в настоящее время обусловлены существенными чертами и особенностями. Первое – это высокая степень централизации, как основы деятельности таможенных органов. Второе – это динамичность. Третье – ответственность за принятые управленческие решения, ведь ошибки в управлении могут привести к серьёзным экономическим и политическим последствиям.

Таким образом, можно предположить, что управление в таможенных органах отличается от управления в других областях общественной жизни. Специфика управления в таможенных органах заключается в строгой взаимосвязи всех структурных элементов, связанных между собой общей целью, принципами и методами. Отличительные черты таможенной деятельности: её атрибуты и символы. Это герб, флаг, присяга, форма одежды, специальные звания, профессиональный праздник.

Для оптимальной организации выполнения всех задач, возложенных на таможенные органы, необходимо знать основные термины, такие, как «управление», «управление в таможенных органах». В научной литературе и в практической деятельности под управлением понимается элемент, функция организованных систем различной природы (биологических, экономических, технических, технологических, социальных и т.п.), обеспечивающих сохра-

нение их определенной структуры, поддержание режима деятельности, реализацию их программ.

Управление в таможенных органах – это непрерывный информационный процесс воздействия на должностных лиц и работников таможенных органов, обеспечивающий их целенаправленное поведение при изменяющихся внешних и внутренних условиях, путём принятия управленческих решений.[2]

Сущность управленческого решения руководителя таможенного органа, начальника (любого ранга и положения) выражается в достижении определенной гармонии коллектива и руководителя в процессе их взаимодействия при реализации поставленных задач. Стоит отметить, что главная цель развития управления в таможенных органах заключается в создании целостной, эффективной и гибкой системы управления. Для эффективной деятельности руководителям таможенных органов необходимо глубокое знание теории управления, которое добывается умением и практикой, постоянным ее анализом и обобщением. Овладение теорией и практикой управления таможенными органами - это существенная задача и составная часть психологического образования, профессиональной подготовки специалистов таможенного дела.[4]

Мы рассмотрели в данной работе основополагающие правила (принципы), способы достижения цели (методы) в таможенных органах, организационную структуру.

В практике управления таможенными органами применяются общие, частные и организационно-технологические принципы. Общие принципы управления - это стратегические нормы управления, они действуют во всех сферах и подсистемах таможенных органов, однако действуют они специфически. Даже перечисление основных общих принципов управления, а также их диалектическое влияние на систему управления в таможенных органах подтверждает это.

Частные принципы управления в таможенных органах подразделяются на две большие группы:

1) Принципы, применяемые в экономической, социально-политической и духовной сферах таможенной деятельности;

2) Принципы, имеющие место в системе таможенных органов как государственной правоохранительной структуре, обеспечивающей в пределах своей компетенции экономическую безопасность России.

К организационно-техническим принципам относятся: принцип единоначалия, конкретности, разделения труда, иерархии, единства распорядительства и одного начальника, делегирования полномочий, диапазона управления и др. Рассмотрим некоторых из этих принципов. Принцип единоначалия предполагает, с одной стороны, коллегиальность управления, а с другой - установление строжайшей персональной ответственности за исполнительские функции. Коллегиальность не исключает, а предполагает личную ответ-

ственность каждого за порученное ему дело. В таможенных органах принцип единоначалия действует на всех уровнях, так как Руководитель ФТС, начальники РТУ, таможен и таможенных постов законодательно наделены правами и функциями единоначальника, независимо от иерархии управления.

Принцип единства распорядительства и одного начальника определяет, что каждый в таможенном органе получает приказы только от одного начальника. Это необходимое условие единства действий, как и то, что ни один сотрудник не должен докладывать более чем одному вышестоящему начальнику.

Принцип делегирования полномочий, означающий, что руководитель может передать подчиненному некоторые права для решения определенных задач, а подчиненный должен принять на себя ответственность за их исполнение.

Принцип диапазона управления предусматривает, что вышестоящий начальник несёт ответственность за деятельность строго определенного, оптимального количества подчиненных.

Методами управления называют совокупность путей, способов, приёмов и форм воздействия на таможенные органы для достижения поставленных целей. При изучении методов управления особенно необходимо учитывать, что направленность их воздействия определяется конкретной целью, поставленной перед таможенными органами. Методы управления классифицируются по различным признакам. Мы определили их как по масштабам управленческой деятельности и по форме воздействия.

1) По масштабу управленческой деятельности в таможенных органах различают общие и специфические (особенные) методы.

Общие методы управления направлены на решение глобальных проблем, стратегических задач таможенного дела, они определяют способы достижения основных целей и задач функционирования всех таможенных органов.

Специфические методы управления используются преимущественно в системах оперативного и текущего управления (региональные таможенные управления, таможни, таможенные посты).

2) В зависимости от форм воздействия в таможенных органах применяются методы прямого и косвенного воздействия.

К методам прямого воздействия относятся административные и правовые методы.

К методам косвенного воздействия относятся экономические, социально-психологические и специальные методы.[5]

На наш взгляд, административные методы, как методы прямого воздействия в таможенных органах, учитывая, что руководители действуют на принципах единоначалия, в процессе реализации возложенных на таможенные органы функций и задач, формируют у должностных лиц такие качества, как долг, полномочия, ответственность, дисциплинированность.



Важнейшими элементами организации таможенной деятельности являются выбор оптимальной организационной структуры. Управление в таможенных органах как структура носит иерархический характер. Различные уровни управления одновременно выступают и как субъекты, и как объекты управления, поэтому управление в таможенных органах выполняет как исполнительную, так и распорядительную функции.

При анализе организационных структур управления в них выделяются: звенья управления, уровни управления и взаимоотношения.

К звеньям управления в системе таможенных органов относятся: ФТС России, управления и самостоятельные подразделения ФТС России, РТУ, таможни, таможенные посты и отдельные специалисты, выполняющие соответствующие профессиональные или управленческие функции. Эти звенья управления находятся на соответствующих уровнях иерархии управления. В рамках структуры управления протекает управленческий процесс, между участниками которого распределены задачи и функции управления, а, следовательно, – права и ответственность за их выполнение. С этих позиций организационную структуру управления можно рассматривать как форму разделения и кооперации управленческой деятельности, в которой происходит процесс управления, направленный на достижение поставленных целей.[6]

Между звеньями и уровнями управления в таможенных органах складываются следующие виды взаимоотношений:

1) Вертикальные управленческие отношения (ФТС - РТУ; РТУ – таможня; начальник таможни – отделы таможни; таможня – таможенный пост; ФТС – таможня);

2) Горизонтальные управленческие отношения (РТУ - РТУ; отдел таможни – отдел таможни; таможенный пост – таможенный пост; таможня – таможня);

3) Диагональные управленческие отношения (пост - взаимодействующая таможня отправления или назначения; таможня – взаимодействующее РТУ другого региона; отдел ФТС - взаимодействующее Управление ФТС РФ).[5]

Рассмотрев основные черты и особенности управления в таможенной деятельности, мы выделили основные, на наш взгляд, проблемы управления в таможенных органах.

1) Недостаточно эффективно реализуется потенциал таможенного администрирования, что не позволяет обеспечить в полной мере соблюдение законодательства Российской Федерации и создать благоприятную конкурентную среду в сфере внешнеторговой деятельности. Это приводит к острым проблемам в работе таможенных органов. Остаются нерешенными вопросы внедрения технологий автоматической регистрации деклараций, удаленном выпуске, предварительном информировании.

В качестве решения данной проблемы можно предложить увеличение штата специалистов для более эффективного и качественного, быстрого

оформления и проверки таможенных документов, в том числе деклараций на товары.

2) Остается высоким уровень коррупции в таможенных органах Российской Федерации.

В качестве решения данной проблемы можно предложить активное внедрение информационных технологий, что позволит не только уменьшить время на совершение таможенных операций, снизить издержки участников ВЭД, но и уменьшить количество коррупционных действий во всей структуре таможенных органов; ужесточение законодательства и ответственности за нарушение антикоррупционного законодательства.

3) Не в достаточной степени развита система подготовки и переподготовки кадров для таможенных органов, особенно специалистов в области управления и контроля.

В качестве решения данной проблемы можно предложить привлечение абитуриентов на управленческие специальности, увеличение целевых и бюджетных мест для повышения спроса в данной сфере, а также повышение оплаты труда и социальных пакетов.

Таким образом, в процессе реализации функций управления в таможенной деятельности могут в любой момент возникнуть проблемы. Важно выявить их своевременно и принять необходимые меры для их решения. А это возможно при полной оценке, затрагивающей комплекс всех компонентов, находящихся как внутри системы таможенных органов России, так и вне ее.

### **Библиографический список**

1. Федеральный закон от 27.07.2004 г. N 79-ФЗ «О государственной гражданской службе Российской Федерации».

2. Макрусев В.В. Основы управления таможенными органами России: учебник / В. В. Макрусев, В. Т. Тимофеев, И. Н. Колобова, С. В. Барамзин, А. Ф. Андреев; под общей ред. В. А. Черных. М.: Изд-во Российской таможенной академии, 2012. – 290 с.

3. Демичев А.А. Основы таможенного дела: учебник// А.А. Демичев, А.С. Логинова. – СПб.: ИЦ «Интермедия», 2014. – 250 с.

4. Организация системы управления в таможенных органах. Таможенные органы как функциональная система и система управления. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://studfiles.net/preview/3293045/>. (дата обращения- 13.05.2019 )

5. Система управления в таможенных органах. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://cyberpedia.su/15x618d.html>. (дата обращения- 13.05.2019).

6. Управления таможенными органами. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://center-yf.ru/data/Yuristu/upravleniya-tamozhennymi-organami.php>. (дата обращения: 13.05.2019).

## ПРАВОВОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ САМОЗАНЯТЫХ В СОВРЕМЕННОЙ РОССИИ

*Аннотация.* На сегодняшний день в России достаточно большое количество работающих «самих на себя». Это обусловлено рядом факторов таких, например как, низкий уровень жизни, финансовая незащищенность населения, желание сокрыть свои доходы и др. Государство пытается легализовать теневой труд населения и для этого разработало экспериментальный законопроект, касающийся деятельности самозанятого населения.

**Ключевые слова:** самозанятость, эксперимент, специальный налоговый режим, страховой стаж, налог на доходы физических лиц (НДФЛ), налог на добавленную стоимость (НДС), ставка налога.

Самостоятельная занятость это незарегистрированный официальным образом труд людей, за который они получают прибыль. Исходя из определения, следует, что самозанятое население не уплачивает налог государству со своего собственного дохода за реализацию каких-либо товаров или оказания услуг.

Сегодня самозанятость – распространенное явление. Население, пытаясь решить свои материальные проблемы, не находит другого способа, как работать на себя. В России сегодня, по разным данным, насчитывается от 3,5 до 22 миллионов работоспособных граждан[1].

Проблема самозанятости является международной: самозанятых в Казахстане – 27 %, в Великобритании – 15,4%, в Японии – 11,5%, в Германии – 10,8%, в Австралии – 10,3%, во Франции – 9,7%, в Канаде – 8,6%, в США – 6,5 % [2].

Налоговым кодексом Российской Федерации установлены виды услуг, оказываемые самозанятыми гражданами: присмотр и уход за детьми, больными лицами, лицами, достигшими возраста 80 лет, а также иными лицами, нуждающимися в постоянном постороннем уходе по заключению медицинской организации; репетиторство; уборка жилых помещений и ведение домашнего хозяйства [3].

Кроме того, субъекты РФ могут самостоятельно устанавливать другие виды услуг для личных, домашних и иных подобных нужд. К таким услугам могут быть отнесены: ремонт одежды, строительные и отделочные работы, парикмахерские услуги на дому, деятельность в области фотографии, ремонт электронной бытовой техники, организация и проведение свадеб, юбилеев, маникюр и педикюр на дому.

Чаще всего самозанятость возникает из хобби, т.е. то, что человек любит делать и то, что умеет делать, преобразует в частный бизнес, тем самым выступает и работодателем и работником. Самозанятый используя электронные ресурсы, сам создает себе рекламу, тем самым привлекает внимание покупателей качеством, дешевизной и мобильностью предлагаемой услуги.

Самозанятость имеет как положительные, так и отрицательные стороны.

Развитие самозанятости способствует:

- смягчению ситуации на рынке труда за счет того, что самозанятость является непосредственной альтернативой безработице;

- повышению уровня конкуренции на рынке товаров и услуг, что, в свою очередь, приносит выгоду, непосредственно, потребителю, то есть он сможет выбрать наиболее подходящие услугу или товар;

- улучшению уровня жизни населения за счет увеличения его доходов [5].

Вместе с тем, увеличение самозанятых влечет за собой следующие проблемы:

- высокий уровень теневой экономики;

- наличие неформальной занятости;

- сокрытие доходов;

- социальную незащищенность самозанятых граждан.

В силу вышеперечисленных проблем принят Федеральный закон от 27.11.2018 № 422-ФЗ «О проведении эксперимента по установлению специального налогового режима «Налог на профессиональный доход» в городе федерального значения Москве, в Московской и Калужской областях, а также в Республике Татарстан (Татарстан)» [4].

Суть закона заключается в следующем: профессиональный доход физических лиц и индивидуальных предпринимателей, которые не имеют работодателя и не привлекают наемных работников, облагаются специальным налогом (данная система называется «специальный налоговый режим»). Таким образом, участники эксперимента освобождаются от налога на доходы физических лиц (НДФЛ) в размере 13 %, а также от уплаты налога на добавленную стоимость (НДС). Ставка налога при данном виде налогового режима составит 4% от дохода при реализации товаров, работ или услуг физическим лицам, либо 6 % при оказании услуг юридическим лицам. Стоит отметить, что две трети (63%) этих средств будет поступать в региональные бюджеты, остальные – в Фонд обязательного медицинского страхования (ФОМС) [4].

Важным условием перехода на специальный налоговый режим является то, что максимальный доход самозанятых не должен превышать 2,4 млн. руб. в год или 200 тыс. руб. в месяц [4].

Также, стоит отметить то, что государство упростило процедуру постановки налогоплательщиков на учет в налоговом органе. Регистрация самозанятых производится через специальное мобильное приложение, в котором

формируются данные о налогоплательщике. При выявлении противоречий между представленными документами физического лица налоговый орган через приложение уведомляет физическое лицо об отказе в постановке на учет с указанием причин отказа.

Явным преимуществом нового закона является достаточно удобная система оплаты налогов, теперь платить налог самозанятые могут на основании уведомления, полученного в мобильном приложении, при этом они должны своевременно платить налоги каждый месяц. Налоговая декларация в налоговые органы не предоставляется.

Для того чтобы воспользоваться специальным налоговым режимом, необходимо встать на учет в налоговом органе в качестве налогоплательщика (заявление на учет и паспортные данные, а также фотография физического лица формируются в приложении «Мой налог»), представлять отчет о своих доходах в налоговый орган через приложение и вовремя уплачивать налог.

«Участие в эксперименте добровольно. Наказание за отказ регистрироваться не будет», – так говорят федеральные СМИ, а также разработчики законопроекта, однако, депутат Государственной Думы А.М. Макаров, на одном из заседаний предложил разработать систему наказания для тех, кто не будет принимать участие в данном налоговом режиме, ссылаясь на то, что сейчас легко и просто отследить работающих самих на себя, например, через социальные сети. Но будет ли это предложение реализовано или нет, пока неизвестно. Лично для нас, такая позиция настораживает, даже если она была высказана в порядке предложения.

Важным моментом в этом сложном вопросе для самозанятых является возможность иметь будущую пенсию. В статье 2 закона отмечается, что индивидуальные предприниматели не признаются плательщиками страховых взносов за период применения специального налогового режима. Таким образом, страховые взносы на обязательное пенсионное страхование (ОПС) самозанятые будут вносить по желанию. Платить в фонд или не платить — это решение, которое каждый гражданин должен принимать самостоятельно. Свои плюсы и минусы есть у обоих решений. Всё зависит от того, как каждый человек видит своё будущее, его смелости и личного взгляда на пенсионную систему в России.

Но надо помнить, что право на пенсию у российских граждан возникает при наличии таких критериев, как:

- продолжительность страхового стажа, необходимого для назначения страховой пенсии по старости (в 2019 году он составляет 10 лет; начиная с 1 января 2016 ежегодно увеличивается на один год до достижения 15 лет в 2024 году);

- достижение соответствующего пенсионного возраста (в 2018 году принято решение о повышении пенсионного возраста. Ежегодно допустимое количество лет будет увеличиваться на 6 месяцев, до достижения пенсионного возраста у женщин - 60 лет и у мужчин - 65 лет);

- величина индивидуального пенсионного коэффициента в 2019 году не должна быть ниже 16,2 (с последующим ежегодным увеличением на 2,4 до достижения в 2025 году величины 30)[6].

Если самозанятый работает, но не платит налоги и социальные отчисления, то ему не засчитываются ни баллы, ни стаж. Играть роль будет только возраст, при котором допускается обратиться за пенсией по старости. В этом случае рассчитывать можно только на социальную пенсию, которая различается в разных областях страны, но в среднем в 2018 году составила 8 726 рублей.

Закон вступил в силу 1 января 2019 г. и будет действовать до 31 декабря 2028 г. В течение десяти лет проведения эксперимента не могут вноситься изменения в закон в части увеличения налоговых ставок или уменьшения предельного размера доходов [4].

Так как данный закон является экспериментальным, то вполне возможно, что по истечении 10 лет список субъектов Российской Федерации сможет дополниться другими субъектами, или же его отменят вовсе.

Сказать однозначно, будет ли эффективным принятый закон или нет, достаточно сложно. Только время покажет, как граждане России отреагируют на новый закон. В любом случае это будет еще одним тестом на степень доверия государству, которое в очередной раз заявило о защите интересов самозанятых граждан.

Вывести самозанятых из тени, на наш взгляд, можно двумя способами:

1. Жесткий контроль со стороны государства за деятельностью самозанятых;

2. Заинтересовать самозанятых в добровольном выходе из тени.

Для реализации первого способа необходимо:

- расширение штата сотрудников налоговой службы, которые отслеживали бы деятельность самозанятых через анализ объявлений в интернете и других средствах массовой информации, на досках объявлений и т. п.;

- принятие новых законов, ужесточающих ответственность за сокрытие доходов;

- активизация деятельности государственных органов по борьбе с сокрытием доходов.

Ужесточение контроля за самозанятыми, с одной стороны, может привести к оттоку граждан из этой сферы деятельности, с другой стороны, усилить негативное отношение граждан к государству.

Для реализации второго способа, на наш взгляд, государству необходимо:

1. Пересмотреть пенсионную систему России. Не большая разница в величине социальной и страховой пенсиях не способствует выходу самозанятых из тени. Работающий и добросовестно платящий налоги гражданин должен иметь достойную пенсию. Не платить налоги, находиться в тени для самозанятых должно быть менее выгодно, чем оказывать услуги официально;

2. Федеральному Собранию Российской Федерации принять закон, позволяющий наследовать не только накопительную часть, но и страховую часть пенсии умершего;

3. Более четко описать такие моменты в законе – как будут формироваться страховые отчисления, так как в нормативно-правовом акте об этом нет информации;

4. Уравнять ставку налогового платежа самозанятым, в размере 4% как при оказании услуг физическим лицам, так и юридическим. Ведь самозанятый, может и не иметь широкую номенклатуру клиентов, и в то же время оказывать услуги юридическим лицам и ИП, таким образом, возможно уравнять права людей;

5. Увеличить процент поступления денежных средств с налога в региональные бюджеты (вместо 63%, сделать, к примеру, 70). Таким образом, мы сможем пополнить бюджет субъекта РФ, создав предпосылки для его экономического развития;

6. Уменьшить срок действия закона «О проведении эксперимента по установлению специального налогового режима «Налог на профессиональный доход» в городе федерального значения Москве, в Московской и Калужской областях, а также в Республике Татарстан (Татарстан)» с 10 лет до 5 лет, т.к. этого срока будет достаточно для того, чтобы оценить ход реализации закона на практике и внести в него соответствующие коррективы;

7. Создать горячую линию на период одного года проведения эксперимента, которая будет информировать население обо всех аспектах деятельности самозанятых в связи с принятием закона;

8. Через средства массовой информации оперативно информировать граждан России о ходе эксперимента.

### **Библиографический список**

1. Вопрос: сколько в России самозанятых и как легализовать свою деятельность. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://vc.ru/legal/44614-vopros-skolko-v-rossii-samozanyatyh-i-kak-legalizovat-svoyu-deyatelnost> (дата обращения: 15.03.2019).

2. Самозанятые: пути решения проблемы. Информационная статья. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://region-press.kz/news/finansii-i-nalogi/5ae416c9526ea> (дата обращения: 15.03.2019).

3. Налоговый кодекс РФ. Часть первая/Федеральный закон РФ от 31 июля 1998 года N 146-ФЗ [Текст]//п 7.3 ст. 83

4. Федеральный закон Российской Федерации "О проведении эксперимента по установлению специального налогового режима "Налог на профессиональный доход" в городе федерального значения Москве, в Московской и Калужской областях, а также в Республике Татарстан (Татарстан)" [Текст]., № 422-ФЗ от 27.11.2018 – ст.1,2,4

5. Ратникова, Т.А. Социально-экономическая сущность занятости. Информационная статья. [Электронный ресурс] – Режим доступа: [https://studbooks.net/655432/sotsiologiya/sotsialno\\_ekonomicheskaya\\_suschnost\\_zanyatosti](https://studbooks.net/655432/sotsiologiya/sotsialno_ekonomicheskaya_suschnost_zanyatosti) (дата обращения 15.03.2019).

6. ИПК в новой пенсионной реформе в России — процент индивидуального пенсионного коэффициента. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://pravo812.ru/news/1210-ipk-procent-individualnogo-pensionnogo-koefficienta.html> (дата обращения 15.03.2019).



## **РЕФОРМИРОВАНИЕ РОССИЙСКОЙ ПЕНСИОННОЙ СИСТЕМЫ**

Эффективное функционирование системы обязательного пенсионного обеспечения является одним из наиболее сложных вопросов современной рыночной экономики. Прежде всего, это обусловлено демографическими изменениями, связанными с увеличением продолжительности жизни, ростом пенсионной нагрузки на работающее население.

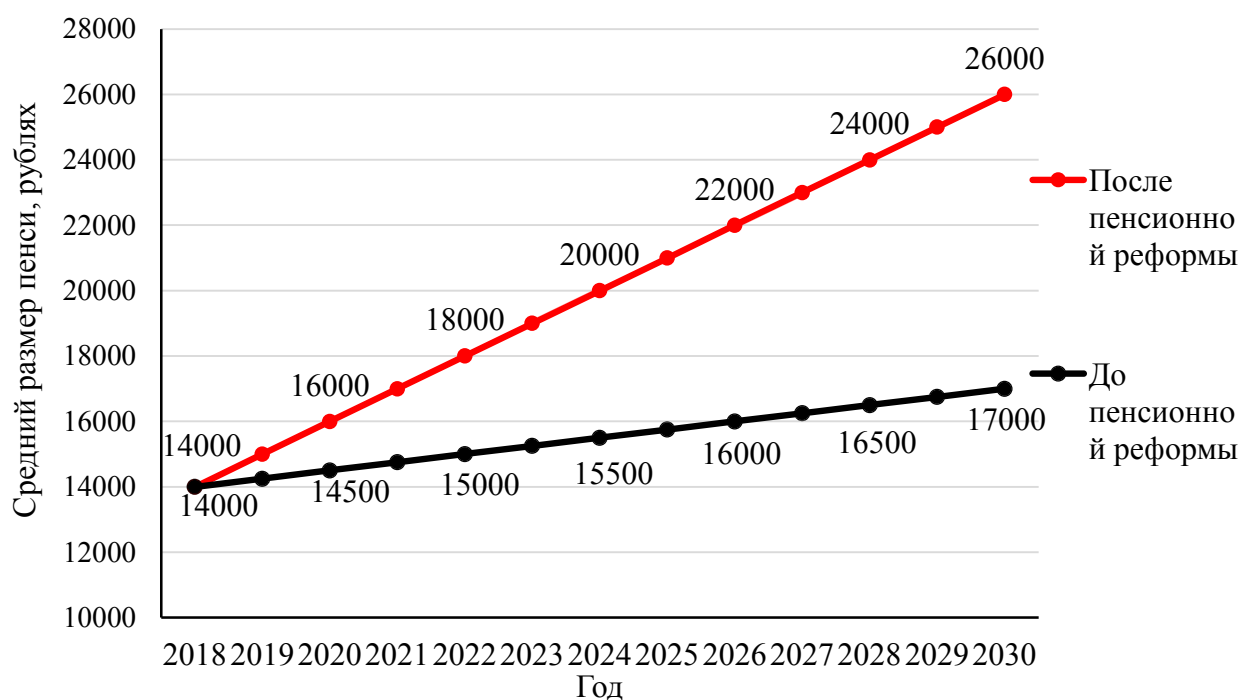
Из-за демографических кризисов серьезно сократилось количество работоспособного населения. В связи с этим уменьшается объем ежемесячных страховых выплат в социальные фонды и образуются дефициты бюджетов данных фондов. Необходимость реформирования объясняется выросшей продолжительностью жизни и невозможностью обеспечить достойную пенсию в условиях, когда количество работающих в стране уменьшается, а число пенсионеров, напротив, растет. Планку выхода на пенсию не повышали более 60 лет.

В 2018 году Президентом РФ было принято решение реформировать пенсионную систему для покрытия дефицита бюджета Пенсионного фонда РФ.

Переходный период для реализации соответствующих изменений растянется до 2023 года включительно, когда перенос срока оформления пенсии будет окончательно зафиксирован на 5 годах. Благодаря реформе ПФР сэкономит около 800 млрд руб., из которых около 700 млрд руб. пойдут на увеличение пенсий тем, кто уже стал пенсионером.

По расчётам Минтруда РФ, индексация страховых пенсий неработающим пенсионерам в 2019 году составит около 7 %, что выше инфляции, оцениваемой в 3 - 4,5 %. Сопоставимая индексация продолжится и далее, так что размер средней пенсии к 2030 году должен достичь 26 тысяч рублей в месяц, что отражено на рисунке 1.

Рост пенсионного возраста позволяет «заработать» на людях, чей выход на пенсию будет отложен, несколько раз. Во-первых, это экономия средств Пенсионного фонда. Во-вторых, дополнительные взносы в Пенсионный фонд с заработных плат. Также увеличение пенсионного возраста снизит расходы на выплату пенсий в связи с тем, что меньше работников доживёт до возросшего пенсионного возраста, и в итоге — улучшит показатели экономической эффективности фонда за счёт такого «социального» эффекта. Ну и вырастут дополнительные доходы регионов РФ за счёт НДФЛ с заработных плат работников. Дополнительные годовые доходы субъектов РФ после завершения реформы.



**Рис 1 - Прогноз роста среднего размера ежемесячной пенсии до пенсионной реформы и после на период с 2018 по 2030 год [6]**

Кроме того, вместе с пенсионной реформой были приняты поправки в Трудовой кодекс, направленные на защиту граждан предпенсионного возраста. В частности, за их незаконное увольнение или отказ в приеме на работу без существенных причин работодателям будет грозить уголовная ответственность. Также были внесены поправки в Трудовой кодекс, связанные с предоставлением работникам предпенсионного возраста двух оплаченных выходных для прохождения диспансеризации. Таким образом государство защищает пенсионеров [40].

В долгосрочной перспективе пенсионная система должна быть нацелена на оптимизацию и рационализацию норм и условий пенсионного обеспечения, увеличение взаимодействия ПФ РФ с субъектами Российской Федерации, формирование пенсионной культуры у молодого поколения, выведение из «тени» заработной платы и увеличение эффективности администрирования страховых взносов, что в дальнейшем может привести к приросту объема страховых взносов и стабильности страховых выплат. Таким образом модернизации пенсионной системы России спровоцирована объективными обстоятельствами сформированной социально-экономической системы и является необходимым мероприятием в контексте устойчивого развития социальной сферы государства.

Существующая система обязательного пенсионного страхования является обременительной для экономики и в то же время не обеспечивает даже минимальные потребности значительных по численности слоев населения, охваченных пенсионным обеспечением.

Работа Пенсионного фонда РФ имеет довольно сложную и разветвленную систему, но, к сожалению, не всегда эффективную, и еще не один год

потребуется чтобы сбалансировать данную систему и привести ее в равновесие. С достаточной степенью достоверности можно прогнозировать, что негативные демографические тенденции в России, последствия экономического кризиса, структурная перестройка экономики в ближайшее десятилетие потребует чрезвычайных усилий государства по обеспечению функционирования различных систем пенсионного обеспечения.

Негосударственное пенсионное обеспечение может и должно стать эффективной и перспективной составляющей российской пенсионной системы, полноценно реализующей социальные функции. Однако, решения, которые принимаются государством, направлены на стимулирование обязательного пенсионного страхования, в тоже время необходимо учитывать значимость накопительного пенсионного обеспечения для создания заслуженного будущего ныне работающих граждан. Это вызывает необходимость разработки законов, подзаконных актов, которые будут активизировать деятельность НПФ и дадут возможность средствам, аккумулируемым в рамках пенсионной системы, полноценно выполнять свою социальную функцию, что возможно только в условиях их эффективного использования. Достижение этой цели возможно исключительно в условиях расширения возможностей инвестирования средств пенсионных резервов и пенсионных накоплений в различные отрасли, сферы деятельности и инструменты. Инвестирование средств НПФ целесообразно осуществлять не только на финансовом рынке, но и использовать их как источник финансирования реализации долгосрочных проектов, направленных на развитие инфраструктуры, проектов инновационного характера и в целом, проектов, позволяющих обеспечить структурную перестройку экономики. Именно такие вложения позволят не просто стабилизировать экономику России, но и обеспечат инвестиционный доход достойного уровня, и, как следствие, приведут к росту уровня доходов будущих пенсионеров, что и является конечной целью пенсионных реформ, проводимых в стране. Таким образом, стимулирование системы пенсионных накоплений и рациональное их размещения в различные активы, регламентированные законодательством, может оказывать благоприятное влияние не только на оздоровлении пенсионной системы, но и на стабилизацию экономики страны в целом, позволяющее обеспечить долгосрочные перспективы экономического развития.

Негосударственные пенсионные фонды являются некоммерческими организациями, и худшее что может с ними случиться – это отзыв лицензии. В этом случае все денежные средства, включая накопленную доходность, возвращаются назад в Пенсионный фонд России, это предусмотрено п.3 ст. 33. 75-ФЗ «О негосударственных пенсионных фондах».

В долгосрочной перспективе пенсионная система должна быть нацелена на оптимизацию и рационализацию норм и условий пенсионного обеспечения, увеличение взаимодействия ПФ РФ с субъектами Российской Федерации, формирование пенсионной культуры у молодого поколения, выведение из «тени» заработной платы и увеличение эффективности администрирования страховых взносов, что в дальнейшем может привести к приросту объ-

ёма страховых взносов и стабильности страховых выплат. Таким образом модернизации пенсионной системы России спровоцирована объективными обстоятельствами сформированной социально-экономической системы и является необходимым мероприятием в контексте устойчивого развития социальной сферы государства.

### **Библиографический список**

1. Федеральный закон "О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации по вопросам назначения и выплаты пенсий" от 03.10.2018 N 350-ФЗ [Электронный ресурс] [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_308156/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_308156/) (дата обращения 6.01.2019)
2. Статья «Информированность россиян в вопросах пенсионного страхования выросла» [Электронный ресурс] [http://www.pfrf.ru/press\\_center~2016/11/01/123009](http://www.pfrf.ru/press_center~2016/11/01/123009) (дата обращения 21.02.2019)
3. Развитие системы социального страхования в России [Электронный ресурс]- <http://fss.ru/ru/fund/about/history/index.shtml> (дата обращения 12.02.2019)
4. Закон о пенсионном возрасте в 2018 году (последние новости) [Электронный ресурс]- <http://pensiya.molodaja-semja.ru/reforma/zakon-o-pensionnomvozraste-2018/> (дата обращения 15.02.2019)

УДК 33.06

*Ю.И. Бурлейко, Н.В. Яковлева*  
Иркутский государственный университет путей сообщения

### **ОЦЕНКА РИСКА ДЕФОЛТА ЭМИТЕНТА И СПОСОБЫ ЕГО ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ**

*В данной представлен анализ и оценка дефолта эмитента на примере организации ПАО «Мегафон». Проведен анализ возможных убытков на основе исторического моделирования и расстояние до точки дефолта на основе модели Мертона, где промежуток времени составил 3 года. Предложены способы снижения риска дефолта исследуемой организации-эмитента.*

Дефолт является неотъемлемой частью рынка обязательств. На сегодняшний момент оценка вероятности дефолта на рынках облигаций стала одной из важнейших задач, как для финансовых институтов, так и для частных инвесторов.

Понятие «дефолт» можно трактовать как невыполнение обязательств. Неспособность производить своевременные процентные и основные выплаты по долговым обязательствам или неспособность выполнять условия договора

о выпуске облигационного займа. Неспособность выполнить условия фьючерсного контракта по правилам биржи.

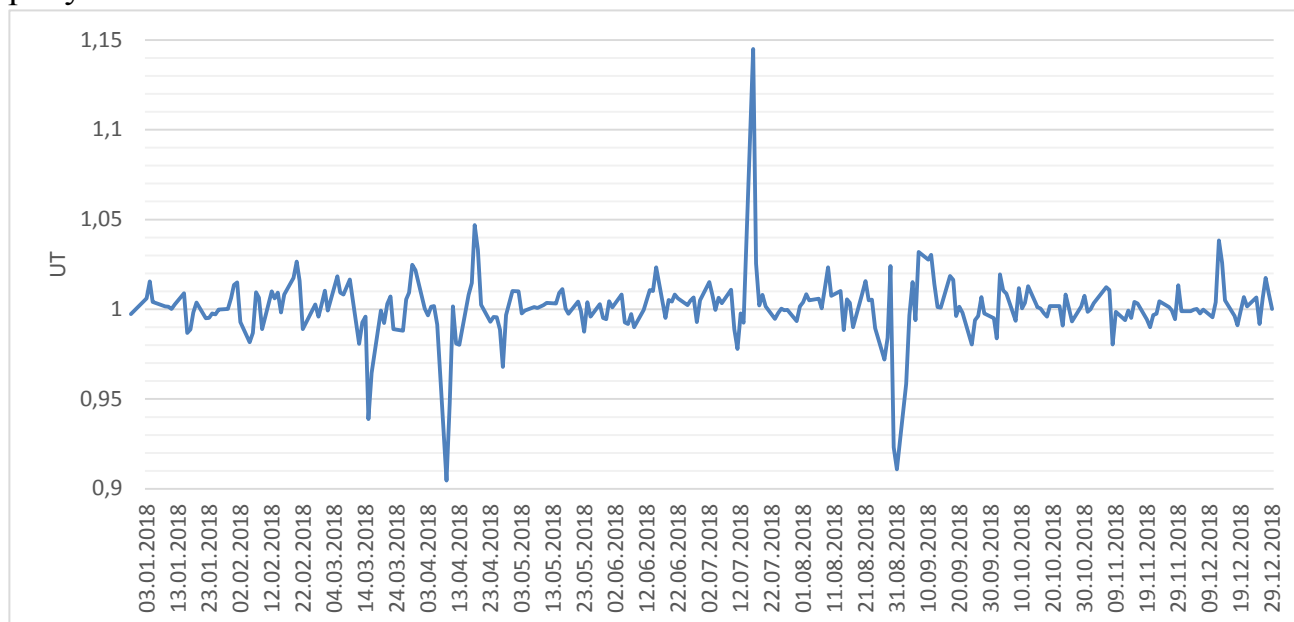
Понятие «дефолт» можно применить к любому субъекту хозяйствования, использующему заемные средства: к частному лицу; предприятию; городу; государству. Дефолт государства или крупного предприятия происходит редко и может привести к серьезным последствиям. На более низких уровнях дефолты массово происходят ежедневно, это уже стало обыденностью. Их результат, как правило, один: кредитор не получает свои средства, у должника образуется плохая кредитная история, далее начинается привлечение коллекторов и судебные тяжбы. В большинстве случаев суд принимает сторону кредитора.

Мы провели оценку риска дефолта компании ПАО «Мегафон». Для этого мы использовали следующие модели:

1. Анализ VaR по историческим данным
2. Анализ расстояния до точки дефолта на основе применения модели Мертона

Для оценки влияния риска ликвидности на рыночный риск на основе VaR были сделаны расчеты по данным цены спроса, цены предложения, объем торгов, количество сделок, рыночная цена, которые были взяты с Московской биржи. Период обработки данных с 29 декабря 2018 года мая по 4 января 2016 года. Из этих данных можно рассчитать изменения цены акции  $U$  за один день, также отсортировать значения в порядке возрастания.

По данным значения, мы можем построить график анализа стоимости под риском на основе метода исторического моделирования в соответствии с рисунком 1.

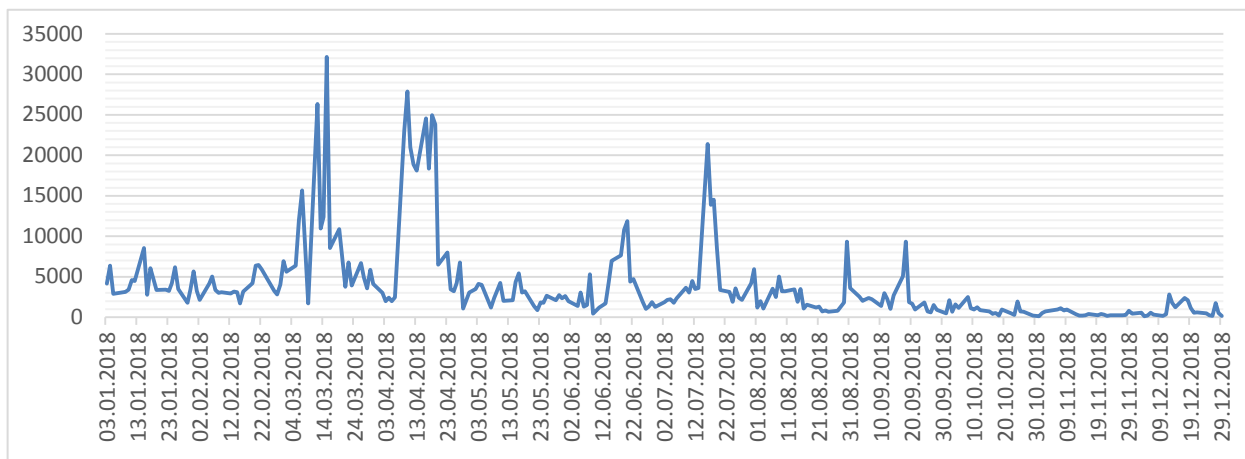


**Рис. 1. Анализ стоимости под риском на основе метода исторического моделирования 2018 год**

Как мы видим по данному графику большой скачок акций произошел 16.07.2018 года, это связано с тем, что рост на услуги или продукцию товара компании ПАО «Мегафон» вырос.

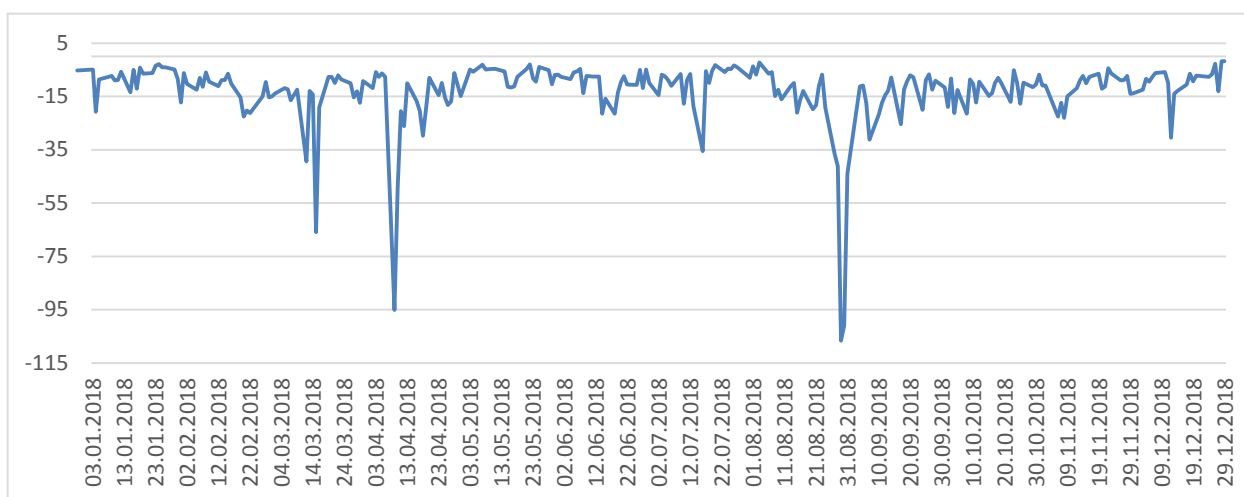
Полученные значения стоимости подверженной риску свидетельствует о том, что ликвидность не является определяющим фактором уровня рыночной ликвидности ПАО «Мегафон».

На втором этапе анализа происходит сопоставление полученных значений спреда и показателей глубины рынка. Для этого используется регрессионный анализ, либо графический анализ динамики показателей. Данное сопоставление динамики позволяет оценить влияние глубины рынка на уровне рыночной ликвидности. На рисунке 2 изображен рыночный спред, что означает разность между лучшими ценами заявок на продажу и на покупку в один и тот же момент времени.



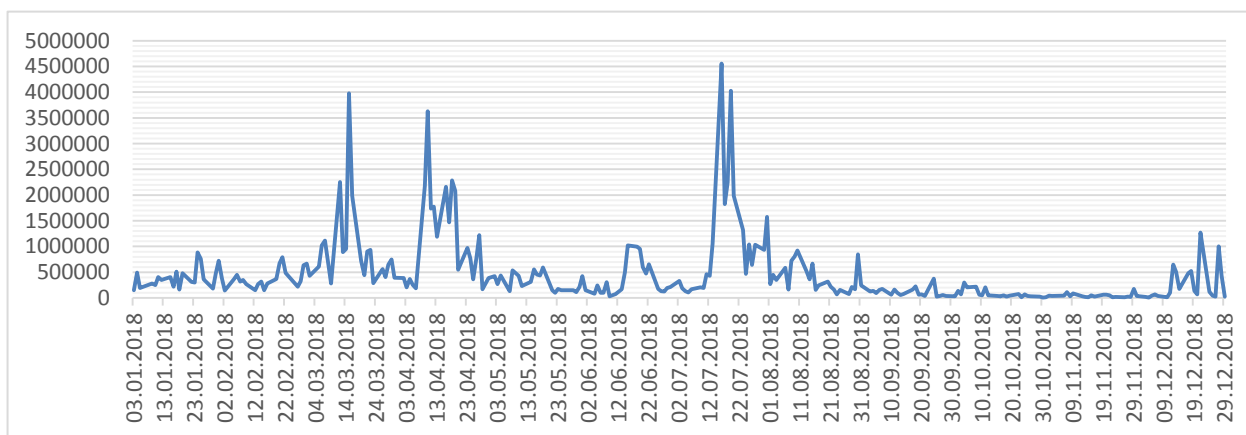
**Рис. 2. Рыночный спред 2018 год**

На рисунке 3 изображена динамика изменения количества сделок за период 2018 года. Данный показатель показывает нам сколько сделок было заключено в день.



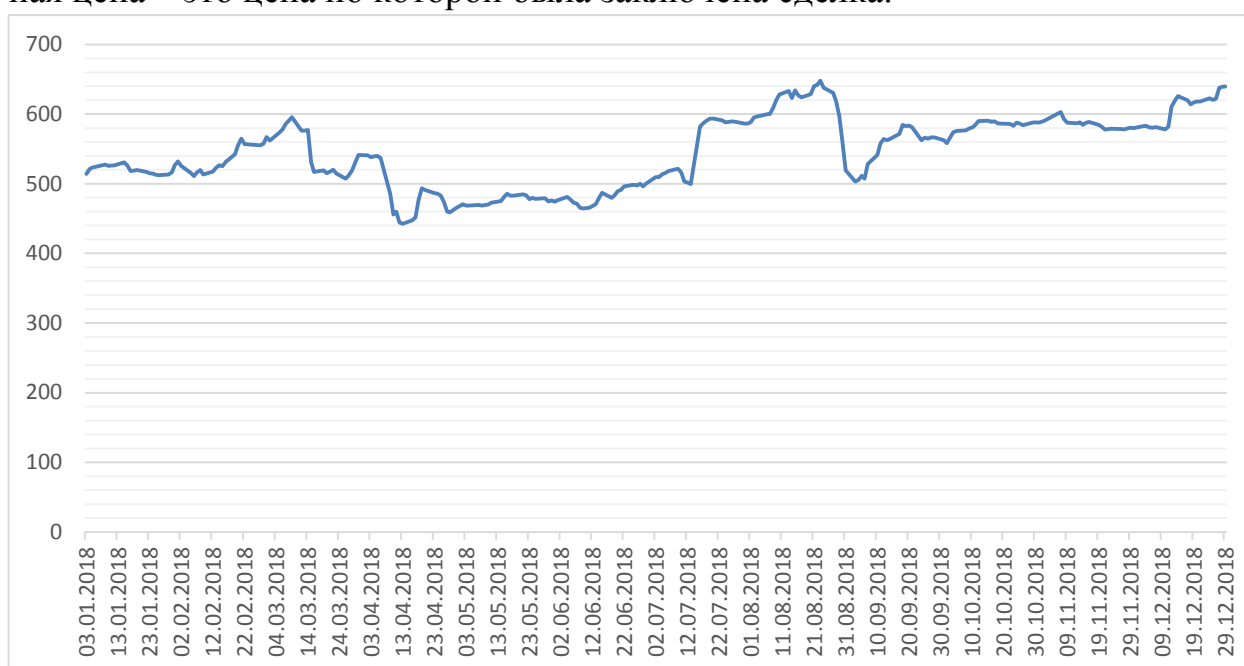
**Рис. 3. Динамика изменения количества сделок 2018 год**

На рисунке 4 изображена динамика изменения объема сделок. Данный график показывает сколько акций участвовало в совершении торговых операций за день.



**Рис. 4. Динамика изменения объема сделок 2018 год**

На рисунке 5 изображена динамика изменения рыночной цены. Рыночная цена – это цена по которой была заключена сделка.



**Рис. 5. Динамика изменения рыночной цены 2018 год**

Поскольку графики наблюдаемого спреда и количества сделок имеют разную форму, то можно сделать вывод, что дополнительные факторы риска ликвидности по данному параметру возникают, следовательно, уровень возможного ущерба не ограничивается значением VaR.

Так же, графики изменения рыночной цены и наблюдаемого спреда имеют различную форму, что показывает, что основным источником риска ликвидности данного инструмента являются внешние рыночные факторы.

Далее мы применяли модель Мертона, которая в упрощенном варианте исследует влияние на уровень кредитного риска основных параметров: срок обращения обязательств; текущая стоимость обязательств компании, рассчитанная путем дисконтирования по безрисковой процентной ставке; рыночная стоимость активов компании; волатильность стоимости активов компании за единичный временной горизонт.

Для вычисления логарифма от рыночной цены и среднего значения используем рыночные цены ММВБ. По данным значения, мы можем рассчитать расстояние до точки дефолта. Для этого мы использовали данные бухгалтерской отчетности с официального сайта компании.[6]

Среднеквадратическое отклонение ( $G$ ) = 0,114899725. Чтобы найти средневзвешенную стоимость капитала (WACC) построим таблицу 1:

**Таблица 1**

**Показатели для расчета средневзвешенной стоимости капитала**

Показатель	Значение	$d_i$	$r_i$
Собственный капитал, млн. рублей	148616000000	0,25	
Заемный капитал, млн. рублей	435452000000	0,75	
Сумма, млн. рублей	584068000000		
WACC =	0.220364067		
Рентабельность собственных средств, %	0,07		
$r \beta = r_f + \beta*(r_m - r_f)$ , %	0,0287056		
Темп роста =	0,82		
Рыночная стоимость ( $E_v$ ) = $CAP * g$ , %	3,31374		
$S =$	-2,733529315		

Расстояние до точки дефолта ( $S$ ) показывает количество среднеквадратическое отклонение по которой должна сократиться рыночная стоимость собственного капитала, чтобы компания объявила дефолт. Если рыночная капитализация будет равна -2,733529315, то компания «Мегафон» должна была объявлять дефолт. Так же можно отметить, что заемный капитал больше, чем рыночная капитализация, следовательно, компания стоит дешевле, чем она заняла.

Главная причина падения стоимости акций компании ПАО «Мегафон» — это отсутствие физического роста компании. Действительно, если посмотреть какими темпами ПАО «Мегафон» развивался в прошлые годы и сейчас, сразу станет понятно осторожное отношение инвесторов к компании.

Негативные изменения в финансовом положении, а также снижение прибыльности на фоне общей стагнации рынка отрицательно сказались на стоимости акций ПАО «МегаФон». Вместе с тем, ситуацию ухудшило введение пакета Яровой: рассмотрение и подписание закона произошло в 2016 году, что в совокупности с низкими финансовыми результатами Группы сильнее подталкивало стоимость вниз.

Здесь необходимо отметить, что затяжной спад происходил на фоне стабильной выплаты относительно высоких дивидендов, в этом плане «МегаФон» придерживается довольно «щедрой» политики: сумма, направляемая на выплаты акционерам, определяется как наибольшее значение между 50%



скорректированной чистой прибыли за год или 70% скорректированного свободного денежного потока. В среднем годовая дивидендная доходность акций «МегаФона», рассчитанная с момента первичного размещения, составляет около 7%, что является неплохим показателем среди «голубых фишек» и, возможно, свидетельствует о неоправданной недооцененности компании.

Для компании ПАО «Мегафон» в качестве мер, стимулирующих выход из кризисного состояния и предотвращения юридического дефолта, можно: снижение дебиторской задолженности и исключение старения дебиторских счетов; увеличить рост обеспеченности запасов собственных оборотных средств; увеличить долю ликвидных (оборотных) активов за счет снижения доли внеоборотных активов; увеличить собственный капитал и финансовую устойчивость предприятия; исключение резкого увеличения объема продаж, чтобы не попасть в зону технического разрыва ликвидности.

### **Библиографический список**

1. Динец Д.А. Теория и методология анализа рисков. Методическое указание – Иркутск, 2017. – 15с.

2. Ефимова Е.Г. Экономическая теория в схемах, таблицах, графиках и формулах. Учебное пособие. -М.: Флинта, МПСИ. — 2006. -156с.

3. Ефимова О.В. Финансовый анализ. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Бух-галтерский учет, 2014. 352 с.

4. Мазурина, Т.Ю. Финансы организаций (предприятий) / Т.Ю. Мазурина, Москва: ИНФРА-М, 2017. – 462 с.

5. Петровская Ю.А., Петровская Е.А. (2016). Комплексная оценка рисков [Электронный ресурс] <https://cyberleninka.ru> (дата обращения: 15.04.2019)

6. Бухгалтерский баланс компании ПАО «Мегафон» [Электронный ресурс] <https://corp.megafon.ru/investoram/shareholder/rsbu/> (Дата обращения: 13.05.2019)

УДК 338.439.6

*Н.Ю. Аргучинцева, Д.М. Воронина, Н.В. Яковлева*  
Иркутский государственный университет путей сообщения

## **ПРОДОВОЛЬСТВЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ СТРАНЫ**

*В статье рассматривается сущность продовольственной безопасности, анализируются показатели и условия для обеспечения продовольственной безопасности России. Изучены инвестиционные предпосылки развития сельского хозяйства и выделены приоритетные направления финансирования развития экономики страны для обеспечения продовольственной безопасности.*

На сегодняшний день в странах с развитой рыночной экономикой производство сельскохозяйственной продукции, и ее переработка рассматрива-

ется как важнейшее условие политической стабильности, как показатель национальной независимости и поэтому соответствующим образом регулируется. Проблема продовольственной безопасности для современного российского общества является одной из актуальных. Это связано с системным кризисом и спадом во всех отраслях народного хозяйства.

Уровень самообеспеченности, защищенности страны от внешней зависимости, т.е. определенный уровень экономической безопасности, обеспечивают размеры национальных ресурсов – труда, земли, основного капитала, научно-технического и инвестиционного потенциала. Одним из основных критериев, отражающих степень социально-экономического развития общества, является уровень продовольственной безопасности. Причем продовольственная безопасность должна рассматриваться как с точки зрения производства необходимого количества и требуемого качества сельскохозяйственной продукции, так и с точки зрения уровня жизни, т.е. доступности для населения продуктов питания.[1]

Одним из основных направлений обеспечения экономической безопасности государства является обеспечение продовольственной безопасности. Объяснить это можно тем, что для эффективного участия в экономических процессах внутри страны человек должен чувствовать себя более или менее сытым и быть уверенным в том, что завтра не возникнет проблем с поиском пропитания. Уже после этого у человека возникает потребность в благах более высшего порядка.

Прежде чем определить основные показатели, описывающие продовольственную безопасность государства, необходимо сформулировать понятие продовольственной безопасности. Рассмотрим ее с двух сторон. Во-первых, со стороны уровня сельскохозяйственного производства, позволяющего удовлетворять спрос на продовольственные товары в объеме не менее 80% потребностей внутреннего рынка с учетом качества и цены в сравнении с импортными аналогами; во-вторых – уровня социально-экономического развития страны, который должен обеспечивать большинству населения (95%) покупательную способность в размерах, определенных органами исполнительной власти как прожиточный минимум.

На основании такого определения выделим основные показатели, определяющие уровень продовольственной безопасности:

- Посевная площадь сельскохозяйственных культур;
- поголовье скота и птицы;
- Производство продуктов сельского хозяйства;
- Производство ВВП на одного работника в сельском хозяйстве, охоте и лесном хозяйстве как виде экономической деятельности и соотношение с аналогичным значением по экономике в целом;
- Уровень износа основных фондов в сельском хозяйстве;
- Обеспеченность сельхозорганизаций техникой;
- Объемы и динамика импорта продовольственных товаров;
- Покупательная способность населения (доля населения с доходами ниже прожиточного минимума).[2]

Необходимым условием обеспечения продовольственной безопасности является высокая инвестиционная активность. Инвестиционная политика всегда была основным механизмом регулирования уровня экономической безопасности. Взглянем на систему обеспечения продовольственной безопасности с точки зрения инвестиционного процесса.

На сегодняшний день проблемы инвестиционного процесса в России таковы:

- недостаточное финансирование сельхозпредприятий и, как следствие,
- высокий износ основных фондов сельскохозяйственных предприятий;
- недостаточное финансирование социальной сферы (низкий уровень прожиточного минимума и основных социальных выплат – заработная плата работников бюджетной сферы, пенсия, стипендия); как следствие – невысокая покупательная способность населения;
- недостаточный уровень инвестиционной активности в сопредельных отраслях, низкие объемы финансирования исследований и разработок и, как следствие, – отставание в сельскохозяйственном машиностроении, обрабатывающей промышленности и прочих отраслях, что в результате также повышает зависимость от импорта.[3]

Сегодня государственная инвестиционная стратегия (в области продовольственной безопасности) должна формироваться на основе имеющегося производственного, кадрового и технологического потенциала, а также с учетом исторически сложившегося национального образа жизни и потребностей населения. Другими словами, обозначение приоритетных сфер финансирования экономики (т.е. стратегии инвестиционной политики) должно определяться с учетом: общемировых тенденций развития общества; наличия основных фондов; наличия квалифицированных кадров; наличия технологической базы; национальных особенностей экономики и национального образа жизни; потребностей населения в продукте или услуге данного вида.

На рисунке 1 представлена динамика показателей потенциала сельского хозяйства за период 2012-2017г.



**Рис.1-Динамика некоторых показателей потенциала сельского хозяйства**

В качестве основной государственной программы развития и поддержки агропромышленного комплекса на территории России был реализован Приоритетный национальный проект "Развитие агропромышленного комплекса", который включает в себя три направления: "Ускоренное развитие животноводства", "Стимулирование развития малых форм хозяйствования в агропромышленном комплексе" и "Обеспечение доступным жильем молодых специалистов (или их семей) на селе". Основной период реализации данного проекта – 2015–2021 гг. По первому направлению основными целевыми показателями являлись: увеличение производства мяса на 7%, молока – на 4,5% при стабилизации поголовья крупного рогатого скота. По данному направлению было представлено три основных мероприятия:

- расширение доступности дешевых долгосрочных кредитов;
- увеличение поставок по системе федерального лизинга племенного скота и техники и оборудования для животноводства;
- обеспечение прогнозируемости государственной таможенно-тарифной политики в части регулирования импортных поставок мяса и технологического оборудования для животноводства.

Второе направление нацпроекта "Развитие аграрно-промышленного комплекса" – "Стимулирование развития малых форм хозяйствования в агропромышленном комплексе", основным целевым показателем которого являлось увеличение к 2016 г. объема реализации продукции личными подсобными и крестьянскими (фермерскими) хозяйствами на 6%. По данному направлению планировались следующие мероприятия:

- увеличение и удешевление привлекаемых кредитных ресурсов личными подсобными и крестьянскими (фермерскими) хозяйствами (основной механизм – субсидирование процентной ставки по кредитам, полученным ими в коммерческих банках, в размере 95% ставки рефинансирования Банка России);
- модернизация и развитие инфраструктурной сети заготовительных, снабженческо-сбытовых сельскохозяйственных потребительских кооперативов, кооперативов по переработке продукции;
- формирование инфраструктуры земельно-ипотечного кредитования.[4]

Основные целевые показатели по третьему направлению "Обеспечение доступным жильем молодых специалистов (или их семей) на селе": ввод 1392,9 тыс. кв. м жилья и улучшение жилищных условий не менее 31,64 тыс. молодых специалистов (или их семей) на селе. По данному направлению были запланированы следующие мероприятия:

- предоставление субсидий бюджетам субъектов РФ на финансирование мероприятий по обеспечению доступным жильем молодых специалистов на селе за счет субсидий из федерального бюджета (не более 30%), бюджетов субъектов РФ (не менее 40%) и собственных (заемных) средств работодателя (30%).

В продолжение развития государственной поддержки АПК и определения стратегических целей в области продовольственной безопасности была

принята Доктрина продовольственной безопасности Российской Федерации (утверждена Указом Президента РФ от 30 января 2010 г. № 120).

Согласно Доктрине продовольственная безопасность Российской Федерации – состояние экономики страны, при котором обеспечивается продовольственная независимость Российской Федерации, гарантируется физическая и экономическая доступность для каждого гражданина страны пищевых продуктов, соответствующих требованиям законодательства РФ о техническом регулировании, в объемах не меньше рациональных норм потребления пищевых продуктов, необходимых для активного и здорового образа жизни.[5]

Основными задачами обеспечения продовольственной безопасности независимо от изменения внешних и внутренних условий являются:

- своевременное прогнозирование, выявление и предотвращение внутренних и внешних угроз продовольственной безопасности, минимизация их негативных последствий за счет постоянной готовности системы обеспечения граждан пищевыми продуктами, формирования стратегических запасов пищевых продуктов;

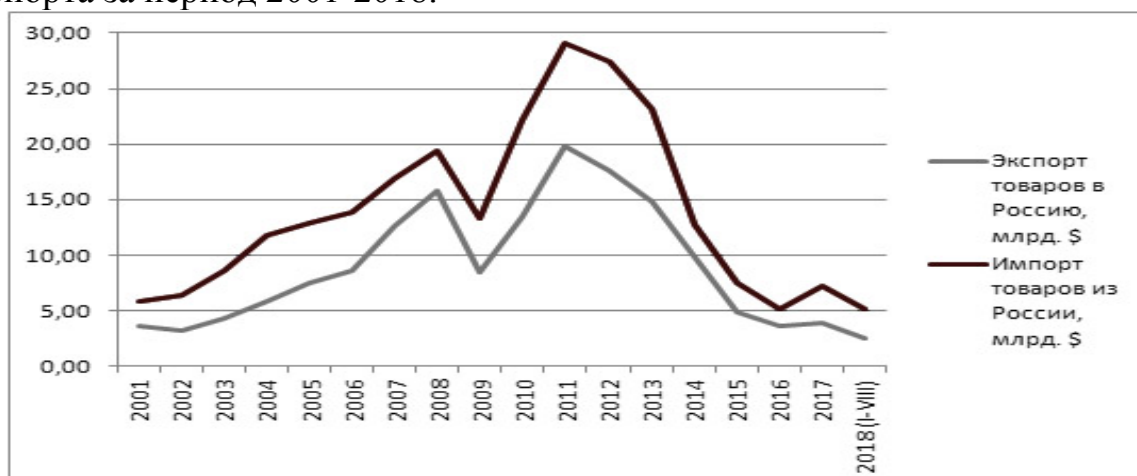
- достижение и поддержание физической и экономической доступности для каждого гражданина страны безопасных пищевых продуктов в объемах и ассортименте, которые соответствуют установленным рациональным нормам потребления пищевых продуктов, необходимых для активного и здорового образа жизни;

- обеспечение безопасности пищевых продуктов

- устойчивое развитие отечественного производства продовольствия и сырья, достаточное для обеспечения продовольственной независимости страны.

В современных условиях для обеспечения продовольственной безопасности страны необходимы поддержка и развитие собственного производства пищевого сырья и продуктов питания, сокращение их импорта.

На рисунке 2 представлена динамика изменения объемов импорта и экспорта за период 2001-2018.



**Рис.2- Объемы импорта и экспорта Российской Федерации в млрд.\$**

Исходя из вышеизложенного можно сказать, что обеспечение продовольственной безопасности должно стать приоритетным направлением государственной политики. Реализация мероприятий позволит сконцентрировать имеющиеся ресурсы, повысить их отдачу за счет улучшения координации действий, обеспечить гарантию востребованности продукции каждого предприятия; стабилизировать их экономику. Выработка стратегии развития сельского хозяйства, направленная на его устойчивое развитие обеспечит потребности населения продукцией собственного производства, то есть обеспечить продовольственную безопасность страны.

### **Библиографический список**

1. Федеральный закон "О Государственной стратегии экономической безопасности Российской Федерации (Основных положениях)". Указ Президента Российской Федерации от 29.04.96 г. №608.
2. Арустамова Э.А. Безопасность жизнедеятельности: Учебник.– М.: Издательский Дом "Дашков и К, 2010., С. 254.
3. Зазулинский В.Д. Безопасность жизнедеятельности в чрезвычайных ситуациях: учебное пособие для студентов гуманитарных вузов- М.: Издательство «Экзамен», 2011., С. 358.
4. Микрюков В.Ю.Обеспечение безопасности жизнедеятельности. В 2 кн. Кн. 1. Личная безопасность: Учеб. Пособие – М.: Высш. Шк., 2010., С. 159.
5. Резчикова Е.А. Безопасность жизнедеятельности: Учебное пособие.М.:МГИУ,-2011., С. 135.

УДК 005.95/.96

*Э.П. Слинко, С.А. Халетская*

Иркутский государственный университет путей сообщения, Россия

### **ОЦЕНКА ПЕРСОНАЛА ВОСТОЧНО-СИБИРСКОГО ФИЛИАЛА ПАССАЖИРСКОГО ВАГОННОГО ДЕПО ИРКУТСК АКЦИОНЕРНОГО ОБЩЕСТВА «ФЕДЕРАЛЬНАЯ ПАССАЖИРСКАЯ КОМПАНИЯ»**

*Аннотация.* Практически все предприятия сталкиваются с проблемой оценки персонала. Ведь для того, чтобы предприятия успешно развивались в любой области, необходимо постоянно совершенствоваться. Но не каждое предприятие готово потратить деньги и время для того, чтобы его персонал обучился чему-то новому, чтобы в дальнейшем это помогло предприятию не только повысить статус, но и повысить заработок, а еще проявить у работников большую мотивацию. Основная проблема заключается в том, что процедура оценки и набора требует больших временных затрат сотрудников отдела управления персоналом и психолога кадрового резерва проводников.

В настоящее время человеческим ресурсам уделяется все большее внимание. Если ранее служба персонала была представлена отделом по управлению персоналом, основными функциями которого являлись учёт персонала, контроль за соблюдением трудового законодательства и документооборот, то в настоящее время кадровая работа направлена на формирование работоспособного и эффективно функционирующего персонала [8]. Для достижения этой цели могут использоваться различные методы и процедуры. Но практически, ни одно направление кадровой работы в той или иной мере не может обойтись без оценки кадров [5].

Важнейшим требованием к системе оценки работы персонала является её действенность. Очевидно, что система оценки будет действенной, если в результате её применения будут решены те задачи, ради которых она, собственно, и создавалась. Другим требованием является практичность используемой системы оценки. Для того, чтобы удовлетворить требованию практичности, система оценки должна быть удобной для использования на практике как людям, производящим оценку, так и тем, кто оценивается [3].

Актуальность данной темы, заключается в том, что оценка персонала в компаниях в той или иной мере существует всегда. Организации рано или поздно сталкиваются с проблемой оценки персонала. Ведь для того, чтобы предприятия успешно развивались в любой области, необходимо постоянно совершенствоваться, знать свои планы на будущее и исправлять ошибки. Оценка персонала даёт возможность руководителям или отделу по управлению персоналом более эффективно проводить кадровую политику, усовершенствоваться, привлекать новых сотрудников вместо тех, которые не справляются со своими обязанностями и, тем самым, делать работу более качественной. Однако при этом руководители должны не только хорошо разбираться в существующих методах оценки, но и уметь выбирать методы, которые лучше подходят как при принятии административных решений, так и при принятии решений, связанных с развитием сотрудников [1].

**Управление персоналом** – это комплекс методов воздействия на работников организации с целью достижения успеха компании и её эффективного функционирования. Главная задача управления персоналом – наиболее эффективное использование трудовых ресурсов. Основные функции системы управления персоналом организации: кадровое планирование, адаптация, аттестация, мотивация, оценка, обучение персонала [7].

В Восточно-Сибирском филиале пассажирского вагонного депо Иркутск АО «Федеральная пассажирская компания», при оценке основного персонала организации используется комбинированный метод, а именно тестирование.

Оценка основных работников организации проводится один раз в три года, она направлена на достижение следующих целей:

- определение результативности и качества выполнения работниками должностных обязанностей и достижение поставленных перед ними целей и задач;
- определение необходимости и основных направлений развития потенциала работников и их профессиональных навыков;
- стимулирование сотрудников для повышения качества и результативности труда;
- определение соответствия уровня квалификации занимаемой должности;
- определение необходимости в повышении квалификации или обучении персонала;
- определение навыков общения с людьми;
- взаимопонимание, как между сотрудниками организации, так и между сотрудниками и пассажирами.

Система оценки сотрудников строится следующим образом. Психологом составляется тест для оценки сотрудников, далее его выгружают в систему, и каждый сотрудник в ней регистрируется под своей фамилией, именем, отчеством, и начинает проходить тестирование. Тестирование длится в течение двух часов. После окончания тестирования по каждому сотруднику происходит обработка результатов, и эти итоги оценки сообщаются руководителям. Руководители, посмотрев результаты оценки, принимают какое-либо решение.

В летнее время происходит массовый набор персонала (большинство из них – студенты) на должность проводника пассажирского вагона, что является непростой задачей работы психолога, персонала и руководителей управления персоналом. Чтобы провести процедуру приёма кандидатов на должность проводника, необходимо провести несколько предварительных этапов. На первом этапе сотрудник отдела управления персоналом объясняет, какие документы необходимы для подбора персонала и как правильно их заполнять. На втором этапе проводится собеседование, в ходе которого начальник отдела управления персоналом рассматривает документы и беседует с кандидатом. Если работник отдела управления персоналом считает, что этот кандидат справится с работой и он подходит на эту должность, то его отправляют на тестирование к психологу. Это тестирование направлено на выявление следующих требований, которые относятся к положению проводника:

- определение коммуникативных навыков и взаимопонимания с людьми;
- определение его стрессоустойчивости к различным ситуациям;
- определение способности провести большое количество дней в пути;
- определение знаний о стандартах вежливости и этикета;
- определение степени готовности помочь пассажирам;
- определение уровня знаний относительно требований к обслуживанию при посадке и высадке пассажиров;



- определение уровня знаний о процессе обслуживания пассажиров при проверке проездного документа;
- определение требований к знаниям для поведения проводника в пути;
- определение знаний о санитарно-гигиенических нормах;
- определение знаний о требованиях к информационному обеспечению пассажиров на промежуточных станциях и др.

После обработки результатов теста психолог делает вывод, подходит кандидат на данную должность или нет. В случае положительного результата, психолог подписывает документ, о том, что тест пройден и кандидат допускается к работе. Далее сотрудники отдела по управлению персоналом принимают у кандидата документы и оформляют его на должность проводника пассажирского вагона.

Далее необходимо отметить, что при изучении процедуры оценки персонала при отборе на должность проводника пассажирского вагона в Восточно-Сибирском филиале пассажирского вагонного депо Иркутск АО «Федеральная пассажирская компания» были выявлены также её недостатки, а именно:

- руководители и сотрудники отдела по управлению персоналом тратят большое количество времени, на собеседование и отбор людей в кандидаты на должность проводника пассажирского вагона;
- психолог затрачивает много времени на разработку и составление теста;
- прохождение теста требует больших затрат, так как тестируется большое количество кандидатов;
- большие временные затраты на обработку результатов теста и написание заключения;
- при имеющемся способе тестирования невозможно создать кадровый резерв проводников пассажирского вагона.

Таким образом, в Восточно-Сибирском филиале пассажирского вагонного депо Иркутск АО «Федеральная пассажирская компания» оценку персонала проводят психологи.

Важно отметить, что оценка персонала позволяет изучить степень подготовленности работника к выполнению именно того вида деятельности, которым он будет заниматься, а также выявить уровень его потенциальных возможностей для оценки перспектив роста [6].

### **Библиографический список**

1. Гаврилова О. Г. Оценка персонала и её отличие от аттестации// Финансовая газета. – 2017. – № 2. – С. 71 – 83.
2. Маслова В.М. Управление персоналом: учеб. пособие / В.М. Маслова. – 2-е изд. – перераб. и доп. ООО «Издательство Юрайт»: 2016. – 87с.
3. Системы и методы оценки персонала [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://hr-portal.ru/article/sistemy-i-metody-ocenki-personala>
4. Аненько С.П. Эффективность системы оценки персонала : учеб. пособие / С.П. Аненько. – 2015. – №7. – С. 53 – 55.

5. Управление персоналом: Оценка персонала [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.grandars.ru/college/biznes/ocenka-personala.html>.

6. Бутенко О.А. Почему не работают системы оценки персонала: учеб. пособие / О.А. Бутенко. – 2006. – С. 103 – 105.

УДК 334

*В.И. Акимова, С.А. Халетская*

Иркутский государственный университет путей сообщения, Россия

## **ПРОБЛЕМЫ МАЛОГО И СРЕДНЕГО БИЗНЕСА В РОССИИ**

*Аннотация.* В настоящее время в России существует ряд проблем в области экономики в целом, и в частности в развитии малого и среднего бизнеса. В данной статье рассмотрены наиболее важные проблемы для развития бизнеса, а также возможные пути решения обозначенных проблем.

В последнее время в России проблемы малого предпринимательства все больше привлекают внимание практиков и ученых. Предпринимательство занимает наиболее распространенное место в экономической деятельности страны. Эта деятельность влияет не только на рост экономики в целом и развитие научно-технического прогресса, но также в немалой степени помогает с решением социальных проблем государства

Кроме того, малый и средний бизнес способствует внедрению инноваций, поддержке оптимальной конкурентной среды, создает дополнительные рабочие места, препятствует развитию монополий и увеличивает потребительский спрос.

По словам замминистра экономического развития России Олега Фомичева сейчас в России работает более 6 млн. компаний, относящихся к малому предпринимательству, в том числе более 5,5 млн – это микробизнес, 266 000 – малые компании, а 20 000 предприятий относятся к среднему бизнесу (по данным на 2017 год) [2].

Необходимо отметить, в отраслевой структуре малого и среднего бизнеса преобладают торговые предприятия и индивидуальные предприниматели, занимающиеся профессиональной, научной и технической деятельностью, строительством [6].

Можно обозначить следующие проблемы, препятствующие развитию малого и среднего бизнеса.

1. Главным барьером малого и среднего бизнеса является высокая ставка налогообложения. Налогообложение в бизнесе любой страны – это, прежде всего, показатель ее развития, отношения к бизнесу и зрелость самого государства. В настоящее время в Налоговом кодексе РФ предусмотрены 3 специальных налоговых режима для субъектов МСБ. Будучи адаптированными к условиям конкретной страны эти режимы могут образовывать различные смешанные формы. Введены:

- единый сельскохозяйственный налог;
- единый налог на вмененный доход для отдельных видов деятельности;
- упрощенная система налогообложения.

Государство должно направлять свои усилия на снижение налогов, обеспечение доступности кредитов, совершенствование законодательства, резкое сокращение числа контролирующих инстанций, защиту прав собственника [2].

2. Проблема коррупции. Еще одним важным фактором, негативно влияющим на развитие малого бизнеса в стране, является коррупция. 3 декабря 2014 года Международное движение по противодействию коррупции Transparency International опубликовало двадцатый Индекс восприятия коррупции. Страны мира ранжируются по шкале от 0 до 100 баллов, где ноль обозначает самый высокий уровень восприятия коррупции, а сто — самый низкий. В 2014 году Россия получила 27 баллов (на один балл меньше, чем в 2013 году) и заняла 136 место. Место России в ИВК сохраняется практически неизменным на протяжении последних лет [6].

Таким образом, совершенно очевидно, что коррупция крайне негативно влияет на развитие и функционирование малого и среднего предпринимательства в России. Все вышеперечисленные проблемы, даже несмотря на усилия государства, не позволяют малому и среднему бизнесу в нашей стране существовать на том же уровне, что и во многих других зарубежных странах.

Очевидно, что решением проблемы станет искоренение коррупции и произвола чиновников.

3. Проблема невозможности получения кредитных ресурсов. Условия кредитования малого бизнеса нельзя назвать благоприятными.

Есть ещё один момент в проблеме кредитно-банковской системы – это то, что российские предприниматели не торопятся обращаться за заемными деньгами. Многие из них указывают не только на высокие проценты, даже на небольшие суммы, плюс сложности с залоговым обеспечением. Личное имущество – автомобили, дачи, квартиры – предприниматели не рискуют отдавать в залог, объясняя это непредсказуемостью жизни [7-8].

4. Недостаток финансовых ресурсов. Причём не только собственных, но и заёмных. Оценки экспертов говорят, что лишь малая часть (около 30%) имеющейся потребности в кредитах для малого бизнеса сегодня удовлетворена; в части микрокредитов (т.е. сумм до 300 тыс. руб.) – около 10%. Очень тяжело получить кредит начинающему предпринимателю. Большая часть предпринимателей не пользуются заёмными и кредитными средствами из-за отсутствия у малых предприятий необходимого обеспечения. Следовательно, добавочной причиной являются высокие риски, связанные с кредитованием небольших предприятий, и накладные расходы банков, которые почти одни и те же для больших и малых ссуд [3].

Решением этой проблемы может стать обращение к государственной помощи. А именно в различные фонды поддержки малого и среднего пред-

принимательства. Можно перечислить следующие организации, оказывающие финансовую и иную помощь субъектам малого и среднего бизнеса:

- институты развития бизнеса. В субъектах Российской Федерации создано более 200 организаций, которые, исходя из осуществляемых функций, могут быть отнесены к региональным институтам развития [5].

Основная цель такой системы поддержки – преодоление так называемых «провалов рынка» для решения задач, которые не могут быть реализованы через рыночное предложение. Например, ни один банк сегодня не сможет предоставить кредит по ставке 5% годовых, а недавно созданный в Иркутской области региональный фонд развития промышленности данный «провал» перекрывает.

- программы Фонда развития промышленности. Фонд развития промышленности на конкурсной основе предоставляет целевые займы на реализацию проектов, направленных на внедрение передовых технологий, создание новых продуктов или организацию импортозамещающих. Фонд развития промышленности участвует в финансовом обеспечении лизинговых проектов, направленных на поддержку технологического перевооружения и/или модернизацию основных производственных фондов российских промышленных компаний.

- Федеральная Корпорация по развитию малого и среднего предпринимательства. Корпорация осуществляет свою деятельность в качестве института развития в сфере малого и среднего предпринимательства в целях координации оказания субъектам малого и среднего предпринимательства (далее — МСП) поддержки, предусмотренной Федеральным законом.

Иркутская область по «ассортименту» и «мощности» региональных институтов развития является одной из самых сильных в стране. Под мощностью понимается размер капитализации, в нашем случае этот совокупный показатель составляет почти 3 млрд. рублей [5].

Таким образом, мы рассмотрели положение малого бизнеса в России, изучили его проблемы, обозначили возможные пути решения подобных проблем. В заключение, хотелось бы отметить, что разрабатывая комплексные меры по поддержке малого и среднего бизнеса государственные органы должны учитывать сложившиеся к настоящему времени социальное положение в малом и среднем бизнесе, интересы занятых в нем работников, степень их приверженности к рыночным отношениям, характер ожидаемых ими перемен, предполагаемые перспективы [1].

### **Библиографический список**

1. Министерство экономического развития Иркутской области [Электронный ресурс]: - Режим доступа: <http://irkobl.ru/sites/economy/razvitie-biznesa/>

2. Федеральная служба государственной статистики [Электронный ресурс]: - Режим доступа: [http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat\\_main/rosstat/ru/statistics/publications/catalog/doc\\_1139841601359](http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/publications/catalog/doc_1139841601359)

3. Министерство финансов Российской Федерации [Электронный ресурс]: - Режим доступа: <https://www.minfin.ru/ru/?fullversion=1>
4. Официальный портал города Иркутска [Электронный ресурс]: - Режим доступа: <https://admirk.ru/Pages/root.aspx>
5. Иркутский фонд поддержки [Электронный ресурс]: - Режим доступа: <http://irk-cpp.ru/>
6. Научный форум [Электронный ресурс]: - Режим доступа: <https://nauchforum.ru/studconf/science/8/34960>
7. Какодей И.В., Волосатов В.Д. Проблемы развития малого бизнеса в России // Современные проблемы управления организациями, территориями, страной: взгляд молодых / материалы студенческой научной конференции. Челябинский государственный университет. 2017. - С. 56-58.
8. Рыбникова Н.В., Добродомова Т.Н. Проблемы современного малого бизнеса в России в 2017 году // Рыночная трансформация экономики России: проблемы, перспективы, пути развития / сборник статей Международной научно практической конференции. 2017. - С. 155-158.

УДК 338.5

*Д.А. Динец, В.С. Гайнутдинова*

Иркутский государственный университет путей сообщения, Иркутск, Россия

## **ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОНЦЕССИОННОЙ СХЕМЫ КАК МЕХАНИЗМА ФИНАНСИРОВАНИЯ ИНВЕСТИЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ «РЖД»**

***Аннотация.** В статье определены перспективные участки для заключения концессионных соглашений и крупные добывающие компании, которым экономически целесообразно принять участие в финансировании проектов на Байкало-Амурской и Транссибирской железнодорожных магистралях при помощи концессионной схемы. Рассмотрены риски, которым могут подвергаться участники концессионных соглашений. Также рассмотрены плюсы и минусы концессий для государства и частных партнеров, в том числе для ОАО «РЖД».*

***Ключевые слова:** концессионное соглашение, государственно-частное партнерство, финансовые ресурсы, инфраструктура железнодорожного транспорта, Восточный полигон.*

Реализация крупных железнодорожных проектов государственного значения требует серьезных инвестиций. Причем объемы этих инвестиций превышают финансовые возможности «РЖД».

Согласно, долгосрочной программы развития открытого акционерного общества "Российские железные дороги" до 2025 года, общий размер инвестиционных затрат ОАО "РЖД" в 2019 - 2025 годах по базовому сценарию

составляет 4671,4 млрд. рублей. В рамках формирования инвестиционной программы дополнительно проанализированы проекты по развитию железнодорожной инфраструктуры, которые потенциально могут реализоваться в этот период частично за счет средств других инвесторов. Запланированный объем указанных инвестиций оценивается в размере 3986,7 млрд. рублей. Общий объем финансирования инвестиционной программы до 2025 года с учетом средств прочих инвесторов оценивается в 8658,1 млрд. рублей.

Текущее состояние основных фондов железнодорожного транспорта по уровню износа составляет примерно 65 процентов.

Перед компанией, ее руководством и государством поставлены стратегические задачи по увеличению к 2025 году более чем в полтора раза (до 210 миллионов тонн) пропускной способности БАМа и Транссиба, а также по интеграции сети «РЖД» в евроазиатскую транспортную систему. Для решения поставленных перед компанией задач необходимо увеличение инвестиционного потенциала компании не только за счет собственных источников и средств федерального бюджета, но и в первую очередь за счет использования новых инструментов финансирования, разработки новых механизмов привлечения инвестиций. Источниками инвестиций на обновление и реконструкцию существующей инфраструктуры в настоящее время являются амортизационные отчисления компании. Системного решения поиска источников средств, необходимых для строительства новых объектов инфраструктуры и существенного усиления мощности существующих железнодорожных линий и станций, до настоящего времени не найдено. Учитывая то, что доходы от предоставления услуг инфраструктуры формируются за счет поступлений по регулируемым государственным тарифам, а проекты развития инфраструктуры практически не имеют привлекательности для инвесторов, компания существенно ограничена в источниках средств развития сети железных дорог общего пользования. Отсутствие системного решения вопроса об определении источника средств развития Восточного полигона может привести к существенным экономическим потерям, так как мощный транзитный потенциал России используется на сегодняшний день достаточно слабо.

Как показывает опыт других стран, одним из наиболее эффективных и распространенных путей успешного функционирования инфраструктуры, является привлечение к ее финансированию государственно-частного партнерства, в том числе, концессий.

По концессионному соглашению одна сторона (концессионер) обязуется за свой счет создать или реконструировать определенное этим соглашением имущество, право собственности, на которое принадлежит или будет принадлежать другой стороне (концеденту), осуществлять деятельность с использованием (эксплуатацией) объекта концессионного соглашения, а концедент обязуется предоставить концессионеру на срок, установленный этим соглашением, права владения и пользования объектом концессионного соглашения для осуществления указанной деятельности.[1]

Рассмотрим, как между сторонами концессионного соглашения разделяются риски.

Концедент несет следующие риски:

- Нарушение требований к земельному участку, выявление непригодности земельного участка под строительство;
- Отсутствие разрешения на строительство не по вине концессионера;
- Отсутствие разрешения на ввод в эксплуатацию не по вине концессионера;
- Риск выбора концессионера и оценки его эффективности в процессе реализации проекта.

Концессионер несет следующие риски:

- Риск случайной гибели или случайного повреждения объекта концессионного соглашения с момента передачи ему этого объекта, если иное не установлено концессионным соглашением;
- Задержка начала срока эксплуатации по вине концессионера;
- Наличие скрытых дефектов строительно-монтажных работ;
- Рост цен на материалы и оборудование;
- Недобросовестность субподрядчиков и т.д.

Поскольку проекты развития железных дорог, включая и Восточный полигон, реализуются по большей части в интересах грузоотправителей, в данной работе определим основных игроков рынка, которым экономически целесообразно принять участие в финансировании проектов на Байкало-Амурской и Транссибирской железнодорожных магистралях при помощи концессионной схемы.

Если посмотреть на карту России, то свыше 90% угольных месторождений расположено в восточной части страны, преимущественно в Сибири, как раз на местности, прилегающей к БАМу и Транссибу.

В наши дни активная добыча угля ведется в Кузнецком, Канско-Ачинском, Печорском и Иркутско-Черемховском бассейнах.

Так, в Кузбассе, запасы угля которого оцениваются более чем в 700 млрд. т, работает 95 угледобывающих предприятий.

Одним из этих предприятий является угольный гигант СУЭК, крупнейший в России производитель угля, крупнейший поставщик на внутренний рынок и на экспорт, который крайне заинтересован в расширении пропускных способностей БАМа и Транссиба.

Сибирская угольная энергетическая компания ежегодно перевозит порядка 100 млн. тонн угля по железным дорогам. В 2017 году добыча составила 107,8 млн. тонн угля, а в 2018 году добыча угля превысила 110 млн. тонн. С каждым годом объемы добычи неуклонно растут, и в скором времени компания может столкнуться с существенными инфраструктурными ограничениями.

По словам генерального директора СУЭК Владимира Рашевского, компания собирается инвестировать в различные производства на Кузбассе 21 млрд. рублей, и это еще не предел, одобренный портфель всех проектов на ближайшие 18 месяцев составляет 30 млрд. рублей.

Целесообразно ли вкладывать такие деньги в развитие угольного месторождения, если в первую очередь необходимо увеличить пропускные и провозные возможности инфраструктуры?

Несмотря на то, что ситуация на международном рынке угля остается непростой, СУЭК показывает стабильные финансовые результаты. Согласно финансовой отчетности компании, чистая прибыль в 2016 году составила 303 млн. долларов. В 2017 году данный показатель зафиксирован на уровне 873 млн. долларов США, а в 2018 году показатель составил 1 млрд. 164 млн. долларов.[3]

Угольная компания располагает всеми необходимыми средствами, чтобы профинансировать развитие прилегающей к месторождениям инфраструктуры на выгодных для себя условиях.

Также с февраля 2017 года «Мечел», РЖД и Газпромбанк ведут переговоры о передаче железнодорожной ветки до Эльгинского угольного месторождения в концессию.

Дорогу длиной 321 км до угольного месторождения в Якутии от станции Улак Байкало-Амурской магистрали «Мечел» построил в 2012 г. Но после обрушения цен на уголь и сталь в 2013 г. компания с огромным долгом оказалась на грани банкротства.

В 2016 г. «Мечел» продал Газпромбанку по 49% в «Эльгаугле» (владеет лицензией на месторождение), «Эльгадороге» и «Мечел-транс Восток». Именно банк и задумал передать дорогу государству и взять ее затем в концессию вместе с «Мечелом» и РЖД.

На сегодняшний день так и не ясно получится или нет передать эту дорогу в концессию, так как финансовые показатели компании сильно улучшились после того, как в 2018 году выросли цены на коксующийся уголь. «Мечел» нашел альтернативу концессии и предлагает государству создать для этой дороги территорию опережающего развития. Однако, официальная заявка от "Мечела" на создание ТОР для дороги к Эльгинскому месторождению пока так и не поступила.

Сейчас провозная способность дороги – около 4 млн. т, но «Мечел» планирует строить на Эльгинском месторождении ГОК мощностью 15 млн. т. Для вывоза еще примерно 10 млн. т нужно построить 14 развязок и четыре станции. Расходы на развитие дороги до месторождения в 2021–2024 гг. РЖД в инвестпрограмме справочно оценивает в 45,5 млрд. руб. – полностью за счет частных инвесторов.

На первый взгляд, кажется, что для компании «Мечел» тяжелые времена прошли. Но, нужно понимать, что «Мечел» зависит от цен на уголь и от слабости российской валюты. А что касается выделения субсидий для создания инфраструктуры территории опережающего социально-экономического развития, то нельзя гарантировать, что именно дорога к Эльгинскому месторождению получит субсидию государства. Перечень территориальных единиц, которые претендуют на ТОР, очень велик, 99 субъектов на 2019 год. Правительство еще будет принимать решение, какие субъекты в первую очередь нуждаются в притоке инвестиций.



Исходя из вышеизложенного руководству «Мечела» нужно серьезно подумать о заключении концессии с РЖД и Газпромбанком. [5]

Также в 2019 году стартует разработка крупнейшего Сугодинско-Огоджинского месторождения в Селемджинском районе Дальневосточного региона. Ресурсы данного месторождения оцениваются в 1,5 миллиарда тонн угля. К 2022 году ежегодный уровень добычи превысит 10 миллионов тонн, а в дальнейшем составит 20 миллионов тонн в год. В амурском правительстве отмечают, что отсутствие сети дорог серьезно тормозит развитие этого северного района. Основным направлением развития Селемджинского района является недропользование. И если для золотодобывающих компаний, работающих на территории, развитая дорожная сеть не является определяющей, то угольная промышленность без транспортных, в том числе железнодорожных артерий развиваться не может. Для освоения угольного месторождения будет проектироваться железная дорога.

Чтобы вывезти поток угля за пределы региона, необходимо проложить в тайге 147 км железнодорожных путей и связать Февральск с Огоджой. Такого проекта нет в «Стратегии развития железнодорожного транспорта РФ до 2030 года», представленной ОАО «РЖД». Остается надеяться только на частных инвесторов.

Строительство самого угольного разреза обойдется в сумму до 1 млрд. долларов, а около 4 млрд. долларов потребуется на строительство инфраструктуры, прежде всего железнодорожной. Это без учета инвестиций в развитие порта. Параметры финансирования будут меняться после проведения дополнительных геологоразведочных работ.

Стоит рассмотреть вариант концессионного соглашения с Огоджинской угольной компанией, которая является инвестором, ведущим разработку месторождения. Возможно, компанию может заинтересовать финансирование прилегающей к месторождению инфраструктуры, так как из-за сложной доставки существует риск того, что топливо не будет пользоваться спросом.

ОАО РЖД в этом году сможет увеличить отправку угля на экспорт по ключевым направлениям лишь на 1–2%. Такое решение связано с высокой загрузкой железнодорожной сети и проблемой «бутылочного горлышка». Так, в восточном направлении РЖД сможет нарастить объемы перевозки угля на 1,2%, в северо-западном — 1,9%, в южном — 1,5%. Компания просит участников рынка задуматься об альтернативных маршрутах — через порты Грузии, Турции или Калининград.

Альтернативные направления, предлагаемые ОАО РЖД, специфические и требуют усилий для перевода даже небольших грузопотоков, что для большинства угольщиков экономически нецелесообразно. Хотя в Грузии появляются угольные терминалы, Черное море — ограниченный рынок, так как не дает связи с океаном, а Калининград дороже с точки зрения железной дороги. Это еще одна причина для грузоотправителей, ведущих свою деятельность на территории Восточного полигона рассмотреть вариант использования концессионной схемы. [4]

Привлечение крупных грузоотправителей — нефтяников, угольщиков, металлургов, химиков — к строительству железных дорог общего пользования на сегодняшний день один из лучших вариантов, как для компании и государства, так и для самих грузоотправителей.

Далее рассмотрим, основные плюсы от реализации концессий для их участников.

Плюсы для государства:

- решение государственных задач за счет частных инвесторов;
- минимизация операционных рисков для государства.

Плюсы для частного партнера следующие:

- объединение ресурсов и распределение рисков между сторонами;
- прогнозируемый период времени для создания и использования проекта концессии;
- наличие долгосрочных договорных отношений с государством;
- расширение возможностей для получения кредитования под проекты за счет получения гарантий концедента.

Отдельно рассмотрим плюсы от реализации концессий для ОАО «РЖД»:

- ОАО «РЖД» заинтересовано в привлечении внешних инвесторов для реализации крупнейших проектов, связанных с развитием и модернизацией инфраструктуры;
- возможность правильно управлять создаваемой при помощи концессии инфраструктурой и выступать в качестве перевозчика.

Однако, на сегодняшний день, у концессии, как механизма финансирования железнодорожной инфраструктуры существуют и весомые недостатки, такие как:

- в качестве концедента может выступать только публично-правовое образование – Российская Федерация, ее субъект или муниципальное образование, а функции ОАО «РЖД» не закреплены ни в законе о концессионных соглашениях, ни в других нормативно-правовых актах;
- реализация механизма концессий возможна только применительно к строительству новых объектов транспортной инфраструктуры, а не к реконструкции имеющихся объектов;
- концессия предназначена для проектов, в которых за услуги платит пользователь, поэтому возникает риск того, что частный партнер не получит запланированный уровень доходности.

Для совершенствования концессионной схемы на железнодорожном транспорте в первую очередь необходимо официально прописать возможность передачи части прав и обязанностей концедента ОАО «РЖД».

В целом, концессионный подход позволяет не только активизировать освоение месторождений, но и диверсифицировать риски инвесторов, а также снизить инфраструктурную составляющую в расходах по каждому отдельно взятому проекту. Использование данного инвестиционного инструмента позволит получить положительный макроэкономический эффект для экономики регионов и страны в целом. [2]

### Библиографический список

1. Федеральный закон "О концессионных соглашениях" от 21.07.2005 N 115-ФЗ (последняя редакция)
2. Царицынский В. В. Концессионные соглашения на железнодорожном транспорте как способ долгосрочного государственно-частного партнерства [Текст] // Проблемы современной экономики: материалы VI Международ. науч. конф. (г. Казань, август 2017 г.). — Казань: Молодой ученый, 2017. — С. 45-48.
3. АО «СУЭК» Консолидированная финансовая отчетность за год, закончившийся 31 декабря 2018 года [Электронный ресурс] URL: <http://www.suek.ru/investors/disclosure/> (дата обращения 01.05.2019 г.).
4. Железная дорога близка к пределу возможностей [Электронный ресурс] URL: <https://www.kommersant.ru/doc/3860772> (дата обращения 01.05.2019 г.).
5. «Мечел» ищет способ снизить расходы на железную дорогу до Эльгинского месторождения [Электронный ресурс] URL: <https://www.vedomosti.ru/business/articles/2018/10/08/783002-mechel> (дата обращения 01.05.2019 г.).

УДК 336.02  
332.14

*В.И. Иванова, А.И. Скрипко, Н.В. Яковлева*

Иркутский государственный университет путей сообщения, Иркутск, Россия

### ДОЛГОВАЯ ПОЛИТИКА ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ КАК ФАКТОР ЭКОНОМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ РЕГИОНА

*Статья посвящена вопросам долговой политики Иркутской области как фактора экономической безопасности региона. Авторы рассматривают основные направления долговой политики региона, факторы и другие характеристики, в ходе исследования раскрывают основные задачи и риски. В статье анализируется устойчивость, объемы и структура государственного долга Иркутской области.*

Под долговой политикой Иркутской области понимается стратегия управления государственным долгом Иркутской области, направленная на поддержание объема государственного долга Иркутской области на оптимальном уровне, минимизацию стоимости его обслуживания и равномерное распределение во времени платежей, связанных с его погашением и обслуживанием, а также снижение влияния долговой нагрузки на областной бюджет.

Долговая политика региона разработана с учетом рекомендаций Министерства финансов Российской Федерации по проведению субъектами Российской Федерации ответственной заемной/долговой политики.

Основным фактором, определяющим направление долговой политики Иркутской области на 2019 год и плановый период 2020 и 2021 годов, является влияние нестабильной экономической ситуации в стране на волатильность финансовой конъюнктуры и, как следствие, на возможность осуществления Иркутской областью коммерческих заимствований в необходимых объемах и по стоимости, не превышающей ограничения, установленные условиями дополнительных соглашений о реструктуризации обязательств (задолженности) Иркутской области перед Российской Федерацией по бюджетным кредитам, заключенных уполномоченным исполнительным органом государственной власти Иркутской области с Министерством финансов Российской Федерации.

Качественные характеристики управления государственным долгом Иркутской области определяются отсутствием просроченных долговых обязательств и созданием прозрачной системы осуществления государственных заимствований Иркутской области.

В рамках реализации долговой политики Иркутской области в 2019 - 2021 годах за основу ограничений по уровню государственного долга Иркутской области, расходов на его обслуживание, а также размеру дефицита областного бюджета взяты целевые показатели, установленные соглашениями о предоставлении бюджетных кредитов и дополнительными соглашениями о реструктуризации обязательств (задолженности) Иркутской области перед Российской Федерацией по бюджетным кредитам, заключенными уполномоченным исполнительным органом государственной власти Иркутской области с Министерством финансов Российской Федерации .

Значения целевых показателей уровня долговой устойчивости Иркутской области в 2019 - 2021 годах представлены в таблице 1 и на рисунке 1:

**Таблица 1**

Соблюдение Иркутской областью требований Бюджетного кодекса РФ (БК РФ) к объему госдолга и расходам на его обслуживание на 2019-2021 годы				
Год	Предельный объем госдолга		Объем расходов на обслуживание	
	ограничение по БК РФ	Закон о бюджете на 2019-2021 гг.	ограничение по БК РФ	Закон о бюджете на 2019-2021 гг.
2019		20,3%		0,6%
2020	100%	21,4%	15%	1,3%
2021		20,9%		1,3%



**Рис. 1**

Одной из основных задач в 2017 - 2021 годах является использование долговых инструментов, отвечающих требованиям оптимизации структуры государственного долга Иркутской области, в целях минимизации стоимости его обслуживания(см табл.2).

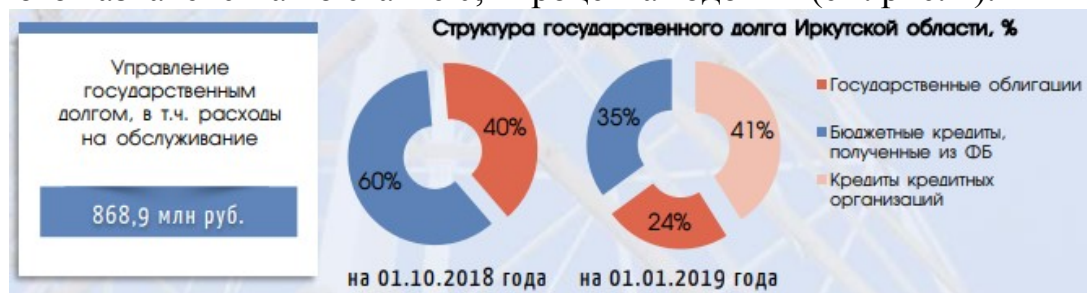
**Таблица 2**

**Структура источников финансирования дефицита областного бюджета**

млн руб.

Источник	2017 (факт)	2018 (оценка)	2019 (закон)	2020 (закон)	2021 (закон)
Государственные облигации	-	-	3 000,0	1 700,0	-500,0
Бюджетные кредиты, полученные из ФБ	-699,9	-304,2	-304,2	-608,3	-1 216,7
Кредиты кредитных организаций	500,0	2 748,4	1 550,8	1 544,8	2 013,3
Изменение остатков средств бюджета	9,6	881,4	-	-	-
Иные источники	374,4	-43,7	10,8	48,1	152,7

В целях поддержания ликвидности единого счета областного бюджета использовались краткосрочные бюджетные кредиты на пополнение остатков средств на счетах областного бюджета через территориальные органы Федерального казначейства по ставке 0,1 процента годовых (см. рис. 2).



**Рис.2**

Для покрытия кассовых разрывов, возникающих при исполнении областного бюджета, применялся механизм временного заимствования средств со счетов бюджетных и автономных учреждений Иркутской области.

В целях замещения части государственного долга Иркутской области по кредитам кредитных организаций в 2017 году Иркутской области были предоставлены бюджетные кредиты по ставке 0,1 процента годовых сроком кредитования от трех до пяти лет в общем объеме 0,5 млрд. рублей. В декаб-

ре 2017 года обязательства перед Российской Федерацией по предоставленным бюджетным кредитам реструктуризированы, что позволило продлить сроки погашения задолженности по бюджетным кредитам на период с 2018 по 2024 годы и, как следствие, сократить в 2018 - 2020 годах объем коммерческих заимствований, необходимых для рефинансирования указанных бюджетных кредитов, а также расходов на их обслуживание.

По состоянию на 1 января 2018 года объем государственного долга Иркутской области составил 18,6 млрд. рублей, или 16,3 процента от общего объема доходов областного бюджета без учета безвозмездных поступлений, что ниже установленного Соглашениями ограничения (20 процентов).

Экономия расходов на обслуживание государственного долга Иркутской области составила 1,4 млрд. рублей по отношению к первоначально планируемому объему, что, в первую очередь, обусловлено снижением государственного долга Иркутской области по отношению к первоначально прогнозируемому объему на 15,2 млрд. рублей.

В первом квартале 2018 года Иркутская область досрочно погасила долговые обязательства по кредитам кредитных организаций в объеме 6,0 млрд. рублей. По итогам исполнения областного бюджета за 9 месяцев 2018 года государственный долг Иркутской области составил 12,6 млрд. рублей, из которых 5,0 млрд. рублей - государственные ценные бумаги Иркутской области (40 процентов от общего объема долговых обязательств Иркутской области) и 7,6 млрд. рублей - реструктурированная задолженность по бюджетным кредитам (60 процентов от общего объема долговых обязательств Иркутской области).

В 2018 году Иркутской области Акционерным обществом "Аналитическое Кредитное Рейтинговое Агентство" присвоен кредитный рейтинг по национальной шкале на уровне AA-(RU), прогноз изменения рейтинга - "Стабильный". Оценка аналитиков обусловлена темпом роста экономики Иркутской области, взвешенной политикой в отношении расходов, поддержанием умеренного уровня дефицита областного бюджета и объема долговых обязательств с учетом расходов на их обслуживание (см.рис. 3)



Рис. 3

В рамках проведения работы по снижению долговой нагрузки муниципальных образований Иркутской области в апреле 2018 года проведена реструктуризация обязательств (задолженности) муниципальных образований Иркутской области перед областным бюджетом по бюджетным кредитам,

предоставленным в 2013 - 2016 годах, что позволило муниципальным образованиям Иркутской области получить рассрочку по погашению основного долга на семь лет (с 2018 года по 2024 год), сократить объем средств, направляемых на погашение бюджетных кредитов, и снизить стоимость их обслуживания (см. рис. 4).



**Рис. 4**

Государственный долг Иркутской области на 1 января 2019 года составил 12,3 млрд руб. По информации регионального минфина, изначально предельный уровень государственного долга в 2018 году планировался в объеме 32,1 млрд руб. По словам министра финансов Иркутской области Наталии Бояриновой, из сложившегося в бюджете региона профицита в 13,99 млрд руб. на погашение коммерческих и бюджетных кредитов пошли 6,3 млрд руб. На сегодня в структуре госдолга полностью отсутствуют дорогие кредиты коммерческих банков.

Основными рисками, связанными с реализацией долговой политики Иркутской области, являются: риск недостаточного поступления доходов в областной бюджет; риск финансовых потерь, связанный с ростом процентных ставок на рынке заимствований; риск снижения ликвидности рынка капитала.

Основной целью управления рисками является стабилизация показателей долговой устойчивости Иркутской области за счет: снижения объемов финансирования бюджетных обязательств за счет привлечения заемных средств; сглаживания объемов платежей по погашению долговых обязательств Иркутской области и удлинения сроков привлечения кредитных ресурсов; совершенствования системы управления государственным долгом Иркутской области.

Основные меры, принимаемые в отношении управления рисками: проведение аналитической работы, мониторинга рыночной конъюнктуры с целью прогнозирования рисков; осуществление планирования государственных заимствований с проведением "стресс"-тестирования кредитного портфеля при разных сценарных условиях прогнозирования основных параметров об-

ластного бюджета и ожидаемой конъюнктуры на финансовых рынках; использование стратегии, направленной на осуществление государственных заимствований с плавающими процентными ставками, позволяющих минимизировать необходимость рефинансирования долговых обязательств.

Учитывая, что риск кредитного портфеля Иркутской области во многом определяется наполняемостью областного бюджета доходными источниками, Иркутская область планирует продолжить практику использования бюджетных кредитов для пополнения остатков средств на счетах областного бюджета через территориальные органы Федерального казначейства для обеспечения покрытия кассовых разрывов при исполнении областного бюджета, а также в целях своевременного погашения долговых обязательств.

Реализация продуманной долговой политики Иркутской области позволит: поддерживать высокий уровень долговой устойчивости с учетом рисков; сохранить объем расходов на обслуживание государственного долга Иркутской области на уровне, не превышающем пять процентов от общего объема расходов областного бюджета; поддерживать величину государственного долга Иркутской области в пределах обозначенных параметров; диверсифицировать объем государственного долга Иркутской области в сторону увеличения доли долгосрочных видов заимствований; не допускать единовременного отвлечения значительного объема средств областного бюджета на погашение и обслуживание государственного долга Иркутской области; оптимизировать структуру государственного долга Иркутской области с целью минимизации расходов на его обслуживание; создать предпосылки для повышения кредитного рейтинга Иркутской области; обеспечить открытость и доступность информации о государственном долге Иркутской области.

#### **Библиографический список**

1. Бюджет Иркутской области на 2019 – 2021 год с.30, с.69-70
2. Долговая книга Иркутской области  
[http://gfu.ru/dolg/section.php?IBLOCK\\_ID=30&SECTION\\_ID=1309](http://gfu.ru/dolg/section.php?IBLOCK_ID=30&SECTION_ID=1309)
3. Газета "Правда" №30 (30817) 21 марта 2019 года. Иркутская область — территория опережающего развития
4. Государственный долг - Алехин Б.И. - Учебное пособие 20017г. Жанр: Финансы Издательство: «ЮНИТИ-ДАНА»

УДК 336.7

*Ю.О. Лях*

Иркутского государственного университета путей сообщения

#### **ETF-ФОНДЫ: ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ**

*Аннотация.* В статье подробно рассмотрена специфика ETF-фонда как инструмента фондового рынка. Представлены характеристики основных видов фондов данного типа. Рассмотрены недостатки вложений в



*ETF, а также недостатки правового регулирования операций с ETF на российском фондовом рынке. Предложены меры по устранению недочетов в правовом регулировании данного сегмента.*

**Ключевые слова:** *ETF-фонды, диверсификация, доходность финансовых инструментов, финансовый левередж.*

Современный фондовый рынок предлагает инвесторам обширное количество финансовых инструментов, которые способны защитить или преумножить их вложения. Вместе с тем, каждый из них имеет ряд особенностей и рисков, незнание которых может привести к получению убытка, а в некоторых случаях и к полной потере капитала.

Наиболее популярный среди инвесторов способ снижения рискованности вложений – это диверсификация. В классическом понимании она представляет собой рассредоточение активов по разным видам инструментов, суммам и т.п..

При осуществлении диверсификации перед инвестором возникает новая проблема – какие из представленных на рынке компаний выбрать в качестве активов. При этом необходимо отслеживать ситуацию по уже имеющимся активам – своевременно выходить из позиций или же увеличивать некоторые из них. К тому же, по мере увеличения степени диверсификации портфеля возрастают требования к капиталу, поскольку некоторые рынки имеют повышенный порог входа.

Упростить процесс диверсификации возможно при помощи покупки акций Exchange traded fund («фонд, торгующийся на рынке»). Поскольку, приобретая акции такого фонда инвестор становится владельцем части акций компаний, которые в этот фонд входят.

ETF (Exchange Traded Fund) – это инвестиционные фонды, которые в виде акций торгуются на фондовой бирже[2].

ETF – это тип фонда, который владеет базовыми активами (акции, облигации, фьючерсы, золото, валюта и т. д.) и делит собственность этих активов на акции. ETF – это своего рода «корзина с акциями», которая включает в себя самые разнообразные активы, но торгуется как одна акция. Изначально ETF появились в виде индексных фондов – корзины, которые копируют составы фондовых индексов, вроде американских индексов Dow Jones или S&P 500. К примеру, одним из наиболее распространенных ETF, фонд SPY, стоимость которого соответствует фондовому индексу S&P 500.

Формирование стоимости ETF, в зависимости от специфики, соответствует ценовому движению товаров, экономических секторов, географической зоны, стоимости компаний включенных в корзину фонда.

Первый ETF на московской бирже появился всего шесть лет назад, в 2013 году. На мировом рынке объемы торгов этих фондов увеличиваются с каждым годом (рисунок 1).



**Рис. 1. Объем рынка ETF–фондов за 2005-2018гг., млрд. долл. [1]**

Первые ETF обычно отслеживали только индексы широкого рынка, сейчас же фонды следят за отраслями экономики, инструментами с фиксированной доходностью, глобальными инвестициями, сырьевыми товарами и валютами.

Хотя большинство фондов ETF являются пассивно управляемыми — отслеживают выбранный индекс — появилось и некоторое количество фондов ETF с активным управлением. Как правило, ETF обладают большей ликвидностью и взимают меньшую комиссию за управление, чем ПИФы и взаимные фонды. К тому же, важной особенностью фондов данного типа является возможность арбитража. Это свойство делает их весьма привлекательными для инвесторов.

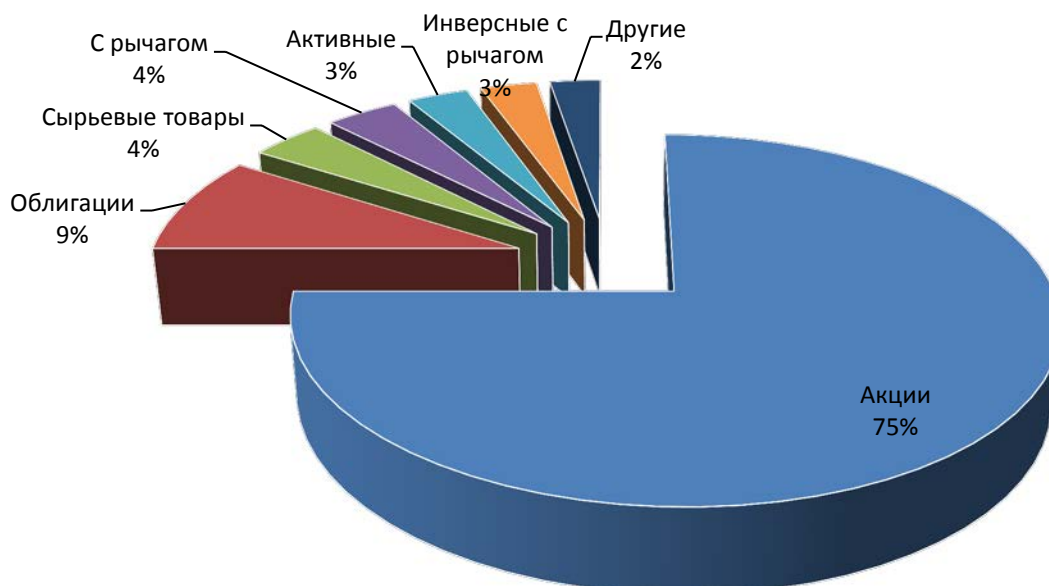
Рынок предлагает различные виды фондов ETF, их структура представлена на рисунке 2.

Как и любой биржевой продукт, ETF имеют ряд особенностей, которые при определенных условиях могут стать весьма явными недостатками для потенциального инвестора.

1. Ограничение выбора компаний в портфеле ETF. В некоторых странах, выбор инвесторов может быть сужен до акций компаний крупной капитализации, из-за того, что в индекс входит ограниченное количество компаний.

Таким образом, портфель будет ограничен только акциями крупных компаний, исключив доступ к представителям средней и малой капитализации. Это может сократить возможности для роста прибыли.

2. Ценообразование внутри торгового дня может толкнуть инвестора на риск.



**Рис.2. Структура видов ETF-фондов, % [1]**

Сильное колебание, из-за которого цена изменилась за пару часов, может вызвать панику у долгосрочного инвестора или желание рискнуть и приумножить свой капитал. Последствия такого поведения бывают разрушительными для инвестиционного портфеля.

3. Трудности с продажей специфических ETF. По мере того, как на рынок выводится все больше нишевых ETF, инвестор может сделать инвестицию в индекс с низким объемом торгов. В результате чего выяснится, что разница между ценой спроса и предложения очень высока, а объем торгов, наоборот, недостаточен.

4. Дивидендная доходность. Есть ETF, по которым выплачиваются дивиденды, но доходность таких вложений может уступать прибыли от высокодоходных отдельных акций или группы таких акций.

Риски, связанные с инвестированием в ETF обычно ниже, но если инвестор достаточно толерантен к риску, то при помощи правильно отобранных отдельных акций он получит более высокое вознаграждение.

5. Доход от ETF с леввереджем.

Леввередж, а иными словами маржинальная торговля — не что иное, как проведение сделок купли-продажи активов с использованием заёмных средств, выданных под залог определённой суммы, которая называется маржой [1].

Использование определённых ETF-фондов, которые предлагают двойной или даже тройной леввередж, может привести к потерям, вдвое или втрое превосходящим отслеживаемый индекс.

Покупка ETF с двойным леввереджем не обязательно означает, что инвестор получит прибыль, соответствующую удвоенному показателю движения индекса[1].

На сегодняшний день в России представлен 11 ETF фондов, находящихся в ведении управляющей компании FinEx. Облигационные фонды (среди которых FinEx Corporate Bonds) состоят из ценных бумаг различных эмитентов, в том числе облигаций ПАО «Сбербанк», ПАО «Газпром» и предусматривают возможность выбора валюты (рубля или доллара, что является важным качеством в связи с волатильностью рубля)[2].

Вышеизложенные факты говорят о том, что интерес к вложениям в Etf присутствует и это не может не способствовать созданию и развитию подобных фондов на базе российских ценных бумаг. Однако формирование ETF в России характеризуется определенными трудностями. Сегодня они, как и ПИФы, регулируются законом №156–ФЗ «Об инвестиционных фондах», в связи с чем нивелируются все их преимущества. Так, согласно российскому законодательству пайщик имеет право обратиться в управляющую компанию с заявкой о погашении ценных бумаг. Данный факт приводит к необходимости держать «в деньгах» достаточную сумму или иметь возможность продать бумаги фонда в любой момент, чтобы погасить паи ПИФ. Если подобную систему применить к ETF, тогда следование индексу станет условным, а управление – неэффективным [2].

Так, без реализации механизма арбитражного ценообразования попытки создать на российском рынке ETF будут безуспешны. Решением данной проблемы могло бы быть закрепление на законодательном уровне закона о правилах и специфике работы ETF фондов.

Существует еще ряд нюансов, при которых законодательное регулирование ETF по правилам ПИФов лишает смысла создание аналогичных фондов в РФ. Строгое регулирование ETF, подобно осуществлению контроля за функционированием ПИФов [3] с целью защитить интересы инвесторов, затрудняет обращение их паев.

Профессиональные участники рынка, уверенные в необходимости развития ETF и связанной с этим необходимости изменения законодательства, ведут активную попытку их внедрения на организованный рынок, однако пока до торгов на Московской бирже допустили лишь одну ирландскую FinEx.

При наличии определенных недостатков организация обращения инвестиционных паев ETF на бирже дает значительное преимущество заинтересованным инвесторам, а также «повышает эффективность рынка капитала России в целом, являясь положительным фактором в построении финансовой системы страны»[3]. Обращение инвестиционных паев на бирже повышает их доступность. Это и обусловило интерес частных и институциональных инвесторов к ETF, который пока удовлетворяется за счет зарубежных фондов. Тем самым необходимо внедрение нового института инвестирования ETF в России.

Внесение поправок в российское законодательство необходимо. Закрепление на уровне ФЗ «Об инвестиционных фондах» понятия ETF и утверждение допустимой структуры активов послужили бы значительным импульсом для развития сектора инвестиционных услуг в стране, а также создали условия для формирования российского биржевого фонда.

### **Библиографический список**

1. Беломытцева О.С. Развитие ETF в Российской Федерации / О.С. Беломытцева, Н.С. Ерыгина // Проблемы учета и финансов. – 2015. - № 4. – С. 58-62.
2. Грязнова Ю.В. Перспективы вывода паев российских инвестиционных фондов на биржевой рынок / Ю.В. Грязнова // Интеллектуальный потенциал 21 века: ступени познания. – 2011. - №. 8 – С. 263-268.
3. Новожилова Д.А. Создание и обращение ETF в России: проблемы и актуальность / Д.А. Новожилова, Е.В. Куклина // Устойчивое развитие российских регионов: экономическая политика в условиях внешних и внутренних шоков: мат-лы междунар. науч-практ. Конф. – 2015. - №1. – С. 1302-1306.

УДК 621.33.025

*В.М. Васильева, О.Ю. Зиборева*

Иркутский государственный университет путей сообщения

### **БУХГАЛТЕРСКИЙ УЧЕТ МАТЕРИАЛОВ НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ ТРАНСПОРТЕ**

*Аннотация.* В статье рассматриваются вопросы бухгалтерского учета материалов железнодорожного транспорта. Исследование показало, что использование корпоративных учетных принципов и информационных технологий в материалоемкой отрасли позволит в полном объеме отразить данные о движении материалов.

Материалы представляют собой одну из составных частей материально-производственных запасов и являются предметами труда, необходимыми для осуществления процесса производства. Их наличие является важной и неотъемлемой частью деятельности любой организации. В условиях рыночной экономики для нормального функционирования организации, необходимо грамотное использование материальных ресурсов. Они служат первостепенной основой для создания готовой продукции в цепочке производственного цикла. В производстве продукции они используются однократно и полностью переносят всю стоимость на создаваемый продукт. В этой связи их оптимальное заготовление выступает своеобразной гарантией эффективного и рационального управления предприятием на всех уровнях.

Специфические способы учета материалов в ОАО «РЖД» связаны со значительными объемами финансово-хозяйственной деятельности компании. Ввиду наличия большого количества основных средств, в процессе их эксплуатации ОАО «РЖД» принимает к учету множество материально-технических ресурсов, таких как, колесные пары, узлы, агрегаты, запасные части, материалы верхнего строения пути и другие виды ресурсов. Назван-

ные ресурсы принимаются к учету в качестве материалов повторного использования. Из-за большого количества материалов повторного использования в учете компании зачастую возникают проблемы при отражении замены данных комплектующих.

Важной задачей постановки учета на железнодорожном транспорте является правильное ведение учета движения материалов, а так же их контроль за процедурой инвентаризации, хранящихся на складах организации.

Так, учет материалов в структурных подразделениях ОАО «РЖД» осуществляется в соответствии с положениями локальных документов и КУП № 06/2016 «Учет материально-производственных запасов», в котором отражены способы учета материалов, отражающие специфику деятельности организаций железнодорожного транспорта. При этом, КУП № 06 разработан на основании действующих нормативных документов по учету материалов, в частности ПБУ 5/01 «Учет материально-производственных запасов».

Отражаются материалы по учетным ценам на отдельных счетах учета материалов. В качестве учетных цен на материалы, приобретенные за плату, применяются установленные договором поставки цены на приобретаемые материалы. Их применение предполагает использование для формирования фактической себестоимости материалов счета 15 «Заготовление и приобретение материальных ценностей» и 16 «Отклонение в стоимости материальных ценностей».

Основными источниками поступления материалов служат централизованные поставки, организуемые Росжелдорснабом - филиалом ОАО «РЖД». В учетной политике общества предусмотрено использование трех счетов, для учета поступления материалов:

1) счет 10 «Материалы» служит для обобщения информации о наличии и движении сырья, материалов, топлива, запасных частей, инвентаря и хозяйственных принадлежностей, тары и т.п. ценностей;

2) на счете 15 «Заготовление и приобретение материальных ценностей» дирекция собирает все расходы, связанные с приобретением материалов, то есть формирует их фактическую себестоимость. Записи на данном счете производятся на основании расчетных документов поставщиков, не зависимо от момента поступления материалов;

3) счет 16 «Отклонение в стоимости материальных ценностей» используется для обобщения информации о разнице в стоимости приобретенных материалов, исчисленной в фактической себестоимости приобретения и учетных ценах.

Извещением формы ФРУ-13 фактическая себестоимость передается филиалу-получателю материалов по внутрихозяйственным расчетам и составляется бухгалтерская запись: Дебет 79 Кредит 10. В свою очередь филиал-получатель составляет зеркальную бухгалтерскую запись [2].

Следует отметить, что в момент фактического поступления материалов на склады, учетная стоимость списывается со счета 15 на счет 10. Другие затраты, указанные в договоре на приобретение материалов относятся к транспортно-заготовительным расходам и учитываются как отклонения в стоимо-

сти материалов на счете 16. Основная часть материалов используется для нужд производства и включается в себестоимость продукции по фактической себестоимости заготовления [4].

Информатизация бухгалтерского учета материалов в отрасли ведется в единой корпоративной автоматизированной системе финансовыми ресурсами (ЕК АСУФР) [2]. Используя возможности данной системы, аналитический учет по счетам учета поступления материалов ведется в разрезе направлений: по укрупненным группам активов (на уровне субсчетов); по отдельным группам и подгруппам активов (на уровне аналитического признака).

Согласно учетной политике ОАО «РЖД» материалы, при отпуске в производство и ином выбытии оцениваются по средней себестоимости. В качестве средней себестоимости применяется вариант скользящей оценки, при котором определяется фактическая себестоимость соответствующих материалов в момент их отпуска, при этом в расчет средней оценки включаются количество и стоимость материалов на начало месяца и все поступления до момента отпуска.

Таким образом, бухгалтерский учет материалов на железнодорожном транспорте ведется в соответствии с федеральными стандартами по бухгалтерскому учету с применением современных информационных технологий, что позволяет отражать более точно и достоверно информацию о фактах хозяйственной жизни.

#### **Библиографический список**

1. Приказ Минфина России от 09.06.2001 № 44н (ред. от 16.05.2016) «Об утверждении Положения по бухгалтерскому учету «Учет материально-производственных запасов» ПБУ 5/01».
2. Журавлева Н.А. Бухгалтерский учет на железнодорожном транспорте. Учебное пособие. – М.: Эксмо, 2018. – 272 с.
3. Керимов, В.Э. Бухгалтерский учет [Электронный ресурс]: учебник / В.Э. Керимов. — Электрон.дан. — Москва: Дашков и К, 2017. — 584 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/93442>.
4. Миславская, Н.А. Бухгалтерский учет: Учебник для бакалавров. /Н.А. Миславская, С.Н. Поленова. — М.: Дашков и К, 2017. — 592 с.

## АНАЛИЗ ПРИМЕНЕНИЯ СОЦИАЛЬНЫХ НАЛОГОВЫХ ВЫЧЕТОВ ПО НАЛОГУ НА ДОХОДЫ ФИЗИЧЕСКИХ ЛИЦ В ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ

Ежегодно физические лица вынуждены тратить большое количество денежных средств для поддержания нормального уровня жизни и обеспечения будущего благосостояния, при чем не только своего, но и своих семей. Именно для того, чтобы компенсировать расходы связанные с материальным благополучием налогоплательщиков, государством предусмотрены социальные налоговые вычеты.

Налоговый вычет — это сумма, уменьшающая размер дохода, с которого уплачивается налог. В некоторых случаях под налоговым вычетом понимается возврат части ранее уплаченного налога на доходы физического лица[2].

Социальный налоговый вычет — это возврат части ранее уплаченного налога на доходы физического лица в связи с социальными расходами налогоплательщика - налогового резидента РФ[2].

В последние годы количество налогоплательщиков обращающихся за предоставлением социальных налоговых вычетов неуклонно растет, о чем свидетельствуют данные статистической отчетности ФНС (см. табл. 2).

**Таблица 2**  
**Динамика применения налоговых вычетов в РФ за 2015-2017 годы [2].**

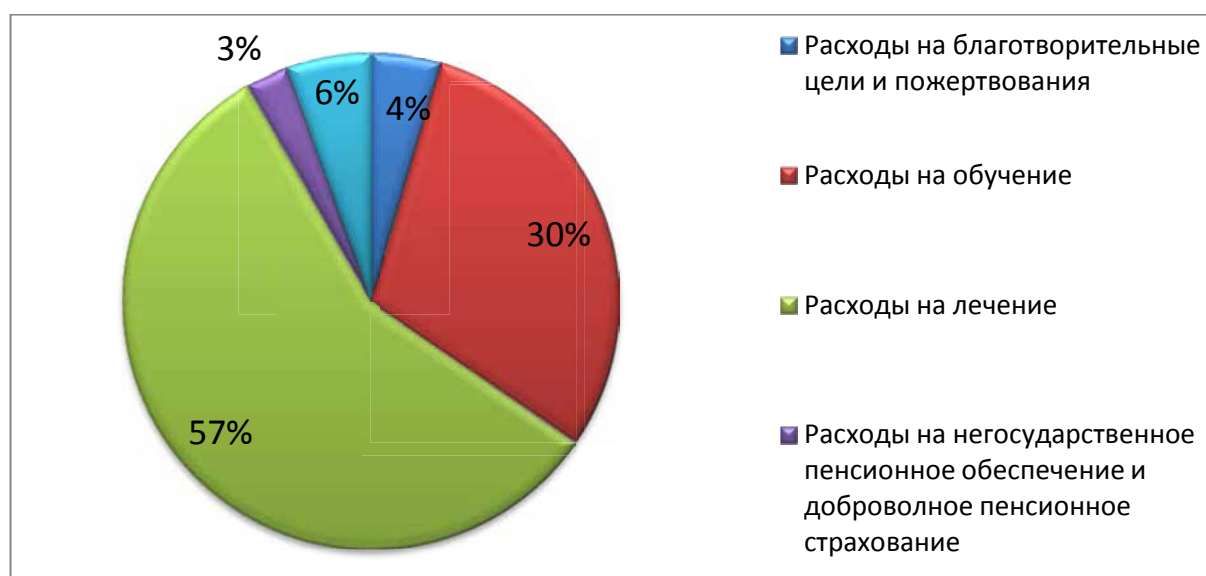
Показатель	2015	2016	2017	Темп прироста 2017/2015, %
Количество налогоплательщиков которым предоставлены социальные вычеты, млн. чел.	1,83	1,9	2,1	15
Общая сумма предоставленных социальных вычетов, млн. руб.	77,41	86,3	93,5	21

Данные представленные в таблице свидетельствуют о том, что динамика по социальным вычетам является положительной как по количеству налогоплательщиков, которым предоставлены такие вычеты, так и по суммам вычетов – темп прироста составляет 15% и 21% соответственно. В 2015 г. зако-



нодателем был расширен размер социальных вычетов по негосударственному пенсионному страхованию и долгосрочному страхованию жизни. С 2016 г. у налогоплательщиков появилась возможность реализовать свое право на получение ряда социальных вычетов у работодателя, а с 2017 г. появился дополнительный социальный вычет, полагающийся физическому лицу, из личных средств оплатившему проведение независимой оценки своей квалификации.

При этом структура денежных средств, возвращенных физическим лицам, которые обращались за предоставлением социальных налоговых вычетов, крайне неравномерна. Наибольшие суммы вычетов, возмещенные налогоплательщикам в 2017 году, осуществлялись по расходам на лечение. Их доля в общем объеме социальных вычетов составляет 57% (см. рис. 1).



**Рис. 1. Структура предоставленных налоговых вычетов по суммам выплат в РФ в 2017 году [1].**

Такое превосходство суммы вычетов по расходам на лечение объясняется тем, что на протяжении последних лет большинство бесплатных медицинских услуг перешли в разряд платных, при этом стоимость этих услуг достаточно высока. А в связи с ухудшением экологической ситуации и употреблением некачественных продуктов питания населением, отмечается увеличение числа граждан, обращающихся за медицинской помощью.

Еще одной причиной такой востребованности вычетов на лечение является то, что вычеты по расходам на дорогостоящее лечение не ограничиваются какими-либо пределами, а возмещается в полной сумме понесенных расходов. При этом на все остальные виды социальных вычетов установлены лимиты возмещения.

Изучив ситуацию по социальными налоговыми вычетами в масштабах страны, рассмотрим анализ механизма предоставления социальных вычетов на примере Иркутской области.

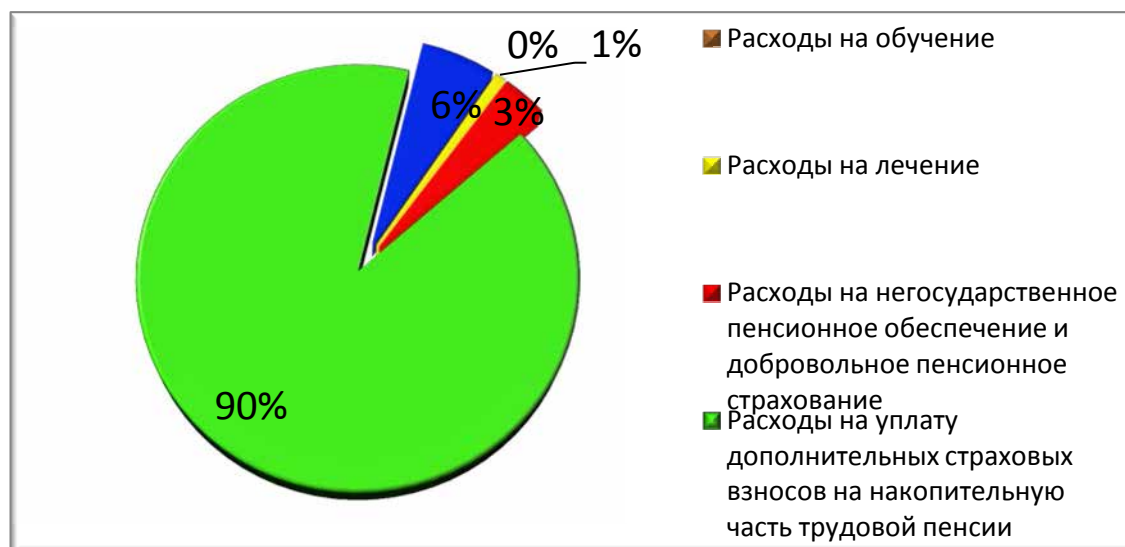
За 2017 год около 88,4 тысяч жителей Иркутской области претендуют на налоговые вычеты, из них чуть больше 20 тысяч человек на социальные вычеты (см. табл. 3).

**Таблица 3**

**Сведения о физических лицах, которым предоставлены социальные вычеты в Иркутской области за 2017 год [1]**

Социальный вычет	Количество физических лиц, чел.	Сумма вычетов, руб.
Социальные налоговые вычеты всего	20 283	41 760 766
Свое обучение в образовательных учреждениях	34	897 889,37
Обучение своих детей в возрасте до 24 лет	50	2 045 539,51
Услуги по лечению	247	10 826 781,22
Страховые взносы по договорам добровольного страхования	22	859 263,54
Дорогостоящее лечение	32	2 541 405,00
Пенсионные взносы по договору негосударственного пенсионного обеспечения	17 047	376 567 672,79
Дополнительные страховые взносы на накопительную пенсию	2 851	23 522 214,16

По данным таблицы можно сделать вывод, что наибольшее количество налогоплательщиков, почти 84% получает социальные вычеты по расходам на негосударственное пенсионное обеспечение и добровольное пенсионное страхование.



**Рис. 2. Структура сумм предоставленных вычетов в Иркутской области за 2017 год [1]**

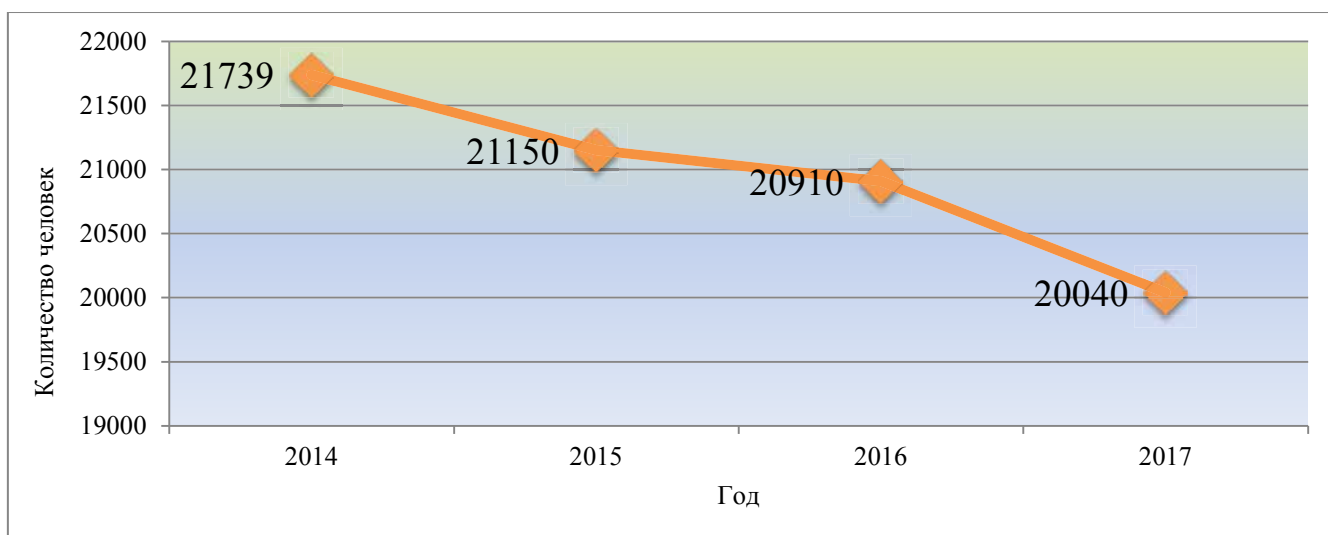
Это связано с тем, что в большинстве организаций, на пример таких как ОАО «РЖД», существует система корпоративного негосударственного

пенсионного обеспечения. Ее суть заключается в том, что работник и компания-работодатель по принципу долевого участия формируют негосударственную пенсию работника. То есть все отчисления работодатель выполняет автоматически, соответственно и получает вычет работник так же через работодателя. Таким образом, работник не прилагая никаких дополнительных усилий реализует свое социальное право.

По суммам предоставленных вычетов в Иркутской области наименьший удельный вес имеет налоговые вычеты за обучение (см. рис. 2).

По данным статистической отчетности ФНС по расходам на обучение налогоплательщики получили вычеты на сумму не превышающую 1% от общего объема предоставленных социальных вычетов. Такая незначительная сумма обуславливается ограничениями по размерам расходов: 50000 рублей в год на детей и 120000 рублей в год за свое обучение либо брата (сестры). Следовательно, размеры вычетов ограничиваются, соответственно, суммами 6500 рублей в год и 15600 рублей в год. В то время как стоимость обучения в ВУЗах страны давно превысила этот лимит. Сумма вычета покрывает достаточно маленькую часть расходов, которые понес налогоплательщик. В связи с этим население не видит смысла обращаться за вычетом по расходам на обучение.

В целом по Иркутской области за последние годы наблюдается снижение числа налогоплательщиков обращающихся за социальными налоговыми вычетами (см. рис.3).



**Рис. 3. Динамика количества налогоплательщиков, получивших социальные вычеты в Иркутской области за 2014-2017 гг. [1].**

С 2014 года количество людей получивших социальные вычеты сократилось почти на 8%. Причиной такого снижения является ухудшение экономической ситуации в стране, а так же проводимая оптимизация федеральных и муниципальных структур, в связи с чем наблюдается сокращение работающих граждан. Так же, немаловажным фактором выступает стремление граждан и работодателей к осуществлению трудоустройства без официально-

го оформления и выплате заработной платы «в конверте». Обе эти причины и приводят к невозможности получения социальных налоговых вычетов.

Изменения в российском законодательстве о налогах и сборах в части налоговых вычетов по НДФЛ свидетельствуют о том, что в целом по стране, им присущи позитивные тенденции по обеспечению социальной стабильности. Однако, исходя из данных проведенного анализа современного механизма налоговых вычетов, можно сделать вывод, что потенциал их развития в отношении их размеров, условий применения и сферы распространения, полностью не реализован. Поэтому, следует, пересмотрев статью 219 НК РФ, внести следующие изменения:

1. Следует повысить информированность граждан о процедуре оформления социальных вычетов, а так же упростить саму систему оформления вычета, а именно возможность предоставления деклараций и документов в электронном виде (сканированные образы).

2. Убрать пределы в сумме расходов на обучение и лечение, а так же включить в налоговый вычет проценты по кредитам, взятым на эти цели.

3. Необходимо дать возможность налогоплательщику воспользоваться своим правом на получение социальных вычетов по окончании ближайшего отчетного периода (месяц, следующий за месяцем, в котором были понесены расходы). Таким образом, сократится влияние инфляции на предоставленный вычет.

4. Сокращение сроков рассмотрения заявления о возврате денежных средств с трехмесячного срока до одного месяца, а срока перечисления денежных средств до 10 дней с даты вынесения решения.

При любом изменении механизма предоставления социальных вычетов, необходимо помнить, что важно найти решение которое приведет к сбалансированности интересов налогоплательщиков и государства в налогообложении доходов физических лиц.

#### **Библиографический список**

1. Официальный сайт Федеральной Налоговой Службы [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.nalog.ru> (Дата обращения: 8.06.2019)

2. Москалева, С. А. Основные аспекты налогообложения доходов физических лиц, уплата налога в бюджет, отчетность в налоговые органы / С.А. Москалева // Инновационная экономика: материалы III Междунар. науч. конф. – Казань: Бук, 2016. С. 31-33.

## ФИНАНСЫ ФИЗИЧЕСКИХ ЛИЦ В СОВРЕМЕННОЙ ФИНАНСОВОЙ СИСТЕМЕ

*Аннотация.* Обособление части денежных отношений в особую категорию «финансы» связано с появлением и развитием такого важного субъекта хозяйственной жизни, как государство, которому для выполнения своих функций всегда были необходимы денежные средства. В статье отмечается особая роль, которую финансы физических лиц играют в социально-экономическом развитии общества. Исследуются условия, содержание и механизм финансов физических лиц, обосновываются их место и новая роль в современной рыночной экономике. Даются рекомендации по модернизации использования личных финансов как инструмента антикризисной политики.

Чтобы правильно спрогнозировать дальнейшее эффективное развитие страны, необходимо иметь четкое представление о соотношении частного, коллективного и общего воспроизводства в экономике, суть которого в условиях рыночных отношений находит свое выражение в пропорции частных, коллективных (корпоративных) и государственных финансов. Для этого крайне важно обосновать модель финансов физических лиц, адекватную современному состоянию рыночного хозяйства, всеобщей глобализации социально-экономического развития нашей страны и мирового общества в целом. Фундаментальной методологической посылкой и обязательным теоретическим положением научного решения рассматриваемой проблемы является однозначное понимание термина «финансы».

Длительный процесс развития товарно-денежных отношений радикально изменил содержание финансов. Если ранее в финансовых отношениях главную роль играли монархи, государство, то в XIX в. основными владельцами ценностей, предприятий стали граждане, а государство в лице органов власти выступает посредником и потребителем перераспределяемых ценностей. Установление в СССР господства единой формы собственности и всеобщего регулирования товарно-денежных отношений вновь вывело на первый план в финансовой системе общества финансы государства [3].

В качестве экономической категории финансы в обязательном порядке предполагают взаимодействие экономических субъектов по поводу объекта, который составляют все реальные и фиктивные ценности, имеющие стоимостное выражение: материальное, социальное, духовное имущество, деньги и формы их выражения, ценные бумаги, разные права и обязательства экономических субъектов. Это равносильно стоимостным потокам, которые могут быть включены не только в национальный доход, как декларировалось при социализме, но и внутренний валовой продукт, совокупный продукт и даже в национальное богатство. При этом суммарный объем стоимостных

фондов разных субъектов может значительно и даже многократно превышать размер ВВП и реального богатства страны. Как субъективный стоимостный инструмент финансы образуют механизм принятия финансового решения конкретными субъектами, которыми могут выступать:

- физические лица;
- социальные коллективы (семья и др.);
- юридические лица;
- государство;
- международные организации;
- объединения государств;
- неформальные образования.

Из этого следует, что главной классификацией финансов является субъектная классификация, в которой необходимо выделить следующие основные звенья:

- финансы физических лиц [1];
- финансы организаций;
- финансы государства;
- финансы международных организаций;
- межгосударственные финансы;
- неформальные финансы.

Все звенья в финансовой системе кроме первого и последнего общеизвестны и являются предметом пристального внимания ученых, экономистов-практиков и государственных деятелей. При этом финансы организаций и государства изучаются сотни лет, а межгосударственные финансы стали предметом изучения в XX в., особенно в его второй половине.

Главные причины умаления роли частных финансов скрываются, на взгляд автора, в действии специфических социально-экономических факторов, в характере субъективной жизнедеятельности людей. Первая и основная причина непринятия финансов физических лиц заключается в существовании личной тайны финансовой жизнедеятельности людей. Ее роль прямо пропорциональна зависимости от размеров денежных фондов человека: чем больше денежных средств у гражданина, тем сильнее роль тайны.

Будучи важнейшей составной частью финансов, финансы физических лиц являются одним из наиболее существенных явлений рыночной экономики, представляя собой, с одной стороны, экономическую категорию, а с другой – субъективный стоимостный инструмент экономической жизнедеятельности людей.

К сожалению, зарубежные и отечественные экономисты часто игнорируют взаимосвязь субъектов, тем самым искажая весь смысл финансовых отношений. По их мнению, достаточно одного удачного нажатия компьютерной клавиши, чтобы заработать или создать новую стоимость в миллионы долларов. Увы, в финансах так не бывает: доходы одного субъекта автоматически всегда означают убытки для другого. Поэтому их можно подразделить на четыре основные группы отношений.

Первая группа. Охватывает связи между индивидами. Сюда входят различные денежные отношения по поводу формирования и использования денежных фондов граждан, например, внутри семьи и круга родственников, знакомых, принимающих активное или пассивное участие в жизнедеятельности конкретного человека. Данная сфера финансов опосредствует потребление, механизм физиологического воспроизводства и развития человека, а также процесс производства жизненных ценностей на первичном уровне, включающем иногда акты купли-продажи рабочей силы и другие характерные финансовые элементы рыночной экономики. Данная группа является главной в системе личных финансов.

Во вторую группу включаются отношения граждан с негосударственными производственными, финансово-кредитными и другими организациями по поводу формирования и использования денежных ресурсов. Через эту сферу отношений происходит, с одной стороны, формирование поступлений в виде заработной платы, дивидендов, процентов, заемных ресурсов и т. д., а с другой – инвестирование средств в исходные фонды негосударственных организаций, а также в формирование профессионального капитала человека. Именно он коренным образом меняет социально-экономическое значение финансов граждан, превращая их в исходный базовый, функциональный элемент и основу рыночной экономики. В условиях частной собственности нет обезличенной коллективной собственности, имеется лишь управление совместным имуществом. Любое объединение имущества строится на участии индивидуальных владельцев. Все акционерные общества, товарищества в действительности представляют собой частички личных финансов. По существу любая коммерческая организация является в условиях рыночной экономики социально-производственным механизмом осуществления политики частного предпринимателя.

Третья группа. В данную группу денежные потоки между гражданами и государством, в которых основное место занимает движение, с одной стороны, платежей в бюджет, а с другой – денежных выплат государственных организаций (заработная плата бюджетных работников, пенсии, социальные пособия и др.) В данном аспекте физические лица становятся главными участниками бюджетного процесса государства с рыночной экономикой.

Наконец, четвертая группа финансовых отношений граждан – это денежные связи с экономическими субъектами (физическими и юридическими лицами, государственными структурами) зарубежных государств, а также международными организациями и объединениями стран в части инвестиций, доходов, платежей, спонсорской помощи и т. д.

Цель финансов физических лиц – финансирование жизнедеятельности людей, обеспечение их существования, развития и воспроизводства в условиях рыночной экономики. Сюда входит, прежде всего, обслуживание денежными ресурсами механизма реализации потребностей индивида, в том числе удовлетворение физиологических, сенсорных, духовных и социальных потребностей, коллективных интересов, общественных интересов. В реальной действительности отдельное физическое лицо может быть экономически

обособленным субъектом или членом первичного семейного коллектива (формального или неформального). Поэтому финансы семьи могут представлять систему отношений равноправных индивидов, функционирующих на принципе индивидуальной собственности. В первом варианте семья-коллектив образует формальное объединение экономически обособленных граждан-собственников, занимающихся личной финансовой деятельностью и, следовательно, располагающих собственными средствами, осуществляющих сделки самостоятельно. Во втором варианте наиболее существенные сделки заключаются от имени единого представителя, конкретного физического лица, на законных основаниях сосредоточивающего в своих руках большую часть собственности семьи или управляющего собственностью по согласию других членов. Если в первом варианте нужен контроль за равномерным финансированием потребления каждым членом семьи, то во втором варианте необходимы высокие профессиональные и человеческие качества. Именно последний вариант широко распространен в развитых странах Европы и США.

Внутреннее содержание финансов граждан находит выражение в их функциях. Финансы выполняют две объективные функции: распределительную и перераспределительную. Главное назначение финансов состоит в том, чтобы распределять и перераспределять стоимость жизненных ценностей от одних субъектов к другим, имущих и производящих граждан в пользу неимущих и непроизводящих. Поэтому, чтобы любое государство, в том числе Россия, функционировало, необходимо стоимость, создаваемую 50 млн. работников, оптимально разделить между 142 млн. человек. Затем финансовыми ресурсами необходимо обеспечить существование членов общества и специальных (государственных, общественных) структур, занимающихся общественными интересами. Большая часть данного процесса осуществляется посредством распределительной и перераспределительной функций финансов физических лиц [2].

Кроме распределительной, перераспределительной и контрольной в научной литературе иногда упоминаются регулирующая, стимулирующая и другие функции финансов. Они также носят субъективный характер и выполняют роль управленческих инструментов. Их назначение сводится к созданию относительно лучших финансовых условий для функционирования отдельных субъектов общества путем предоставления им больших денежных средств и льгот за счет усложнения экономической конъюнктуры для других участников рыночной экономики.

Чрезвычайно актуальное практическое значение имеет выявление истинной роли финансов физических лиц в деятельности общества с рыночной экономикой. Суть проблемы сводится к определению количественного соотношения частных, коллективных и государственных финансов. Ее решение возможно, на взгляд автора, посредством специальной методологической посылки, заключающейся в определении размера фондов (активов) физических лиц в разрезе стадий рыночного воспроизводства: формирования условий производства распределения, перераспределения и потребления стоимости.



Таким образом, финансы физических лиц опосредуют весь воспроизводственный процесс жизнедеятельности общества: от формирования условий для создания ценностей до их потребления. Однако наибольшую роль они играют на стадии распределения и перераспределения, в ходе которых происходит распределение стоимости общественного продукта по целевому назначению и субъектам хозяйствования, каждый из которых получает свою долю из произведенного продукта. Для частных финансов характерен рядом следующих негативных последствий:

- ростом материального положения отдельных слоев населения;
- увеличением относительного обнищания значительной части населения;
- снижением эффективности использования совокупных финансовых ресурсов.

Для их преодоления целесообразно обосновать и обеспечить оптимальное соотношение между государственной и частной сферами финансов. Этого можно добиться за счет:

- стабильного участия государства в создании новой стоимости на ключевых производствах экономики страны;
- принципиального совершенствования контроля, за частными финансами, обеспечением их прозрачности и повышением эффективности;
- развития научных разработок финансов физических лиц;
- радикального изменения отношения к финансам физических лиц во всех областях социально-экономической жизнедеятельности общества, в том числе внедрения систем всеобщего финансового образования населения, обучения каждого сознательного гражданина основным приемам финансового менеджмента.

Осознание реальной значимости системы финансов физических лиц, их масштабов и роли в рыночной экономике и, соответственно, реализация выдвинутых предложений в политике государства позволят дать позитивные ответы на многие актуальные вопросы современности. Это поможет поддерживать рациональную структуру финансов, вести успешную борьбу с неформальными отношениями и коррупцией, ускорить темпы социально-экономического развития страны.

### **Библиографический список**

1. Фетисов В. Д., Фетисова Т. В. Финансы и кредит: учебное пособие. М.: Юнити – Дана. 2008. - 455 с.
2. Шнурова Л.К. Финансы: учебное пособие. М.: МАДИ, 2014. –124 с.
3. Финансы: учеб. / под ред. В. В. Ковалева. М.: Проспект. 2007. - 636 с.

## **НЕНАЛОГОВЫЕ ДОХОДЫ, КАК ИСТОЧНИК ПОПОЛНЕНИЯ БЮДЖЕТОВ**

***Аннотация.** В данной статье рассматриваются неналоговые доходы, как источник пополнения бюджетов. Пристальное внимание уделено поступлениям по штрафам и санкциям, которые из года в год увеличиваются. Зачастую несовершенство законодательной и нормативной правовой базы, а также бездействия чиновников, приводят к неизбежным совершению правонарушений гражданами по причине человеческого фактора и как следствие – к штрафам. При этом пополнять бюджет можно было бы за счет введения прогрессивного налогообложения, где бедные не платят за все наравне с богатыми.*

***Ключевые слова.** Доходы бюджета, неналоговые доходы, поступления по штрафам и санкциям, штрафная политика*

В последние годы статистика свидетельствует об увеличении доходов, изымаемых в бюджеты в форме неналоговых платежей [5].

Доходы бюджета – денежные средства, поступающие в безвозмездном и безвозвратном порядке в соответствии с действующей классификацией и существующим законодательством [3]. Процесс образования доходов бюджета любого уровня предусматривает принудительное изъятие в пользу государства определенной части внутреннего валового продукта, создаваемого в результате общественного воспроизводства.

Доходы бюджета отличаются по объектам обложения, по их плательщикам, методам изъятия и срокам уплаты, но преследуют единую цель – формирование доходной части бюджетов различных уровней.

Доходы бюджета носят налоговый и неналоговый характер. Основная часть бюджета формируется благодаря налоговым поступлениям. Неналоговые доходы также занимают определенное место в формировании бюджета государства и образуются в результате экономической деятельности самого государства, либо перераспределения уже полученных доходов по уровням бюджетной системы.

В соответствии с законодательством Российской Федерации неналоговые доходы подразделяются на:

- доходы от использования имущества, находящегося в государственной или муниципальной собственности;
- доходы от продажи или иного возмездного отчуждения имущества, находящегося в государственной или муниципальной собственности;
- доходы от платных услуг;
- средства, полученные в результате применения мер гражданско-правовой, административной и уголовной ответственности;

- доходы в виде финансовой помощи и бюджетных ссуд;
- поступления по штрафам и санкциям [1].

Штрафная политика – система управления, при которой всё, что не запрещено, - обязательно.

Штрафы часто кажутся справедливым тем, к кому их применяют. Мотивацию они вроде бы повышают, но только в краткосрочной перспективе: в следующий раз оштрафованный человек не будет пытаться избежать этой же ошибки, он просто станет искать лазейку, чтобы добиться того же ожидаемого результата и при этом выйти из ситуации «чистым». Это же влечёт за собой разработку и введение нового штрафа на следующую провинность и так снова и снова. Замкнутый круг.

Давайте же разберёмся, на чём действительно делает акцент экономика России в 21 веке.

Интересная практика – при краткосрочном повышении казны государства на определённую сумму, нет ничего надёжнее, чем ввести «политику штрафов», собрав с населения неплохую часть денег. Удивительное замечание, что как правило, так оно обычно и происходит.

Как это работает?

Предположим, вы отвечаете за дефицит бюджета страны. И вы осознаёте, что современная экономическая модель недействительна. Налоги и сборы не приносят ожидаемых доходов, а по вашим подсчётам к скорому времени казна начнёт пустеть. Как же наилучшим образом восстановить баланс? Какую разработать схему или структуру, чтобы вернуть всё на круги своя? Всё просто – разработаем ряд правил и нарушений, за которые можно списывать с нарушителей штрафы в сумме, которую вы же и установите. Как итог – уже в кратчайшие сроки вам удаётся пополнить казну. Чем больше штрафов и правонарушений, тем чаще и больше пополняется казна.

Одним из примеров может послужить расширение платной зоны парковки в городе Москва. Схема действует следующим образом: машину нельзя оставить, не заплатив городу, то действует возле станций метро, в окраинных районах города, примыкающих к МКАД и конечно в центре. Московские власти уже анонсировали следующее расширение платной зоны.

В Думе попробовали отстоять права инвалидов и ужесточили ответственность за парковку на местах для них. Результат: число специальных мест парковки в Москве увеличилось в разы. Никто не спросил: нужно ли столько мест инвалидам, а вот не инвалидам парковаться подчас негде. Случаются курьёзы: рядом с домом, где проживает всего один инвалид, организовали пятьдесят семь специальных паркомест, их стали занимать обычные автовладельцы и в результате заплатили по 5 000 руб. штрафа.

Только за прошлый год парковки Москвы «заработали» 1,5 млрд. рублей [6].

Отдельное место занимают и правонарушения на дорогах. Ещё в 2018 году планировалось все камеры видеонаблюдения в определённом городе регулярно менять местами – снимать с тех мест, о которых местные горожане

все знают, и ставить в другие районы. А спустя какое-то время и их переносить в другие участки дорог. По подсчётам это принесло бы казне свыше 2 млрд. руб. в год. Но отвечает ли это законам? К сожалению, мало кто уже сейчас помнит, что участки дорог, оснащенные камерами видеонаблюдения и специальными фотоаппаратами, должны помечаться знаками за 150 - 300 метров до них. Однако сейчас всё чаще можно встретить камеры видеонаблюдения на участках дорог без каких-либо пометок и обозначений. Это сводит такую пометку на нет и рано или поздно при введении законопроекта о таких замечаниях как «отметка знаками» все забудут. Камеры просто будут стоять в хаотичном порядке без каких-либо обозначений.

В итоге мы видим типичные примеры модели политики штрафов: люди совершают нарушения (зачастую которые просто неизбежны из-за человеческого фактора), а их кошельки от этого пустеют.

Ещё одним из примеров можно считать нашумевший «закон о сборе валежника».

Новый закон о валежнике в лесу в 2018 году фактически представляет собой незначительные поправки в статью 32 ЛК РФ, но исключительно важные по содержанию. Часть вторая статьи после слова «относится» дополняется словом «валежник». Таким образом, все разночтения в кодексе устраняются, теперь он относится к не древесным лесным ресурсам [7].

Однако встаёт вопрос – что же такое «валежник»?

Понятие «валежник» по-прежнему в кодексе не разъясняется, однако на практике не должно возникнуть вопросов, так как содержание термина является устоявшимся.

Итак, валежник – это стволы деревьев, ветки и иные части, а также кустарники и их части, упавшие на землю в силу разных естественных причин (бурелом, завал снега, ураган и т.д.), сухие и гниющие. В это понятие обычно включают и сухостой, то есть, засохшие на корню деревья [7].

Как мы видим, ни в каком документе по-прежнему не разъясняется точно – что же такое валежник? Это может быть как упавшая ветка, так и сухой кустарник. Однако и на этом сумели разработать хорошую лазейку. Пользуясь незнанием людей, открывается огромная возможность штрафовать совершенно невинных людей.

Действует это следующим образом:

В начале 2019 года в Республике Бурятия двух мужчин оштрафовали инспекторы, заявив, что в данном районе собирать валежник строго запрещено. Хотя никаких предупреждающих знаков или указателей не было. Кроме того в ходе разбирательства им так же пояснили, что они перепутали понятие «доступный валежник» и «сухостой», который как оказалось закон запрещает собирать. Людям активно разрешили заняться этим сбором на законных основаниях, но не проработав закон, как следует, мы снова столкнулись с очередными нарушениями – штрафами.

Точной памятки о том, что такое валежник по-прежнему нет.

За 2017-ый приняты несколько новых сборов и платежей для граждан. Среди них, например, курортный сбор, дифференцированная оплата электроэнергии и абонентская плата за пользование электросетями.

В самих налогах и штрафах ничего плохого нет. На Западе бюджет тоже наполняют с помощью налогов. И их ставки подчас выше, чем в России. В США, например, народ платит государству по 96 позициям (одних только сборов за разного рода связь — шесть). Понятно, что не все из них обязательны для каждого, но там подоходный налог составляет треть заработка. Прогрессивная шкала налогообложения во Франции заставляет богатых платить с дохода огромные суммы. Зато обычные среднестатистические французы тратят на подоходный налог и страховые выплаты гораздо меньше россиян благодаря так называемым «социальным вычетам» – это когда траты на образование, медобслуживание и т.п. вычитаются из налогом облагаемого дохода [4]. Подобные вычеты есть, но суммы их достаточно низкие.

На поддержание необходимых социальных льгот государству нужно иметь более 5% роста ВВП в год. В нашей стране бедные платят за все наравне с богатыми, для которых увеличение платежей никак не сказывается на их доходах [6]. Самым интересным моментом получается так, что государство фактически остаётся непричастным к этому. Фактическая ответственность целиком и полностью ложится на плательщика и нарушителя, а не вышестоящие органы и власть.

Нарушения - это ведь действия граждан, а не государства. А нас с самого детства учат, что за любую провинность человек должен быть наказан. Совершил провинность – получай штраф. А государство? Не более чем инструмент для свершения правосудия. Безупречная и идеальная система. Нарушитель платит за свою провинность, без каких либо намёков на налоги и сборы.

Итак, штрафная политика действует лучше любых налогов и сборов? В чём ведь отличие налога и штрафа? Можно не гадать и не искать какой-то высокий смысл. На самом деле ответ лежит на поверхности.

Налог – обязательный платёж. Штраф же от случая к случаю, но на постоянной основе и фактически по справедливости. Вот почему в нашей стране из года в год доходы бюджетов увеличиваются в т.ч. и за счет неналоговых платежей, а именно штрафов. К чему же это приведёт в дальнейшем, можно только гадать.

### **Библиографический список**

1. Бюджетный Кодекс Российской Федерации от 31.07.1998, № 145-ФЗ// СПС «Консультант Плюс» (дата обращения: 09.05.2019)
2. Глотова И.И., Екимова А.А. Неналоговые доходы как источник формирования бюджета. Современная экономика: актуальные вопросы, достижения и инновации. Сборник статей XI Международной научно-практической конференции: в 2 частях. 2017. С. 212-214.
3. Николаева Т.П. Финансы и кредит: учебное пособие / Т. П. Николаева. – М. : ИЦ ЕАОИ, 2010. – 371с.

4. Самсонов Е.А. Оценка результативности применения налоговых льгот. Современные технологии. Системный анализ. Моделирование. 2014. №3 (43). С. 166-170.

Токаев Н.Х., Баснукаев М.Ш., Баматалиев А.В.Б. Неналоговые доходы: факторы формирования тенденции и законодательное регулирование. Экономика. Налоги. Право. 2016. Т. 9. № 4. С. 150-156.

5. [http://www.stoletie.ru/obschestvo/shtrafnaja\\_ekonomika\\_898.htm](http://www.stoletie.ru/obschestvo/shtrafnaja_ekonomika_898.htm)

6. <https://takovzakon.ru/zakon-o-sbore-valezhnika-v-lesu-s-1-janvarja-2019-goda-chto-nuzhno-znat/>

*М.В. Самарина, А.А. Лимонтова*

Иркутский государственный университет путей сообщения, Иркутск, Россия

## **АНТИИНФЛЯЦИОННОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ В ЭКОНОМИКЕ**

*Аннотация.* В данной статье рассматриваются особенности антиинфляционной политики в 3-х странах: России, США и Германии. Также в данной статье прослеживаются основные механизмы регулирования инфляционных показателей, анализируются методы антиинфляционного управления, выявляются основные рекомендации по обмену межгосударственного опыта антиинфляционного регулирования.

*Ключевые слова:* антиинфляционное регулирование, инфляция, процентная ставка, процент, денежная политика, кредит, индекс потребительских цен.

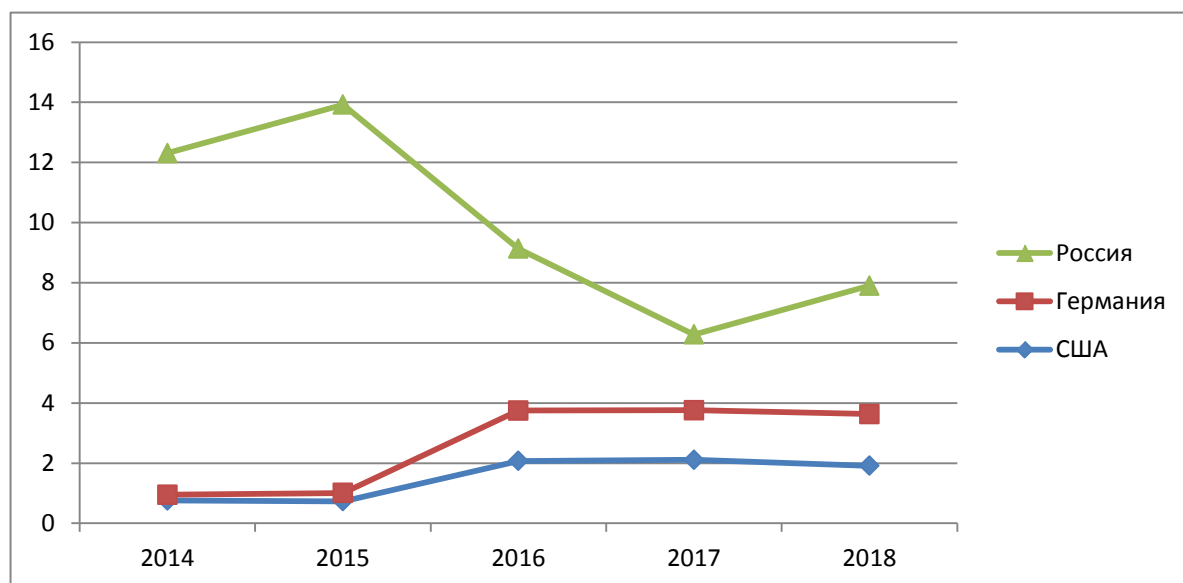
Антиинфляционное регулирование представляет собой систему мер воздействия на цены и занятость через установление ориентиров заработной платы и цен, контроля над ними, налоговую политику, регулирование денежной массы. Это государственное регулирование инфляции и поддержание ее на умеренном уровне, направленное на формирование условий наименее болезненного приспособления к ней населения, или на выработку системы мер, способных противодействовать инфляции.

Антиинфляционная политика может осуществляться двумя способами:

1. Дефляционная политика - это регулирование денежного спроса через денежно-кредитный и налоговый механизм. Он осуществляется путем снижения государственных расходов, повышения процентных ставок за кредит, усиления налогового бремени, ограничения денежной массы. Данный вид антиинфляционной политики приводит к замедлению экономического роста.

2. Политика доходов осуществляется в результате параллельного контроля над ценами и заработной платой путем полного их замораживания или установления предела их роста. Ее осуществление может вызвать социальные противоречия.

Для оценки происходящих инфляционных процессов и влияния финансовых кризисов рассмотрим инфляцию за последние 5 лет в трёх странах: США, Германии и России.[1]



**Рис.1. Инфляционные показатели США, Германии и России за 2014-2018 гг. (%)**

Проанализировав рис. 1, можно сказать, что явное преимущество в уменьшении инфляционных показателей показывает США. За последние годы инфляция в США была относительно низкой и стабильной, и даже глубокий кризис 2007-2009 гг., который привел к резкому снижению производства и занятости, относительно мало затронул инфляцию. Важным аспектом по регулированию инфляции является активная кредитно-финансовая политика ФРС (Федеральная резервная система) США. Системой руководят не государственные чиновники, а представители коммерческих банков. Поэтому решения органа обусловлены экономическими предпосылками, а не политическими выгодами. Ещё один аспект — жёсткий контроль над государственными расходами. Так программа, представленная бюджетным управлением администрации президента США в 2017 году, предполагает уменьшение трансфертов из бюджета на 3,6 трлн долларов на период с 2018 по 2028 годы. Комитет по операциям на открытом рынке впервые опубликовал четкое количественное значение для долгосрочной инфляции, измеряемой на основе годового изменения дефлятора потребительских расходов, на уровне в 2%, но не зафиксировал точный долгосрочный целевой показатель для уровня занятости. Отказавшись от использования инструмента денежной массы, ФРС стала контролировать уровень инфляции, опираясь на краткосрочную номинальную процентную ставку на рынке федеральных фондов, то есть на рынке банковских резервов. [3]

Технически традиционная политика ФРС заключается в том, что Комитет по операциям на открытом рынке устанавливает целевую ставку на рынке федеральных фондов и отправляет директиву в Федеральный резервный банк

Нью-Йорка, который несет ответственность за достижение целевой ставки с помощью интервенций на открытом финансовом рынке – продажи и покупки государственных ценных бумаг, находящихся на балансе ФРС. Политика ФРС, заключается в том, чтобы увеличивать целевой номинальный процент тогда, когда инфляция выше 2%, и снижать его, когда инфляция ниже 2%. В послекризисный период с 2008 по 2014 гг. ФРС активно проводила и нетрадиционную денежную политику – политику крупномасштабной покупки долгосрочных активов, которую также называют политикой количественного смягчения. Равновесный реальный процент должен обеспечивать уровень выпуска, близкий к потенциальному, полное использование имеющихся ресурсов и стабильную инфляцию в среднесрочном и долгосрочном периодах. Этот процент устанавливается после того как уже прошла полная подстройка цен и заработной платы, позволяющая уравнивать спрос и предложение на уровне полной занятости. В идеале, если отклонения инфляции и выпуска от целевых значений равны 0, то целевая ставка ФРС должна совпадать с равновесным процентом и действовать на экономику практически так же, как снижение краткосрочной целевой ставки: издержки заемщиков снижаются, доступность капитала и кредита растет. Политика количественного смягчения создала механизмы поддержки спроса на важнейших финансовых рынках, поддержала ипотечные рынки и способствовала значительному оживлению экономики. Она явилась способом стимулирования экономики, когда возможности использования стандартной политики были почти исчерпаны. Однако важнейшим ее следствием явилось существенное снижение долгосрочных номинальных процентных ставок и резкое увеличение баланса ФРС. Нетрадиционная денежная политика в настоящее время признается эффективной, но недостаточной, чтобы полностью обезопасить экономику от вхождения в зону нулевых или отрицательных номинальных процентных ставок.

Важной причиной снижения номинальных ставок стало также падение естественного процента. ФРС стремится постепенно вернуться к традиционной денежной политике и, соответственно, с конца 2015 г. проводит очень осторожное повышение целевой краткосрочной процентной ставки. Расчеты аналитиков ФРС показывают, что в условиях низкого равновесного реального процента, с которым столкнулась экономика США, а также систематического отклонения инфляции и уровня экономической активности от желаемого уровня, использование простых правил денежной политики оказывается нецелесообразным. Кроме того, модельные симуляции показывают, что до тех пор, пока уровень инфляции или деловой активности не превысит долгосрочных целевых показателей ФРС, властям следует продолжать политику денежного стимулирования.[1]

Наряду с ведущей экономической державой США, инфляционные процессы в которой оказывают заметное влияние на весь мир, большой интерес для изучения динамики цен представляет еврозона – самое экономически мощное наднациональное объединение с единой валютой. В Германии антиинфляционной политикой занимается Bundesbank (Центральный банк Германии). Bundesbank сохраняет строгую непримиримость к малейшим отклоне-



ниям от 2 %-ого уровня инфляции. Уровень инфляции не должен выходить за установленные рамки даже в условиях предельного ослабления экономики и больших масштабов безработицы. Стоит подчеркнуть важность своевременности релизов потребительских цен. Федеральное управление статистики ежемесячно публикует еще одну версию расчета уровня инфляции в Германии - гармонизированный индекс потребительских цен. Причина появления дубля — стремление придерживаться стандартной европейской формулы индекса, что дает руководителям компаний, инвесторам и экономистам проводить более точные сравнения темпов инфляции. Также примечателен тот факт, что если инфляция в Германии набирает чрезмерные обороты, то ЕСВ отреагирует повышением процентных ставок, даже несмотря на то, что в соседних с Германией странах темпы инфляции могут оставаться умеренными. Другая крайность: если Германия опускается вниз по спирали дефляции, следует ожидать, что ЕСВ снизит процентные ставки, чтобы предотвратить развитие аналогичного сценария в других странах континента.

В России на однозначную годовую инфляцию впервые вышли только в 2006 г. (9%) и то ненадолго. Мировой кризис 2007-2009 гг. понизил нефтяные цены, курс рубля и, следовательно, инфляционные ожидания, еще раз показав, что один из главных немонетарных факторов инфляции – девальвация рубля. Начиная с 2009 г. и вплоть до конца 2014 г. инфляция была ниже 10%. При этом рост денежной базы был значительным (с 2008 г. по 2014 г. денежная масса выросла более чем в 2 раза). Устойчивый рост мировых цен на нефть и масштабный приток валюты вынуждал ЦБ РФ сдерживать рост курса рубля с тем, чтобы поддержать конкурентоспособность экономики, и скупать доллары – основной источник эмиссии в 2000-е годы. Однако, несмотря на быстрое увеличение денежной массы в этот период, рост цен сдерживали низкие девальвационные ожидания, рост реального курса рубля и удешевление импорта. Но потенциальный риск инфляции оставался. Падение нефтяных цен и курса рубля в конце 2014 г. опять вернули экономику к двузначной инфляции (11% в 2014 г. и почти 13% в 2015 г.). Жесткая денежно-кредитная политика ЦБ РФ позволила стабилизировать рыночный курс рубля и несколько уменьшить его зависимость от цены на нефть, что привело к снижению инфляции в 2016 г. (примерно до 5,4% на годовом уровне).[4]

С переходом на таргетирование инфляции (ТИ) дефляционная политика стала основным пунктом для экономических дискуссий в стране на всех уровнях, вплоть до президентского, отодвинув на второй план застарелые структурные проблемы экономики. Явно организованной травле подвергается ЦБ РФ как чуть ли не главный виновник плохой экономической ситуации в стране. Гораздо меньше критикуют Минфин и политику сдерживания доходов. Но факты говорят о том, что как раз ЦБ РФ в непростых условиях проводит, по сравнению с другими экономическими ведомствами, наиболее рациональную политику и пока не поддается оказываемому на него давлению. В идеале противоречий между антиинфляционной политикой и стимулированием экономического роста быть не должно. Такие противоречия возникают только тогда, когда политика ТИ ставит перед собой нереальные за-

дачи. Или если пытаться искусственно форсировать рост неэффективной экономики, то есть впустую растрачивать инвестиционные ресурсы. Инфляция и отсутствие качественного устойчивого роста по сути определяются одними и теми же фундаментальными причинами. Поэтому противопоставлять ТИ и задачу повышения темпов роста некорректно. Абсолютно необходимое условие для снижения инфляции – дисциплина и в государственных, и в частных финансах. «Накачка» экономики деньгами, предоставление бизнесу дешевых кредитов (в итоге за счет населения) неминуемо создаст противоречия между экономическим ростом и борьбой с инфляцией. Эффективная антиинфляционная политика не может не учитывать общехозяйственную ситуацию в стране. Сохраняет актуальность высказывание признанного специалиста по инфляции С.М. Никитина, сделанное еще в начале пореформенного периода: «В условиях нашей страны цель антиинфляционной политики не полное «замораживание» роста цен – это невозможно и вредно, а сохранить контроль над инфляцией, не допустить или ликвидировать ее опасный разгул. При этом в рамках антиинфляционной политики сегодня требуется многообразное сочетание экономических и административных мер в той же степени, в какой сочетаются эти элементы в хозяйственном секторе страны». Одновременно нельзя абсолютизировать темпы экономического роста. Форсированный рост, погоня за высокими темпами без решения базисных проблем могут иметь негативные последствия, особенно если риски за инвестиции берет на себя не бизнес, а государство. Общая позиция и ЦБ РФ, и экономического блока Правительства сводится к следующему: снизим инфляцию, тогда понизится стоимость кредита для бизнеса, появятся деньги для инвестиций, начнется устойчивый экономический рост. То есть инфляционное таргетирование проводится в целях такого роста.

В реальности взаимосвязи между инфляцией и ростом гораздо сложнее. Во-первых, понизится только номинальный процент по кредитам. ЦБ РФ сохранит реальную процентную ставку выше равновесного уровня (2,5-3%). Поэтому реальный процент понизится только тогда, когда сузится маржа между привлекаемыми банками ресурсами и банковскими кредитами. Во-вторых, деньги не появятся без развитого финансового рынка, а это не быстрая история. В-третьих, снижение инфляции автоматически не приведет к увеличению инвестиций. Здесь действует много факторов. В 2000-е годы прямая связь между инфляцией и темпами экономического роста не прослеживается. Относительно высокие темпы роста в 2003 г. и 2004 г. (соответственно 7,3% и 7,2% – выше мировых показателей) были при двузначной инфляции. Более отчетливо видна связь между экономическим ростом и динамикой цены на нефть. Рост экономики был только при растущей цене на нефть. При высокой, но стабильной цене рост прекратился. Но если ТИ – вполне рациональный элемент экономической политики (естественно, если ставятся реалистичные цели), то таргетирование экономического роста, в отличие от его прогнозирования, – нонсенс. Считать, что темпы роста само собой разумеющийся приоритет – менталитет, идущий от советских времен, когда для руководства страны низкие темпы роста были политически непри-

емлемы. Для экономического роста необходимо создавать условия. И коммерческие риски этого роста должен нести бизнес, а не государство и население. Что касается действий регуляторов, то чтобы избежать противоречий между антиинфляционной политикой и экономическим ростом, требуются определенные коррективы. Финансовым регуляторам (ЦБ РФ и Минфину) нужно учитывать хозяйственную ситуацию. ЦБ РФ при продолжении умеренно жесткой денежно-кредитной политики стоит продумать региональный механизм рефинансирования, стимулировать создание системы небольших местных банков, работающих в муниципалитетах и ориентированных на работу не на финансовых рынках, а с местным малым бизнесом (фермерами, предприятиями по переработке сельскохозяйственного сырья, местными промыслами), на участие в сбытовой и снабженческой кооперации и т.д.[2]

Перенимая опыт других стран, Россия должна обратить особое внимание на усовершенствование налоговой системы, то есть:

- 1) сокращение количества взимаемых налогов;
- 2) отказ от использования инфляции как источника финансирования бюджета. С этой целью необходимо регулярно переоценивать основные фонды, индексировать все ограничители доходов предприятий, корректировать отчеты о прибылях и убытках;
- 3) пересмотр налоговых платежей, включаемых в издержки производства, которые стимулируют рост цен - отчислений в пенсионный фонд, фонд социального страхования, фонд занятости населения, платы за землю, налога на имущество и т.д.;
- 4) изменение методики налогообложения;
- 5) регулирование перераспределительных отношений между бюджетами Федерации и бюджетами регионов.

Важным направлением в антиинфляционной политике являются дальнейшее развитие и государственное регулирование валютного и финансового рынков, а также совершенствование механизма формирования валютного курса.

### **Библиографический список**

1. Баранова, Е.П. Инфляция и международные экономические отношения капиталистических стран / Е. П. Баранова. – М.: Финансы и статистика, 2013. – 112 с.
2. Гредасов, А. М., Андреев, С. Ю. Антиинфляционная политика России и за рубежом: сравнительный анализ // Молодой ученый. – 2016. – №8.8. – С. 5-8.
3. Регулирование инфляции в условиях социально-экономических дисбалансов / Отв. ред. А.В. Кузнецов. – М.: ИМЭМО РАН, 2017. – 328 с.
4. Сайт Федеральной службы государственной статистики РФ. – Электронный ресурс [<http://www.gks.ru>].

## СУЩНОСТЬ УПРАВЛЕНИЯ ФИНАНСОВОЙ БЕЗОПАСНОСТЬЮ ОРГАНИЗАЦИИ

***Аннотация.** В условиях современной экономики наиболее распространённой причиной возникновения финансового кризиса в организации является отсутствие эффективного механизма управления финансовой безопасностью. Следовательно, разработка, применение и регулярное совершенствование механизмов управления финансовой безопасностью являются необходимыми условиями для повышения эффективности деятельности организации. Статья посвящена разработке эффективного механизма управления финансовой безопасностью организации. Данный принцип базируется, собственно, на принципах обеспечения финансовой безопасности.*

***Ключевые слова:** финансовая безопасность организации, финансовое состояние, управление.*

Многие авторы посвятили свои труды проблемам, возникающим при управлении финансовой безопасностью организации [1 – 10]. Однако, многие вопросы и проблемы управления финансовой безопасностью по-прежнему актуальны и требуют дальнейшего рассмотрения, изучения и развития.

В настоящий момент существует множество научных работ, посвящённых управлению финансовой безопасностью. Это позволяет выделить ряд определений понятия «управление финансовой безопасностью».

Загорельская Т. Ю., например, считает, что управление финансовой безопасностью организации является как процессом, реализующим соответствующие функции, так и системой, осуществляющей через организационную систему эти функции [1].

Кириченко О. А. под управлением финансовой безопасностью понимает общность отношений финансовой безопасности, реализованных при помощи организационной структуры и функций управления, нормативно-правового и организационно-экономического обеспечения, а также процессов реагирования на угрозы и наличия модели принятия решений в зависимости от конкретной ситуации [2].

Кузенко Т. Б. предлагает рассмотреть управление финансовой безопасностью как определённую систему принципов и методов разработки и реализации управленческих решений, которые связаны с обеспечением защиты важнейших финансовых интересов организации от внешних и внутренних угроз по различным направлениям финансово-хозяйственной деятельности организации [3].

Проанализировав представленные выше определения, можно сделать вывод о том, что главной задачей процесса управления финансовой безопас-

ностью организации является идентификация, своевременное реагирование, нейтрализация или же минимизация воздействия угроз, способствующих снижению уровня финансовой безопасности организации.

Угрозой можно называть вероятность оказания отрицательного воздействия на организацию внешних или внутренних факторов.

К угрозам, как известно, можно отнести неэффективную финансовую политику организации, недостаточный объём финансовых ресурсов, недостаток контроля за руководством и оптимизацией активов и пассивов организации, конкуренцию, в том числе недобросовестную, нестабильную ситуацию в экономике в целом, вследствие которой может наблюдаться обострение всех этих факторов и т.д.

Предлагаем рассмотреть взаимосвязь главных принципов управления финансовой безопасностью организации с основными реальными угрозами финансовой безопасности.

Проанализировав влияние угроз внутренней и внешней среды на формирование принципов управления финансовой безопасностью, можно сказать о том, что несоблюдение данных принципов значительно ухудшит финансовую ситуацию в организации и приведёт к значительному снижению уровня её финансовой безопасности.

Чтобы нейтрализовать или минимизировать воздействие перечисленных угроз, необходимо регулярно совершенствовать механизм управления финансовой безопасностью организации.

Механизм управления финансовой безопасностью организации является по сути общностью главных элементов воздействия на процесс разработки и реализации управленческих решений по обеспечению защиты финансовых интересов организации от всевозможных угроз [1].

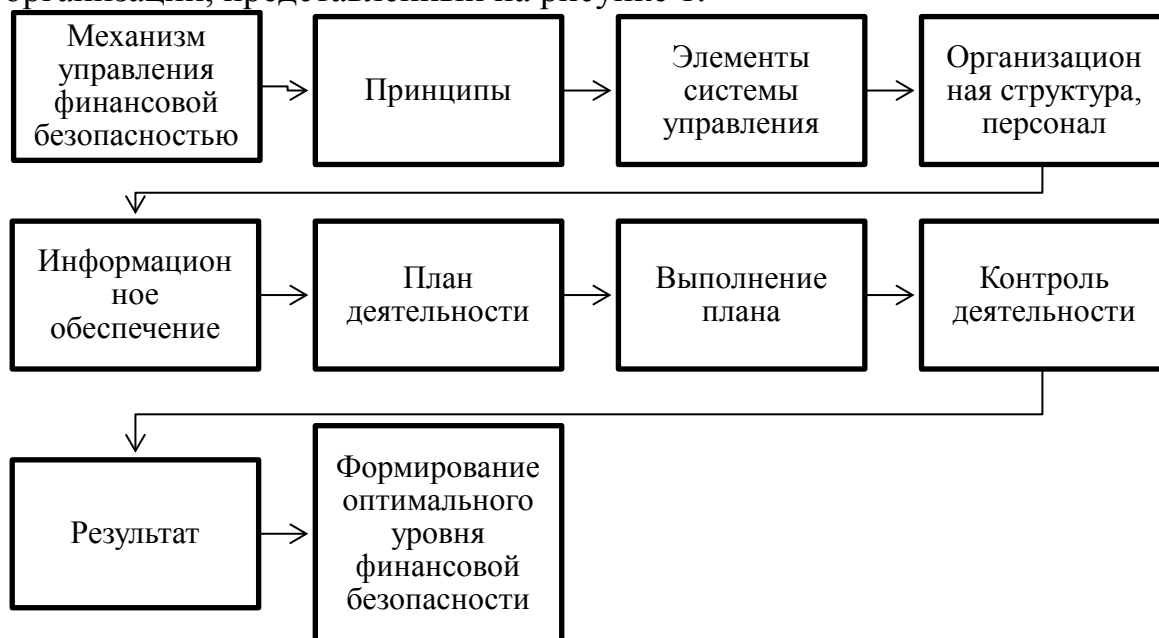
**Таблица 1**

**Взаимосвязь между основными принципами управления финансовой безопасностью и угрозами её снижения [3]**

Принцип	Угрозы
Необходимость организационного и методического оформления подсистемы финансовой безопасности	Низкая квалифицированность сотрудников, некачественное выполнение своих обязанностей, чрезмерная нагрузка, несоответствующее распределение обязанностей и ответственности между руководителями, подразделениями и персоналом – всё это оказывает негативное влияние на качество работы
Владение необходимой информацией	Несвоевременное получение информации, несоответствие полученной информации с реальным положением дел, а также недополучение и недостоверность информации о состоянии рынка и об уровне конкурен-

	ции снижает финансовую безопасность организации
Необходимость разработки стратегии обеспечения финансовой безопасности в качестве программы на перспективу	Спонтанная деятельность может привести к нерациональному использованию финансовых ресурсов, а в дальнейшем – к их нехватке или к невыполнению задач в поставленные сроки
Мониторинг за выполнением плана по управлению финансовой безопасностью	Несвоевременное осуществление контроля или его невыполнение влечёт за собой возможность отклонения от плана, некачественную работу персонала, повышение затрат
Гибкость, своевременное выявление факторов негативного влияния на финансовую безопасность	Реализация негативных последствий, которые связаны с невозможностью быстро реагировать на внешние и внутренние факторы негативного влияния
Координация реализации мероприятий по обеспечению финансовой безопасности организации	Несоответствие результатов деятельности рекомендуемому уровню финансовой безопасности влечёт за собой рост затрат на улучшение эффективности управления финансовой безопасностью

На основании изложенных принципов и элементов управления организацией предлагаем следующий механизм управления финансовой безопасностью организации, представленный на рисунке 1.



**Рис. 1. Механизм управления финансовой безопасностью организации в соответствии с принципами её обеспечения**

При несоблюдении принципов обеспечения финансовой безопасности управление ею может быть неэффективным, а также может повлечь за собой

последствия, связанные с ухудшением эффективности деятельности – снижением уровня платёжеспособности, снижением привлекательности организации для инвесторов, ухудшением качества выпускаемой продукции, ростом затрат, уменьшением спроса на продукцию, производимую организацией, снижением уровня финансовой независимости организации, возникновением финансового кризиса и т. д.

Представленный механизм содержит такие элементы системы управления, которые позволят создать оптимальное управление финансовой безопасностью организации на основе рассмотренных принципов, а также способствуют эффективному функционированию, повышению уровня доверия к организации на рынке.

Подводя итог, можно сделать вывод – для повышения эффективности деятельности организации необходим эффективный механизм управления финансовой безопасностью. В данной статье был предложен такой механизм, базирующийся на принципах её обеспечения. Можно видеть, что при выполнении данных принципов качественное функционирование элементов системы управления повысит эффективность деятельности организации.

#### **Библиографический список**

1. Загорельская Т. Ю. Финансовая безопасность предприятия как объект управления / Загорельская Т. Ю. // ДонНТУ. – 2006. – №103-4. – С. 215-218.
2. Кириченко Е. А. Совершенствование управления финансовой безопасностью предприятий в условиях финансового кризиса / Кириченко Е. А. // Финансовые рынки и ценные бумаги. – 2009. – №16. – С. 22-28.
3. Кузенко Т. Б. Финансовая безопасность предприятия: учебное пособие / Кузенко Т. Б., Мартюшева Л. С., Грачев О. В., Литовченко О. Ю. // Харьков: ХНЭУ. – 2010. – 298 С.
4. Алексеева О. А. Механизмы обеспечения финансовой безопасности транспортного предприятия / Алексеева О. А., Курсииков О. И. // КАНТ. – 2012. – №3 (6). – С. 2-3.
5. Вагина Н. Д. Финансовая безопасность предприятия: практические аспекты / Вагина Н.Д. // Экономика и социум. – 2016. – №12 (31). – С. 6-7.
6. Витязева Т. А. Учётно-аналитическое обеспечение финансовой безопасности предприятия / Витязева Т. А. // Интернет-журнал Науковедение. – 2012. – №4 – С. 4-5.
7. Гросул В. А. Основные подходы к оценке финансовой безопасности предприятия на основе исследования его денежных потоков / В. А.Гросул, Е. В. Антонова // Вестник Саратовского государственного технического университета. – 2013. – №1 (69). – С. 280-281.
8. Крохичева Г. А. Финансовая безопасность в системе экономической безопасности / Г. А.Крохичева, Э. Л.Архипов, К. С. Зенцова // КАНТ. – 2016. – №3 (20). – С. 1-2.

9. Сорокина О. Н. Содержание финансовой безопасности предприятия / О. Н. Сорокина // Российское предпринимательство. – 2012. – №14 (212). – С. 77-78.

10. Харьковская Н.Д. Управление финансовой безопасностью предприятия / Л. В. Харьковская, М. Б. Харьковский // Электронный научно-практический журнал «Синергия». – 2017. – С. 54-55.

**М.В. Самарина, З.А. Барикян**

Иркутский государственный университет путей сообщения, Иркутск, Россия

## **АНАЛИЗ ПРОБЛЕМ МАЛОГО И СРЕДНЕГО БИЗНЕСА КАК ПРЕГРАД ДЛЯ ЕГО РАЗВИТИЯ**

***Аннотация.** В статье анализируется малый и средний бизнес в России и Зарубежных странах, выявляются основные проблемы его развития в экономике разных стран.*

***Ключевые слова:** предпринимательство, малый и средний бизнес, конкурентоспособность.*

Сейчас трудно не согласиться, что малый и средний предпринимательство играет немаловажную роль в экономике развитых и развивающихся стран. Современная трактовка предпринимательства подразумевает особую форму экономической активности, направленную на извлечение прибыли, которая основана на самостоятельности, ответственности и новаторских предпринимательских идеях.

Малый бизнес играет существенную социально-экономическую роль в жизни государства. Развитый сектор МСБ способствует активному развитию конкурентной экономической среды, что в свою очередь отсеивает неконкурентоспособные компании, оставляя на рынке более рентабельные и эффективные фирмы, что в конечном счете выгодно как потребителям, так и национальной экономике в целом. МСБ вносит весомый вклад в формирование рынка труда и рынка потребительских товаров и услуг. Также, МСП оказывает содействие в освоении инвестиции, разработке и внедрению новаций и инноваций. Проведенное в США исследование (An Analysis of Small Business Patents by Industry and Firm Size) показало, что малый и средний бизнес создает в 16 раз больше патентов в расчете на 1 работника, чем крупные компании.[5]

Классификация субъектов бизнеса на микро, малый и средний необходимо для решения следующих вопросов:

- Государственного регулирования и поддержки субъектов МСБ;
- Для правильного учета и отчетности при создании статистической базы;



- Для нахождения прогрессивных и экономически развитых предпринимательских структур.

В России критерии отнесения предприятий к субъектам малого и среднего бизнеса определены на федеральном уровне и гласят, что МСБ являются коммерческие организации:

- Суммарная доля государства, некоммерческих организаций (религиозных, благотворительных, общественных) или иных фондов, а также доля, принадлежащая одному или нескольким юридическим лицам, не являющимся субъектами малого предпринимательства, не превышает 25%;

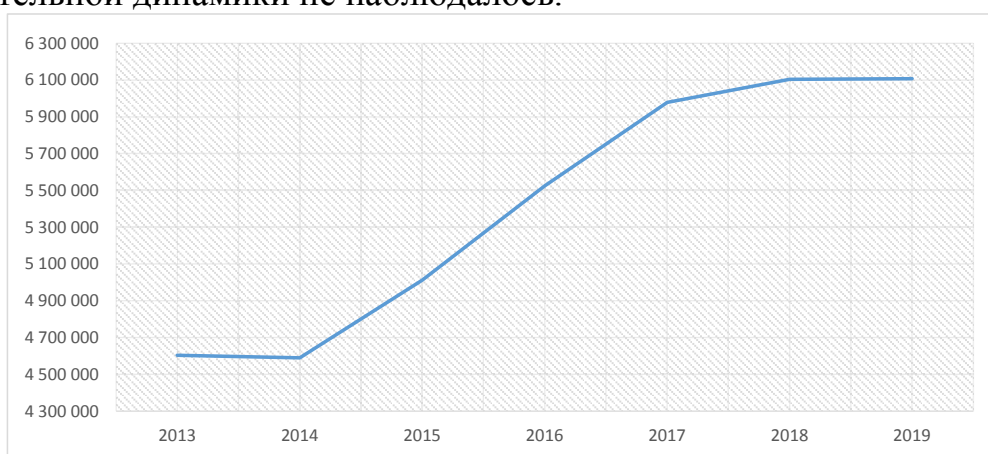
- В зависимости от численности сотрудников за календарный год и в зависимости от размера суммарной выручки.

**Таблица 1**

**Классификация субъектов малого и среднего бизнеса**

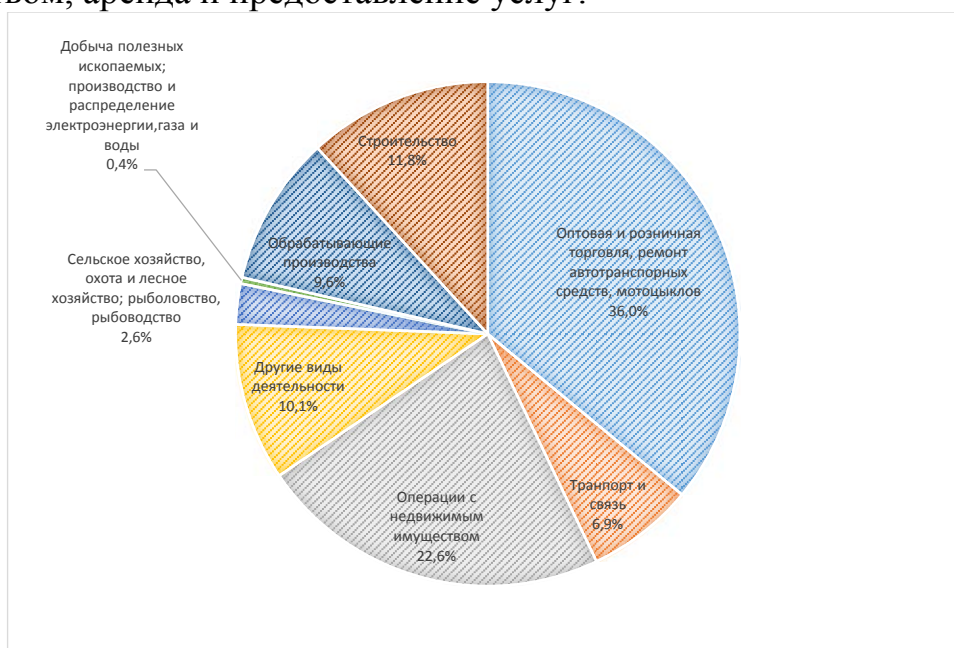
Категория предприятий	Число занятых (чел.)	Объем продаж (млн. руб.)
Микропредприятия	0-15	≤ 120
Малые предприятия	16-100	≤ 800
Средние предприятия	101-250	≤ 2000

В России в 2018 году было зарегистрировано 6.218 млн. предприятий микро, малого и среднего бизнеса, из которых 5.935 млн. (96,85%) - микропредприятия, 263 тыс. (2.82%) - малые предприятия и 20 тыс. (0,33%) - средние предприятия. Из Доклада Правительства РФ следует, что за последние 6 лет количество предприятий МСБ выросло на 30,7%. Однако увеличения количества произошло только в сфере микропредприятий (до 15 человек и 120 млн. выручки). В секторе малого и среднего предпринимательства положительной динамики не наблюдалось.



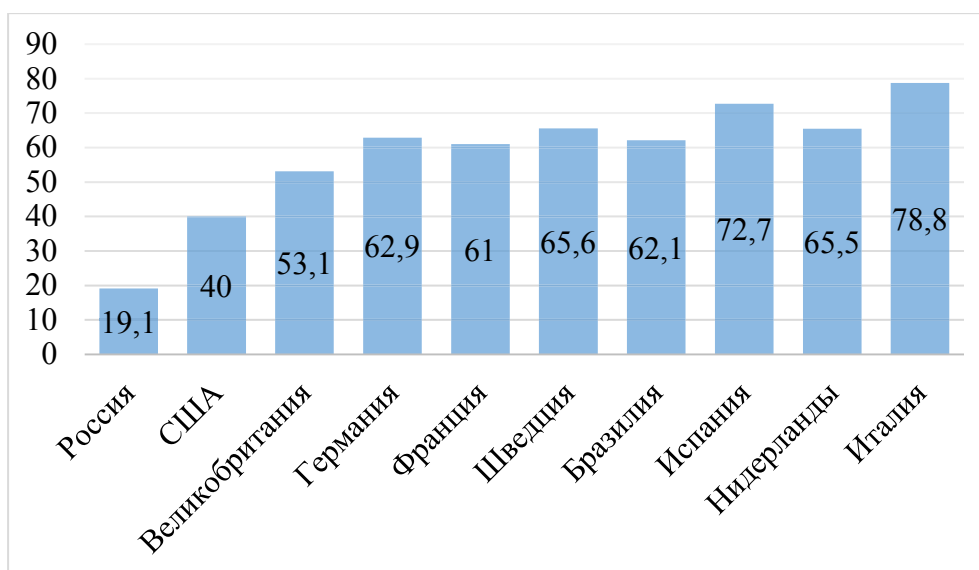
**Рис. 1. Количество субъектов малого и среднего бизнеса**

Следует также отметить, что ключевыми видами деятельности в секторе МСБ являются оптовая и розничная торговля, операции с недвижимым имуществом, аренда и предоставление услуг.



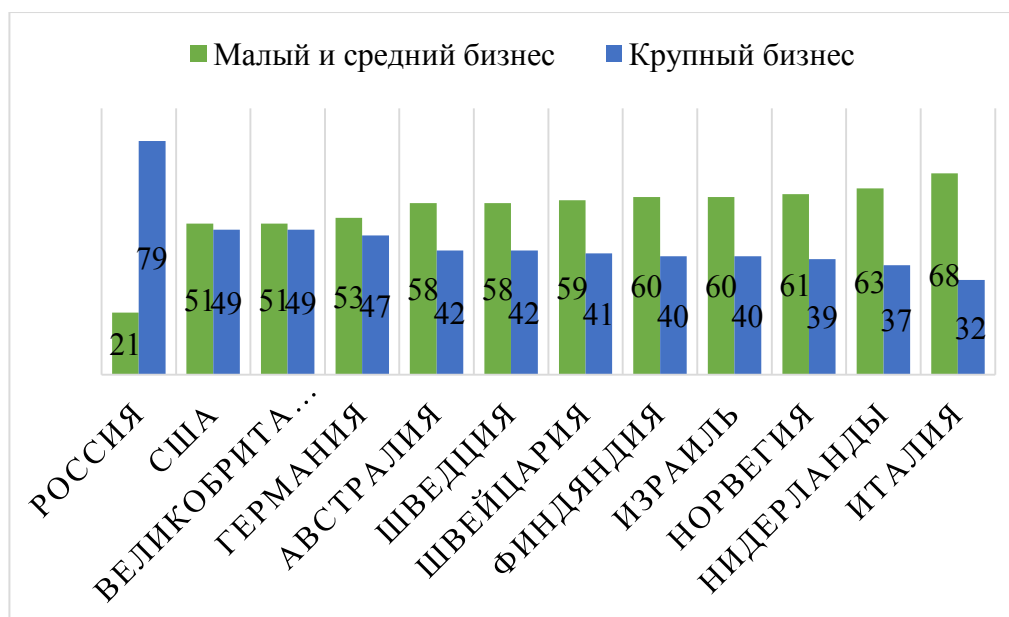
**Рис. 2. Распределение субъектов МСБ по видам деятельности.**

Малый и средний бизнес создает рабочие места и активно задействует трудовые ресурсы. Сейчас там занято около 16 млн. человек (не учитывая теневой рынок труда, который доходил до 36% в 2016 году). Если сравнивать с другими странами, то окажется, что Россия уступает им по этому показателю. Доля работников МСБ в России составляет примерно 19%, что в 2 раза меньше, чем в США (40%) и примерно в три раза меньше, чем в других развитых странах (Германия-62%, Франция-61%, Великобритания-53,1%).[4]



**Рис. 3. Доля работников, занятых в секторе малого и среднего бизнеса**

Еще одним показателем, характеризующее развитие малого и среднего бизнеса является ее доля в ВВП страны. Согласно данным Росстата и Минэкономразвития доля МСБ в ВВП РФ составляет 21,6% (2017г.).



**Рис. 4. Доля МСБ в ВВП разных стран (%)**

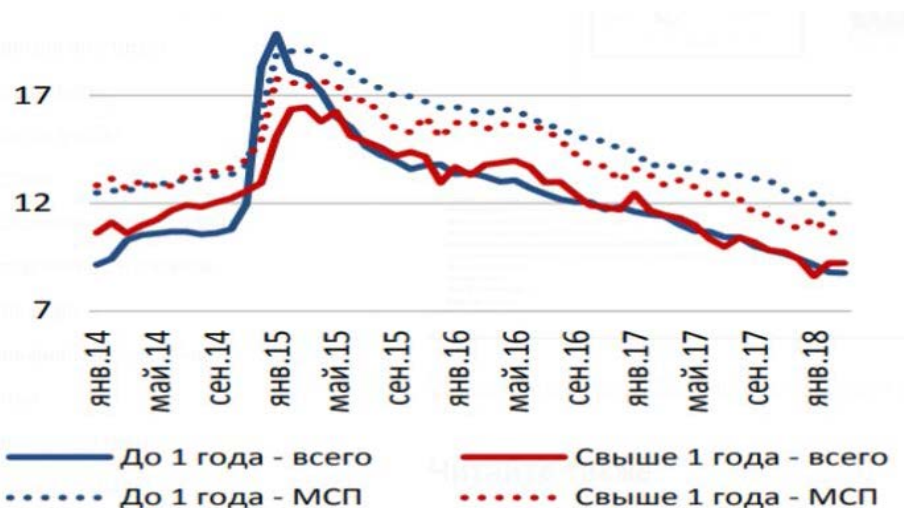
Как видно из диаграммы МСБ России развит недостаточно сильно и обеспечивает примерно пятую часть ВВП государства, в то время как в развитых странах этот показатель составляет более половины ВВП страны (США-51%, Германия-53%, Австралия-58%).[1]

Как и в любой сфере деятельности, в секторе малого и среднего предпринимательства существуют проблемы и задачи, которые требуют решения.

- Отсутствие эффективной законодательной базы;
- Высокий уровень налогообложения, сборов, доступа к ресурсам;
- Неопределенная и нестабильная экономической ситуации;
- Высокие процентные ставки по кредитам в долгосрочной и краткосрочной перспективе.

В России одной из основных проблем в бизнесе является получение кредита. Кредит в долгосрочном периоде необходим МСБ для формирования первоначального капитала, необходимого для вхождения фирмы в рынок, а кредит в краткосрочном периоде нужен для внедрения инвестиций и новаций. Согласно статистическим данным Европейского центрального банка, в еврозоне кредиты нефинансовым организациям на суммы в пределах 0,25-1 млн евро и на срок от 3 до 12 месяцев выдаются при усредненной процентной ставке 1,62% годовых, а для сумм свыше 1 млн. евро—1,35% годовых. Для кредитов на срок от 1 года до 3 лет данные ставки оказались равны 1,66% годовых и 1,45% годовых соответственно. В России же на данный момент процентная ставка в РФ существенно выше. Кредит сроком от 1 года для субъектов МСБ можно получить минимум под 7% годовых (на практике это 11-16%), что сильно сужает возможность заимствований для большин-

ства организаций. Также множество банков отказывают выдавать льготные кредиты МСБ, обосновывая это тем, что сложно обеспечить гарантию возврата денег. Хотя, следует отметить, что на данный момент видна тенденция снижения процентной ставки по кредиту после кризиса 2014 года. Это можно наглядно увидеть на следующем графике.[6]



**Рис. 5. Средневзвешенные процентные ставки, предоставленным кредитными организациями нефинансовым организациям**

Высокие процентные ставки, долгое рассмотрение кредитов, требование к высокой кредитной репутации делают доступ к финансированию малодоступным для многих малых предпринимателей.

Следующей проблемой в секторе МСБ России является отсутствие эффективной нормативно-правовой базы. Затруднение деятельности предпринимателям создают как недоработки и недочеты в законодательстве, так и откровенные нестыковки законов друг с другом. Ярким примером противоречий в законодательной системе РФ может служить взаимодействие Гражданского кодекса с Налоговым кодексом. В добавок к тому, что налоговое законодательство постоянно изменяется (так в 2018 году в Налоговый Кодекс внесли изменения около 60 документов), так еще и разобраться в вопросах практического применения этих нормативно-правовых актов в жизни, зачастую, очень сложно. Бывают ситуации, что по гражданскому кодексу документы оформляются правильно, а налоговый требует еще целый список документов к данной сделке.[3]

Также серьезную проблему предпринимателям создают несогласованные правила регулирования надзорных органов. К примеру, правила техники безопасности требуют держать запасные выходы открытыми во избежание жертв при пожаре. С другой стороны, Федеральная Служба Безопасности требует запирать запасные выходы для ликвидации террористических происшествий. Так как предприниматель не может выполнить оба требования одновременно, ему приходится уклоняться от одного из них, что в свою очередь чревато нарушениями, штрафами, взятками.

На развитие бизнеса в любой стране огромную роль играет благополучная экономическая среда. К сожалению, в России с этим существуют некоторые проблемы. Согласно опросам ВЦИОМ, среди предпринимателей неопределенность экономической ситуации заняла первое место как фактор, сдерживающий функционирование компании. Нестабильная и неопределенная экономическая ситуация проявляется в высокой инфляции, низким курсом национальной валюты, санкциями со стороны иностранных государств (которые оказывают косвенное влияние на малый и средний бизнес), отсутствие четкой экономической программы у Правительства РФ. Сюда же стоит добавить высокие цены на такие ресурсы, как бензин, электроэнергия, большие административные затраты на подключение предприятий к электросетям, плохое качество шоссейных дорог, неразвитая система автомобильных и железных дорог на дальнем востоке.

Немаловажным является высокий уровень налогообложения. Согласно тому же опросу ВЦИОМ, налоговая политика России считается одним из основных тормозов развития МСБ страны. Несмотря на это, государство постоянно увеличивает налоговое давление на бизнес. В пример можно привести систему «Платон», взимающая плату с грузовых автомобилей более 12 тонн, которая привела к удорожанию междугородного трафика грузов. Также новая система «Онлайн-касса» приведет к увеличению издержек предпринимателей, так как предпринимателям необходимо приобрести саму кассу и установить ее, обучить персонал, наладить доступ в Интернет и поддерживать его. Тем не менее, в 2019 году Правительство собирается внести в Налоговый Кодекс несколько неналоговых платежей (утилизационный, экологический и курортный сборы, плата за негативное воздействие на окружающую среду и так далее), которые коснутся МСБ страны.[2]

Существует несколько способов, с помощью которых государство может помочь качественному развитию предпринимательства:

1. Изменить систему налогообложения, путем создания и внедрения нового налогового законодательства, включающую налоговые каникулы и налоговые льготы для начинающих предпринимателей и удобную и понятную налоговую политику для действующих компаний.

2. Улучшить кредитную политику государства касательно малого бизнеса. Этого можно добиться, расширяя возможность получения кредитов субъектам МСБ и стимулирования банковского сектора на предоставления кредитов под малый процент.

3. Постоянно изучать и анализировать различные сектора микро, малого и среднего бизнеса для формирования необходимой экономической политики.

4. Обеспечение малому и среднему бизнесу доступа к государственному заказу.

5. Уменьшение количества государственного вмешательства в экономику. Необходимо прекратить поддержку неконкурентоспособных компаний и создавать конкурентную, стабильную экономическую среду.

### Библиографический список

1. Андрианов В. Д. ТЕНЕВОЙ СЕКТОР ЭКОНОМИКИ РОССИИ: ЗАНЯТОСТЬ И «СЕРЫЕ» ЗАРПЛАТЫ // Россия: тенденции и перспективы развития. 2018. №13-1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tenevoy-sektor-ekonomiki-rossii-zanyatost-i-serye-zarplaty>.
2. Балашов Алексей Михайлович Некоторые Актуальные проблемы развития малого и среднего бизнеса в РФ // КНЖ. 2018. №1 (22). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/nekotorye-aktualnye-problemy-razvitiya-malogo-i-srednego-biznesa-v-rf>.
3. Соцопрос ВЦИОМ: Оценка динамики факторов, влияющих на бизнес, и мер, направленных на возобновление экономического роста (2018) URL: [https://wciom.ru/fileadmin/file/reports\\_conferences/2018/2018-05-21\\_predprinimatel.pdf](https://wciom.ru/fileadmin/file/reports_conferences/2018/2018-05-21_predprinimatel.pdf).
4. Теребова Светлана Викторовна Состояние и особенности развития малого бизнеса в России // Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз. 2017. №1 (49). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sostoyanie-i-osobennosti-razvitiya-malogo-biznesa-v-rossii>.
5. Шахшаева Аммия Магомедовна К вопросу о коллизиях в налоговом законодательстве // Гуманитарные, социально-экономические и общественные науки. 2017. №1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/k-voprosu-o-kolliziyah-v-nalогоvom-zakonodatelstve>.
6. Мишина Зинаида Александровна Современные проблемы эффективного развития малого и среднего бизнеса в России // Вестник НГИЭИ. 2017. №10 (77). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sovremennyye-problemy-effektivnogo-razvitiya-malogo-i-srednego-biznesa-v-rossii>.

УДК 336.13

*С.В. Елгина , О.А. Рябущенко*

Иркутский государственный университет путей сообщения, Россия

### КОНЦЕПЦИЯ ИНДИВИДУАЛЬНОГО ПЕНСИОННОГО КАПИТАЛА

В 2016 г. Министерство финансов РФ объявило о начале совместной с Банком России разработки концепции индивидуального пенсионного капитала (далее по тексту - ИПК) для гарантирования социально приемлемого уровня пенсионного обеспечения и стимулирования развития негосударственных пенсионных фондов как институциональных инвесторов.

Предполагается, что граждане при поступлении на работу будут автоматически регистрироваться работодателем в системе ИПК. Работодатели в свою очередь будут автоматически отчислять до 6% от зарплаты сотрудника в негосударственный пенсионный фонд на его личный счет. При этом у граждан остается возможность отказаться от подписки. Создание ИПК есть не что иное, как попытка сохранить накопительную часть пенсий населения.

В вопросе дополнительных расходов для работодателей это означает то же самое, что и для НПФ, а для застрахованного лица данная реформа также может расцениваться как фактор риска и может отпугнуть граждан, уставших от пенсионных реформ.

Но также важно отметить, что допуск частного бизнеса на рынок пенсионных услуг повышает риски ненадлежащего использования пенсионных активов, в том числе угрозу мошеннических действий, в связи с чем требуется ужесточение системы государственного надзора за деятельностью частных пенсионных фондов и управляющих компаний.

Концепция ИПК предусматривает снижение указанных рисков путем создания Центрального администратора, основными функциями которого обозначены:

- а) распределение работников между НПФ посредством автоматической регистрации;
- б) информирование фондов о новых работниках для ведения счетов;
- в) сообщение работодателям о ставках взносов, выбранных участниками ИПК;
- г) сбор взносов и контроль за переходами участников ИПК между фондами.

Как отмечают сами учреждения, управляющие пенсионными накоплениями граждан, названная попытка может не увенчаться успехом. На НПФ будут возложены дополнительные издержки, связанные с созданием и финансированием нового надзорного органа, которые не смогут быть компенсированы доходами от инвестирования привлеченных средств граждан без потерь для последних.

В.А. Бурденко и В.Г. Павлюченко, изучив данные о структуре заработной платы в России, а именно процент сокрытия от уплаты страховых взносов, ее динамику, а также сведения о численности населения с денежными доходами ниже прожиточного минимума, в работе пришли к выводу, что условия для широкого охвата населения программами добровольного пенсионного страхования в настоящее время неудовлетворительны. По концепции с учетом последовательности увеличения тарифа пенсионных взносов в ИПК с 0% в первом году запуска до 6%, начиная с седьмого года функционирования системы, наиболее вероятным сценарием станет массовый отказ от участия, начиная со второго года запуска системы.

Данное нововведение, говоря о концепции ИПК в целом, рассчитано на группы населения с доходом выше среднего, уровень которого позволяет ежемесячно формировать сбережения. Доходы и потребности, как известно, находятся в прямой зависимости: чем выше доходы, тем шире потребности, а значит, и выше спрос на кредитные продукты.

Специалисты Банка России М. Мамедли и А. Синяков, напротив, считают, что большей склонностью к увеличению долговой нагрузки характеризуются граждане с более низкими доходами, поскольку высокие процентные ставки по кредиту являются для них меньшим ограничением, чем для групп граждан со средним и более высоким уровнем доходов.

Таким образом, определенные тарифы взносов могут быть неэффективными для некоторых работников, в частности тех, кому приходится обращаться за кредитными продуктами, или тех, кому приходится смещать приоритеты с образования детей и крупных покупок на обязательное инвестирование в будущие пенсии. Все это обуславливает важность учета фактора уровня жизни потенциальных участников программ негосударственного пенсионного обеспечения.

Внедрение ИПК означает курс на ухудшение условий ведения бизнеса НПФ, поскольку, с одной стороны, возникает дополнительная нагрузка на фонды, а с другой – снижается мотивация населения к добровольному участию в системе негосударственного пенсионного обеспечения.

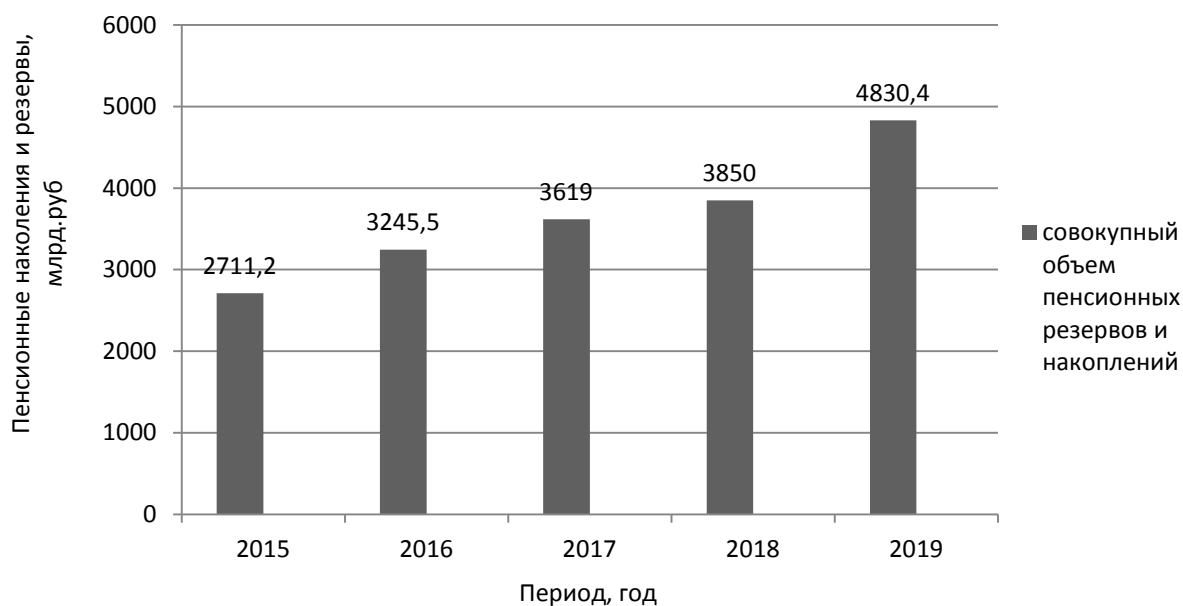
Также одним из главных рисков для фондов является предусмотренная концепцией ИПК для участников возможность самостоятельно выбирать тариф отчислений (от 0,1 до 6%) в НПФ и досрочно изымать средства при наступлении чрезвычайных обстоятельств. В первом случае опасность для системы ИПК заключается в генерировании фондом недостаточного денежного потока ввиду высоковероятной тенденции среди участников устанавливать ставку, равную 0,1.

Во втором случае возникают вопросы о перечне чрезвычайных обстоятельств, способах их подтверждения и времени рассмотрения подтверждающих фактов.

Чтобы реализовать возможность досрочного расторжения пенсионного договора для получения части выкупной суммы в связи с форс-мажорными обстоятельствами, придется решать вопрос подключения всех НПФ к единой системе межведомственного электронного взаимодействия (далее по тексту - СМЭВ). Иначе НПФ не сможет получать документы, подтверждающие обстоятельства. Реестр документов, подтверждающих тяжелую жизненную ситуацию, необходимо проанализировать: установить, какие из документов существуют, есть ли к ним доступ, как подтверждаются права досрочного изъятия и каким образом коммерческая структура может получить эти сведения. Банки этот вопрос частично решили, наладив взаимодействие по СМЭВ с паспортной службой.

Аналитическим кредитным рейтинговым агентством был составлен прогноз при введении ИПК в 2019 году, о совокупном объеме пенсионных резервов и пенсионных накоплений.

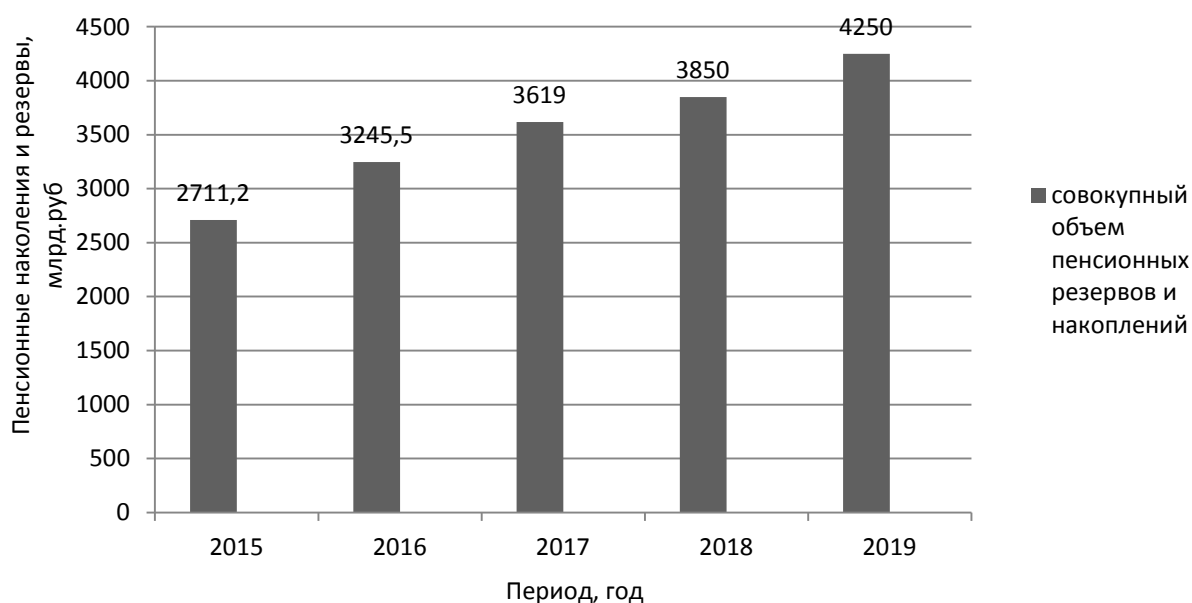




**Рис. 1- Прогнозные показатели НПФ на 2019 г.**

Рассматривая рисунок 1, можно отметить, что в целом перспективы рынка негосударственных пенсионных фондов при внедрении ИПК в 2019 году оцениваются положительно. Не смотря на все возможные риски, перечисленные выше, индивидуальный пенсионный капитал положительно бы повлиял на развитие негосударственных пенсионных фондов и в целом участники рынка оценивают его влияние на НПФ позитивно. Так, по мнению аналитического кредитного рейтингового агентства к 2019 году размер аккумулированных пенсионных накоплений и резервов в негосударственных пенсионных фондах приблизился бы к планке в 4,8 триллионов рублей. Но необходимо понимать, что на значения роста также могли бы значительно повлиять возможные новые требования центрального банка. Значительная роль в росте 2019 года отводится индивидуальному пенсионному капиталу, в рамках которого интерес к НПФ увеличится у граждан с высокой финансовой грамотностью.

На данный момент внедрение индивидуального пенсионного капитала отложили до 2021 года, в связи с этим, аналитики из агентства «Эксперт РА» оценивают перспективы на 2019 год следующим образом, представленном на рисунке 2.



**Рис. 2- Прогнозные показатели НПФ на 2019 г.**

На рисунке 12 видно, что по итогам 2019 года объем рынка НПФ прибавит 8 % и составит около 4,2 трлн. рублей. В 2019 году динамика рынка НПФ практически полностью будет зависеть от показателей доходности фондов. Приток пенсионных накоплений из ПФР по результатам последней завершившейся переходной кампании фактически остановился, а объем рынка НПО в условиях замедления экономического роста и снижения реальных располагаемых доходов населения последние несколько лет прибавляет только благодаря результатам от инвестирования. В то же время ожидается, что за счет более высоких показателей доходности в 2019 году темп прироста пенсионного рынка будет выше результата 2018-го.

На фоне улучшения макроэкономической конъюнктуры, а также завершения основной фазы расчистки портфелей ряда фондов средняя доходность пенсионных накоплений НПФ в 2019 году будет на уровне 7–9 %. Совокупный портфель пенсионных резервов в силу более низкого кредитного качества его структуры покажет меньшую доходность, которая составит 6–7 %.

### **Библиографический список**

1. Аналитическое кредитное рейтинговое агентство АКРА «Российская пенсионная система: прогноз до 2019 года» [Электронный ресурс]- <https://www.acra-ratings.ru/research/219> (дата обращения: 09.04.2019).
2. Кабаков Я.А. «Подходы к оценке эффективности деятельности НПФ» [Электронный ресурс].- <https://cyberleninka.ru/article/n/podhody-k-otsenke-effektivnosti-deyatelnosti-npf> (дата обращения: 01.04.2019).
3. Юрьева Ирина Анатольевна, Масюк Наталья Николаевна Управление финансовыми ресурсами негосударственного пенсионного фонда: формы и методы//Современные технологии управления. ISSN 2226-9339. —№4 (40).[Электронный ресурс ]- <https://sovman.ru/article/4006/> (дата обращения: 23.04.2019).

## **ОЦЕНКА И УПРАВЛЕНИЕ ЮРИДИЧЕСКИМИ РИСКАМИ ОРГАНИЗАЦИИ**

*Аннотация.* В данной статье рассматриваются юридические риски организации, источники их возникновения и факторы влияющие на них. Для минимизации или даже полного устранения юридических рисков приводится оценка и методы управления ими. Данная статья предназначена для обучающихся всех направлений специальностей, а также для преподавателей и всех интересующихся.

**Ключевые слова:** *риски, юридические риски, судебные риски, документы, договоры, лимитирование, самострахование, диверсификация*

Деятельность организации в той или иной степени всегда сопровождается риском. Любая операция так или иначе будет осуществляться под угрозой реализации различных неблагоприятных ситуаций, через которые риск и будет реализовываться. Именно поэтому в современном обществе любая организация заинтересована в управлении рисками, что включает в себя идентификацию, оценку и анализ, а также выбор возможных методов и инструментов воздействия на риск, с целью изменения его основных характеристик. В результате этого у организаций возникает возможность нивелировать влияние рисков на их деятельность. Все это позволяет говорить о важности изучения процесса управления рисками в целом, а также управления конкретными видами рисков в частности.

Для многих организаций в России в настоящее время огромное значение имеют юридические риски, выражающиеся в возможности получения убытков в результате неблагоприятного исхода неопределенности будущего состояния осуществляемых сделок и операций, находящегося под влиянием законодательства. Другими словами, юридические риски – это вероятность получения потерь из-за ошибок в составлении документов, в результате чего контрагент не способен выполнить свои обязательства. Такие ошибки могут возникнуть в результате следующих событий:

- составление документа (договора) в неполном соответствии с действующими законодательными нормами, регулирующими конкретную область;
- изменение законодательных норм, регулирующих конкретную область, в период действия документа (договора), что может сделать документ (договор) недействительным;
- некорректное составление документа (договора) в результате ошибок, допущенных специалистом в процессе составления;

– участие организации в административном, гражданском или уголовном судопроизводстве.

Именно перечисленные события будут являться источниками юридических рисков для организации. В соответствии с перечисленными источниками выделяют три основных вида юридических рисков. К ним относятся:

1. Регуляторные риски – связанные с возможностью изменения действующего законодательства.

2. Контрактные (договорные) риски – связанные с возможными юридическими ошибками в процессе составления контракта .

3. Публичные юридические риски – связанные с вовлечением организации в различные виды судопроизводства [2].

Понимание источника возникновения юридических рисков помогает организации более эффективно подходить к выстраиванию процесса управления ими. Вместе с тем, для более полного управления этими рисками необходимо также учитывать и факторы, влияющие на уровень этих рисков в деятельности организации.

Как правило, все факторы юридических рисков принято делить на две группы: внешние и внутренние. Это позволяет организации выбирать наиболее адекватные инструменты управления юридическими рисками.

Внешние факторы юридических рисков обусловлены состоянием внешней среды организации. К внешним факторам, влияющим на уровень финансовых рисков, относятся:

- несовершенство правовой системы;
- нарушение клиентами и контрагентами организации условий договоров;
- нахождение организации и ее филиалов под юрисдикцией различных государств;
- невозможность решения отдельных вопросов путем переговоров и вынужденное обращение для их урегулирования в судебные органы [1].

При этом, внешние факторы напрямую влияют на внутренние, которые возникают в результате изменений внутренней среды организации. К внутренним факторам юридических рисков организации относятся:

- несоответствие внутренних документов организации законодательству;
- неспособность организации проводить свою деятельность в соответствии с изменениями в законодательства;
- несоблюдение организацией требований нормативных правовых актов и заключенных договоров, учредительных и внутренних документов;
- неэффективная организация правовой работы, приводящая к юридическим ошибкам в результате действий отдельных служащих или органов управления;
- недостаточная проработка правовых вопросов при созданиях и внедрении новых технологий и условий проведения финансовых или хозяйственных операции [1].

Учитывать эти факторы при оценке и управлении юридическими рисками необходимо, поскольку они позволяют получить более полное представление о природе каждого конкретного юридического риска и помочь организации выстроить качественный процесс управления.

Чтобы минимизировать либо устранить юридический риск нужно принять верное управленческое решение. Для принятия точного решения необходимо провести оценку юридического риска. Оценка юридического риска заключается в определении конкретного показателя, отражающего размер этого риска для конкретной организации. Как правило, таким показателем является уровень юридического риска. Этот показатель складывается из двух составляющих: вероятность реализации неблагоприятного события и стоимость, находящаяся под риском. Он выражается в конкретном денежном эквиваленте, то есть возможном убытке для деятельности организации. Это позволяет оценить влияние юридического риска на будущее финансовое состояние организации в случае его реализации. Таким образом, оценка юридического риска осуществляется в три этапа:

Оценка юридического риска проходит в три этапа:

1. Оценка вероятности реализации юридического риска (Р). Учитывая особенности возникновения юридических рисков, а также сложность сбора необходимых статистических данных в этой области, вероятность их реализации определяется экспертным путем. Вместе с тем, чем больше организация имеет опыта в области управления юридическими рисками, тем большими статистическими данными она может располагать. Как правило, при оценке вероятности реализации юридических рисков используется следующая шкала:

- практически отсутствует вероятность реализации – менее 10%;
- реализация маловероятна – 10-20%;
- реализация вероятна – 20-50%;
- реализация с большой вероятностью – 50-80%;
- реализация практически гарантирована – 80-100%.

Для оценки вероятности организация может привлекать различных экспертов в этой области, обладающими необходимыми знаниями и навыками, либо использовать собственный опыт.

2. Определение возможных финансовых последствий (ФП) для организации в случае реализации юридических рисков. Для этого используется конкретный стоимостной показатель. Им может выступать стоимость актива, который может пострадать в случае реализации юридических рисков, сумма договора или контракта и т.д. При этом можно использовать следующую шкалу:

- практически отсутствуют финансовые последствия;
- незначительные финансовые потери;
- ощутимые финансовые потери;
- значительные финансовые потери;
- критичные финансовые потери.

Каждая организация самостоятельно определяет сумму для каждого рубежа, поскольку финансовое состояние и устойчивость очень индивидуальны.

3. Определение уровня юридического риска (УЮР). Для определения данного единого показателя используется формула:

- Метод: принятие риска. Реализуется через полное согласие с возможностью реализацией данных рисков. При этом организация имеет определенный ресурс для покрытия возможных финансовых потерь при реализации юридических рисков. Способ: самострахование.

- Метод: снижение риска. Заключается в разработке и реализации мероприятий, направленных на изменение уровня юридического риска, то есть снижение вероятности его реализации или возможных финансовых последствий. Способ: превентивные мероприятия; диверсификация; лимитирование.

- Метод: передача риска. Заключается в том, что организация передает ответственность по возмещению убытков от реализации юридического риска другому субъекту. Способ: получение финансовых гарантий.

Какой метод управления юридическими рисками выбрать, решает только сама организация, ориентируясь на собственные возможности и финансовые ресурсы. При этом, возможно комбинирование различных методов и способов управления юридическими рисками, что позволяет достичь наибольшей эффективности и защитить деятельность организации от неблагоприятных последствий.

Таким образом, можно сделать вывод, что оценка и управление юридическими рисками для организации является необходимым элементом всей деятельности. Оценка юридических рисков организации позволяет заблаговременно принять необходимые управленческие решения по исправлению ошибок в деятельности и оптимизации правовой работы. Управление юридическими рисками позволяет нивелировать возможные неблагоприятные события в правовой стороне деятельности.

### **Библиографический список**

1. Авдийский В.И. Организация внутреннего контроля за соблюдением государственных нормативов и стандартов в деятельности хозяйствующего субъекта / В.И. Авдийский, Ю.В. Трунцевский // Вестник международного института экономики и права. – 2011. – № 2 (2) – С. 118 – 125.

2. Барчуков, А.В., Многозадачная классификация рисков / А.В. Барчуков, Д.В. Соколов // Вестник Сибирского Института бизнеса и информационных технологий. – 2015. – № 3. – С. 17-26.

3. Кривда, С.В., Анализ и оценка юридических рисков коммерческой организации / С.В. Кривда // Управленческий учет. – 2015. – № 9. – С. 19 – 29.

## **ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ МИГРАЦИЯ В РОССИИ: ПРИЧИНЫ И ПОСЛЕДСТВИЯ**

*Аннотация.* XXI век – это век высоких технологий и безграничных возможностей. Именно поэтому роль науки так стремительно растет, и она выходит на первый план в современном обществе. Данный процесс влечет за собой увеличение значимости высококвалифицированного труда, прежде всего научного и инженерного, благодаря которому страны могут развиваться в социально-экономическом плане. В связи с этим, профессионалы и молодые талантливые специалисты в современном мире стали одними из самых востребованных деятелей.

*Ключевые слова:* интеллектуальная миграция, человеческий капитал, инновационная экономика.

Накопленный страной человеческий капитал составляет основу современной экономики. Он является главным фактором социально-экономического развития на макро- и микроуровнях. Развитие передовых стран мира привело к формированию в XX веке постиндустриальной, а затем и новой экономики - экономики знаний, инноваций, глобальных информационных систем, экономики интеллектуального труда, науки, новейших технологий и технологического венчурного бизнеса. Влияние человеческого капитала на экономическое развитие государства так же многогранно, как и роль самого человека в этой сфере. Поэтому России крайне необходимы значимые, четко видимые и оцениваемые населением и широко популяризируемые шаги государства по повышению уровня жизни населения и восстановления разрушенной инфраструктуры страны. Преимущества для реализации в соответствии с формируемой ГПРЧК должна получить программа, направленная на повышение эффективности инвестиций в качество человеческого капитала.

Принимая к сведению все эти факты, мы решили узнать, как же обстоят дела в России, и как много ученых покидают нашу страну.

Для начала, хотелось бы дать определение термину «утечка мозгов».

Термин «утечка мозгов» был введен британским Королевским обществом для описания миграционных процессов в среде ученых и инженеров вовремя и после второй мировой войны. Сам же термин «утечка мозгов» обозначает — процесс массовой эмиграции, при которой из страны или региона уезжают специалисты, учёные и квалифицированные рабочие по политическим, экономическим, религиозным или иным причинам.

Так с чего же всё началось, почему из нашей страны стали уезжать великие умы и таланты? Корни масштабной интеллектуальной миграции из России принято искать в общем экономическом кризисе 1990-х годов, кото-



рый существенно сократил правительственную поддержку научной деятельности и вынудил промышленность отказаться от проведения научных исследований, отдача от которых может быть получена только в перспективе. Таким образом мы смогли понять причины миграции ученых из России в прошлом, но как обстоят дела в нынешнее время, существует ли «утечка мозгов», куда уезжают молодые специалисты и почему?

Первое с чем мы столкнулись во время поиска информации — это резко противоположные мнения на счет интеллектуальной миграции в нашей стране.

Так, главный ученый секретарь президиума РАН Николай Долгушкин озвучил печальную статистику. Он заявил, что с 2013 по 2016 годы количество ежегодно уезжающих из РФ ученых увеличилось в 2,2 раза. Отправной точкой данного явления Долгушкин считает год создания Федерального агентства научных организаций (ФАНО). Эта организация управляла имуществом научных учреждений РАН, а также контролировала и оценивала их работу. И за свою работу получила множество критических высказываний в свой адрес.

Так, например, в прошлом году Петербургский союз ученых написал открытое письмо, в котором осудил методы работы организации. Например, схему, которая использовалась для выполнения одного из положений «майских указов» — повышения заработной платы научного сотрудника. Это делалось при помощи увольнений, переводов с полной ставки на неполную, и перевод людей с научных должностей на технические. В погоне за красивыми цифрами людей науки фактически вынуждали думать о смене работы.

Но так же нельзя не отметить, что согласно данным Росстата, в 2017 году страну покинули 4374 человека, имеющих степень кандидата наук и 1684 — доктора наук. Прибыли — 4463 и 1752 соответственно. Суммарно наблюдается даже небольшой прирост людей с ученой степенью — и это словно никак не вяжется со статистикой, которую озвучил Долгушкин.

Проштудировав статистику, мы пришли к выводу, что уезжают по большей части студенты и аспиранты в магистратуру, аспирантуру или на постдок (работа 2-3 года по контракту после аспирантуры). Что и является основной проблемой. Ведь важно следить за тем, чтобы научные кадры не «старели» к чему может привести данная тенденция.

Так почему же молодые умы так стремятся покинуть Россию?

Одна из главных причин — финансовая. Конечно, молодые ученые нигде не зарабатывают много. Но в США или в Европе постдокторант вполне может жить на собственную стипендию и заниматься только наукой, не разрываясь между исследованиями и подработками. У нас подобная ситуация встречается гораздо реже. «В России нет нормального конкурса почти нигде. Позиции часто раздаются по знакомству, и либо ты попал в струю и смог где-то приткнуться на небольшую зарплату и пашешь ещё на нескольких работах, или нет», — высказывает свое мнение математик Александр Рубцов, научный сотрудник и преподаватель Высшей школы экономики.

Вторым важнейшим фактором, способствовавшим «оттоку мозгов» в 200-е годы, стала нехватка квалифицированных рабочих мест для выпускников вузов, а также весьма туманные научные перспективы.

Бесконечные реформы в системе научных организаций привели к тому, что из них стали уходить не только асы, но и молодые специалисты. Они не видели реальной перспективы дальнейшего профессионального и научного роста.

По словам Олега Смолина, 1-го зампреда комитета Госдумы по образованию, доктора философских наук:

«Напомню еще, что, согласно международным данным, в рейтинге человеческого потенциала мы занимаем 49-е место, а в рейтинге образования — 19-е. Получается, что уровень образования в России выше, чем уровень благосостояния. Мы живем хуже, чем того заслуживаем. Именно это является главной причиной, не снижающейся „утечки умов“ из нашей страны.

Если мы хотим, чтобы интеллектуальная миграция остановилась, нужно предоставлять больше социальных гарантий, обеспечить более высокую оплату квалифицированного труда и, я думаю, нужно больше политической свободы. Люди с высоким уровнем интеллекта на это реагируют достаточно явно. Все это предполагает во многом другой курс политики, в том числе образовательной».

Показателем, характеризующим экономику знаний, является, прежде всего, уровень финансирования НИОКР.

Согласно статистическим данным по величине затрат на научные исследования и разработки в 2018 г. Россия занимала 10-е место в мире. Тогда как странами-лидерами по данному показателю являются США и Китай, на 3-м месте со значительным отставанием находится Япония. Заметим, что Россия также уступает таким странам, как Бразилия и Индия. Однако, если рассматривать показатель удельного веса внутренних затрат на НИОКР в ВВП, рейтинг стран в 2018 г. выглядит несколько иначе. Мы явно видим, что по сравнению с другими развитыми странами Россия выделяет достаточно скромное финансирование на научную сферу. Таким образом, мы возвращаемся к одной из причин, почему наши соотечественники покидают страну.

Ранее мы уже упоминали о том, что многие молодые специалисты покидают страну с надеждой на более счастливое будущее, однако не приводили точных данных. Сейчас мы хотим представить таблицу, на которой явно показано сколько научного персонала было принято и сколько выбыло на протяжении за 8 лет. К сожалению, наблюдается печальная тенденция, мало того, что все больше людей уезжает из России, так и само количество научных сотрудников падает.

Так же мы хотим обратить ваше внимание на то, что научная деятельность приносит прибыль. А в пример привести научные разработки и расцвет наукоемкого производства в США

Калифорнийский университет лидирует в мире по числу полученных патентов на изобретения и передаче технологий в производство. К концу

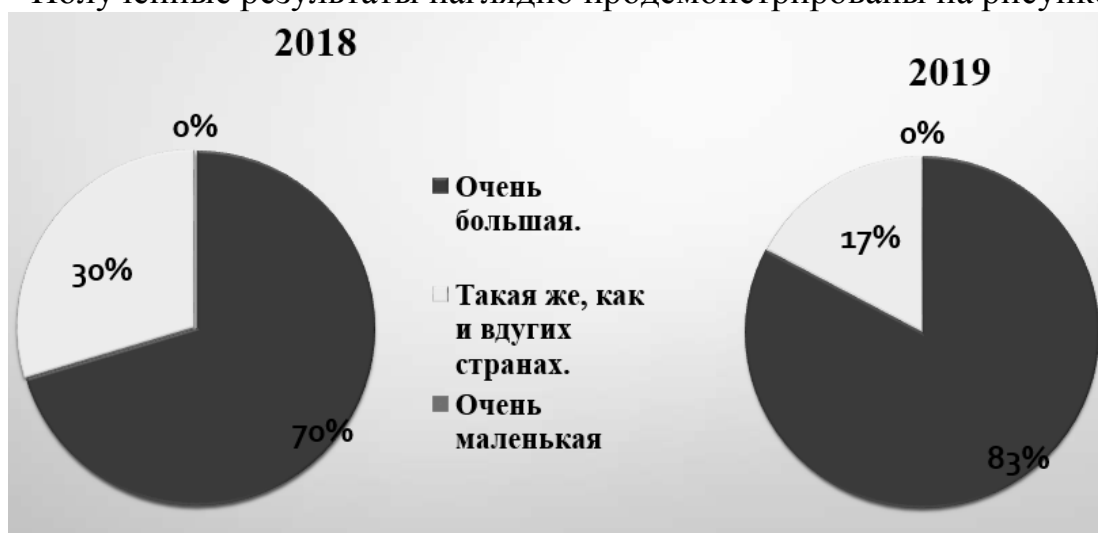
2007 года во владении университета находилось 7,2 тыс. патентов, было заключено 440 лицензионных соглашений, доход Офиса передачи технологий составил 117 млн. долларов, доход от роялти – около 98 млн. В среднем в год создавалось 20 стартовых компаний с использованием университетских технологий.

Массачусетский технологический институт ежегодно публикует 400–500 изобретений, получает до 160 патентов, заключает до 140 лицензионных соглашений, доход от роялти – более 62 млн долларов, создает в среднем 23 стартовые компании.

Мы решили поинтересоваться что думают студенты по этому поводу и изменилось ли их мнение по сравнению с прошлым годом. Для этого мы также, как и в прошлом году расспросили учащихся различных учебных заведений. Их ответы отражены на графиках в презентации.

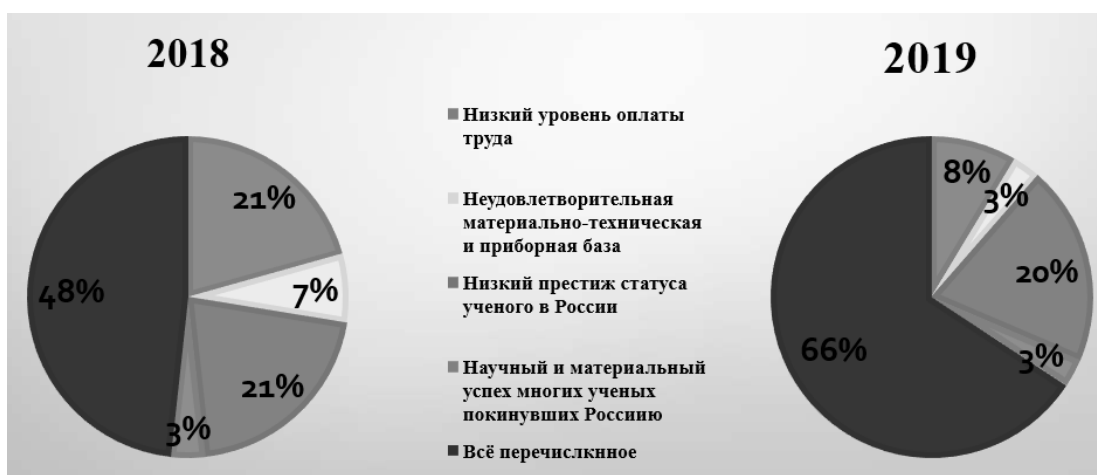
В первом опросе приняло участие 27 человек, они ответили на вопрос: существует ли «утечка мозгов» на данный момент.

Полученные результаты наглядно продемонстрированы на рисунке 1.



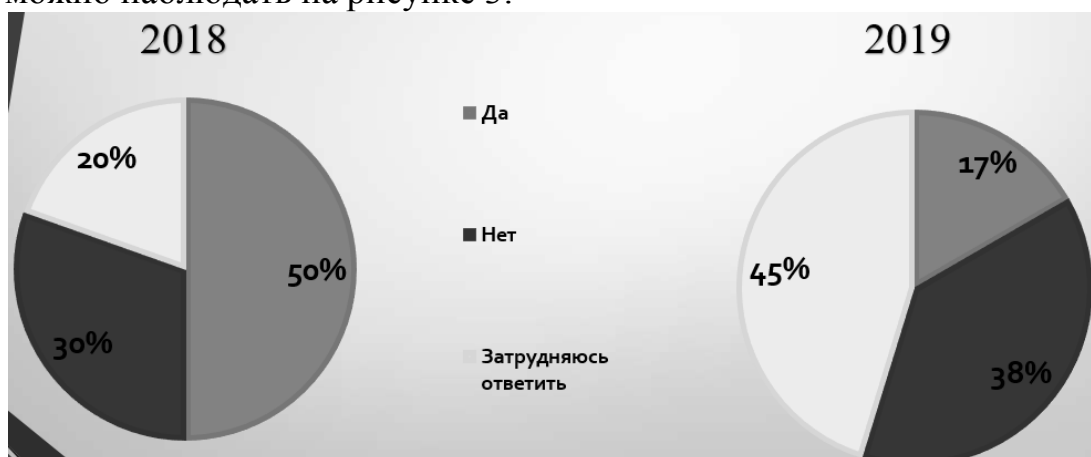
**Рис.1 - Результаты опроса о размере интеллектуальной миграции в России на данный момент**

Во втором опросе участвовало 35 студентов. Они отвечали на вопрос: почему вообще происходит интеллектуальная миграция. Результат также отражён на рисунке 2.



**Рис. 2 – Результаты ответа на вопрос о причинах интеллектуальной миграции в России.**

В последнем опросе приняло участие 47 человек. Результаты опроса можно наблюдать на рисунке 3.



**Рис. 3 – Результаты опроса о планировании переезда за границу после окончания университета.**

Итак, мы можем сделать вывод, что с каждым годом интеллектуальная миграция все продолжает увеличиваться, и не видно никаких предпосылок для остановки данного явления.

### **Библиографический список**

- 1.Афонасова, Ю. С. Реформа образования в России / Ю. С. Афонасова // Устойчивое развитие науки и образования. – 2018. – № 5. – С. 57–65.
2. Вклад государства и бизнеса в финансирование науки. – Электрон. текстовые дан. – Режим доступа: <https://issek.hse.ru>
3. [www.gks.ru](http://www.gks.ru)

*Д.С. Наумова, Ю. А. Шнак, А.П. Гожа, Е.В. Нефедьева*  
Иркутский государственный университет путей сообщения, Иркутск, Россия

## **БЕРЕЖЛИВОЕ ПРОИЗВОДСТВО КАК ФАКТОР ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ**

*Аннотация.* Актуализация концепции бережливого производства в ОАО «РЖД» и расширение целеполагания инструментов управления качеством и эффективностью обуславливают необходимость трансформации организационной модели устранения потерь и отражения лучших практик совершенствования перевозочного процесса. Политика ресурсосбережения направлена на увеличение степени доступности железнодорожных перевозок.

*Ключевые слова:* бережливое производство, ресурсосбережение, эффективность, потери.

В целях реализации направлений Функциональной стратегии управления качеством в ОАО «РЖД», утвержденной распоряжением ОАО «РЖД» от 15 января 2007 г. № 46р, а также в целях выполнения п.8.20 протокола № 50 итогового (за 2009 год) расширенного заседания Правления ОАО «РЖД» от 23–24 декабря 2009 года в первом квартале 2010 года началась работа по снижению эксплуатационных затрат путем внедрения принципов бережливого производства на опытных полигонах железных дорог с последующим тиражированием опыта на всю сеть. Были утверждены и приняты к действию основные документы, определяющие реализацию проекта по внедрению бережливого производства: «Концепция применения технологий бережливого производства в ОАО «РЖД»», «Программа поэтапного внедрения бережливого производства в ОАО «РЖД»», «Регламент управления Программой поэтапного внедрения бережливого производства в ОАО «РЖД»», показатели эффективности внедрения бережливого производства на пилотных подразделениях. [8]

Бережливое производство - это концепция организации современного высокоэффективного производства, пришедшая из Японии в Россию и реализуемая на предприятиях ОАО «РЖД», предусматривающая в качестве основной своей цели наиболее экономное расходование на предприятии всех видов ресурсов и ликвидацию их потерь путем создания более динамичных производственных процессов. Эта система обеспечивает своевременный выпуск конкурентоспособных товаров при минимальных затратах рабочего времени и предоставление своим клиентам рыночных услуг более высокого качества в точно заданное время, а самое главное - при низких затратах, используемых в процессе производства ресурсов. [4]

Основными организационными направлениями в создании системы бережливого производства на железнодорожных предприятиях являются взаимодействие и непрерывное воплощение трех постоянно существующих производственных функций:

- оперативное регулирование объема работ и номенклатуры производства продукции с учетом рыночного спроса;

- постоянное обеспечение высокого качества работ на всех стадиях жизненного цикла услуг и своевременное их выполнение по заказам клиентов;

- непрерывное повышение роли и значения человеческого фактора в планировании, организации и управлении производством.

В ОАО «РЖД» принципы бережливого производства направлены на совершенствование процессов в области развития технических средств железнодорожного транспорта и инфраструктуры, материально-технического обеспечения, эксплуатации и ремонта подвижного состава, управления движением. [3]

В бережливом производстве главными системами управления производством и поставками продукции заказчикам по своему воздействию на его конечные результаты считаются следующие взаимосвязанные системные процессы:

- система исключения в процессе производства потерь ресурсов;

- система улучшения организации производства

- система «канбан» управления производством точно вовремя;

Бережливость на предприятиях ОАО «РЖД» достигается, главным образом, за счёт правильной организации производства на основе нормирования труда работников различных категорий, выполняющих все без исключения процессы и операции: основные, вспомогательные и обслуживающие. [2]

Все операции и процессы в бережливом производстве принято подразделять на ряд последовательно выполняемых технологических стадий или взаимосвязанных отдельных их частей и элементов:

– обработка - физическое изменение предмета;

– контроль - сравнение предмета со стандартом;

– перемещение - изменение положения предмета в пространстве;

– перерыв в работе оборудования и персонала;

– задержка партии в очереди на обработку.

В совершенствовании планирования, организации и управления бережливым высокотехнологичным производством сейчас находят повсеместное применение разрабатываемые самим предприятием точные нормы труда, разнообразные карты технологических процессов, оперативные графики выполнения работ, построенные на подходе «точно-срочно», т.е. строгом соблюдении времени протекания всех операций и их элементов.

В оперативном планировании производства последовательность осуществления технологических процессов определяется на основе принципов достижения показателей высокой экономической эффективности, соблюдения установленных сроков поставки продукции заказчикам, учёта приоритетности имеющихся заказов и многих других правил и требований. Применение принципов бережливого производства обеспечивает достиже-

ние стратегических целей компании и функциональных филиалов, исключая случайные, неупорядоченные усовершенствования.

Потери в процессах подразделений производственного блока ОАО «РЖД» и в сквозных процессах, которые регламентированы и спроектированы на основе экономических критериев, могут проявиться при реализации процесса с определенной вероятностью. Значения параметров операций (продолжительность выполнения, продолжительность ожидания, время простоя и т.п.) зависят от совместного влияния многих не полностью управляемых факторов с высокой степенью неопределенности. Поэтому мероприятия по устранению потерь направлены на повышение надежности и стабильности производственных процессов, наряду с обеспечением финансовой устойчивости компании за счет повышения ценности продукции и услуг внешнему клиенту, сокращением непроизводительных расходов компании. Независимо от технологической роли подразделения в перевозочном процессе применение технологий выявления и устранения потерь, разработка мероприятий должны быть направлены на повышение производительности труда работников и повышение эффективности использования активов компании, например, рост фондоотдачи. Это может быть достигнуто за счет расширения зон обслуживания, совмещения профессий, пересмотра необоснованных нормативов. [6]

Основными методами достижения прорывных улучшений и формирования мероприятий совершенствования процессов производственного блока ОАО «РЖД» являются:

- определение перечня и декомпозиция производственных и технологических сквозных бизнес-процессов;
- разработка системы оценочных показателей сквозных процессов;
- картирование сквозных процессов и их составляющих, определение параметров выполняемых операций, потребителей и поставщиков процессов;
- выявление непроизводительных потерь, связанных с нерациональной организацией рабочего времени и неэффективным использованием ресурсов, в том числе провозных и пропускных способностей инфраструктуры;
- разработка мероприятий по оптимизации сквозных процессов ОАО «РЖД».

Проект бережливого производства представляют собой комплекс мероприятий, направленных на улучшение производственно-экономических показателей деятельности ОАО «РЖД», результатом которых является устранение или сокращение потерь в процессах. [1] К проектам не относятся инвестиционные проекты и рационализаторские предложения. Для оценки разрабатываемых проектов была разработана «Методика оценки технологий бережливого производства в структурных подразделениях ОАО «РЖД»» от 29 октября 2015 года, которая определяет порядок принятий решений на всех стадиях управления проектами бережливого производства (инициация, планирование, организация и контроль, анализ и регулирование, завершение) в подразделениях холдинга. Данная методика предназначена для применения руководителями и специалистами центрального аппарата, региональными и

структурными подразделениями филиалов ОАО «РЖД» при принятии решений по управлению проектами бережливого производства. Методика предназначена для решения следующих задач в структурных подразделениях ОАО «РЖД». [7]

1. Повышение качества выполнения работ, снижение себестоимости, устранение непроизводительных потерь в структурных подразделениях.

2. Реализация принципа непрерывного совершенствования за счёт систематического устранения или снижения потерь в производственном и управленческом блоке.

3. Реализация единого и системного подхода при внедрении бережливого производства.

4. Обеспечение быстрого освоения и практического комплексного внедрения инструментов бережливого производства руководством и персоналом.

Формирование проектов бережливого производства и отчетной документации должно производиться на основе единых форм ввода и шаблонов, включающих алгоритмы расчета эффекта от проектов. Использование всех методов анализа показателей деятельности ОАО «РЖД» вместе с инструментами бережливого производства дает возможность выявить и сократить потери всех видов в операционной деятельности, обеспечить повышение эффективности и конкурентоспособности транспортного холдинга. [5]

Цели применения принципов и методов устранения потерь во внутренних и внешних процессах компании подчинены повышению удовлетворенности клиентов (грузоотправителей и пассажиров), акционеров, работников ОАО «РЖД», общества, государственных органов и других заинтересованных сторон в сокращении транспортоемкости национальной экономики.

Применение концепции управления качеством и эффективностью на основе выявления и устранения потерь в процессах оказания транспортно-логистических услуг с применением технологий бережливого производства в ОАО «РЖД» обеспечивает:

- достижение долгосрочных целей холдинга «РЖД», определяемых в Стратегии развития холдинга «РЖД- 2030», направленной на повышение эффективности работы компании за счёт сокращений внешних и внутренних потерь;

- повышение клиентоориентированности и качества при соблюдении гарантии устойчивости к колебаниям спроса на рынке транспортных услуг за счёт уменьшений потерь в локальных и сквозных процессах;

- непрерывное совершенствование производственных процессов, направленное на достижение баланса стоимости транспортных услуг и ценности для клиента.

### **Библиографический список**

1. Лазарева В.И., Григорьева Н.Н. Инновации как инструмент повышения эффективности и конкурентоспособности. Транспортная инфраструктура



тура Сибирского региона: Материалы девятой международной научно-практической конференции. Том 2. Иркутск: ИрГУПС, 2016.с.89-92.

2. Каутц В. Э., Климова М. А. Бережливое производство и внедрение его в хозяйстве пути на ВСЖД / М. А. Климова // Современное состояние и перспективы развития транспортной системы России : сб. тр. II науч.-техн. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых, 19 февр. 2016 г. / Иркут. ф-л Моск. гос. техн. ун-т граждан. авиации. – Иркутск, 2016. – С. 101–106.

3. Матвеева И.Г. Процессная модель технологии бережливого производства // Экономика железных дорог, 2018. № 8. С. 32-38.

4. Нефедьева Е.В., Ивасенко А.А. Сущность политики клиентоориентированности холдинга «РЖД» в области грузовых перевозок // Наука сегодня: теоретические и практические аспекты: материалы международной научно-практической конференции Россия. Г. Вологда, 26 декабря 2018 г. - Вологда: ООО «Маркер», 2018. - С.83-84.

5. Нефедьева Е.В. Совершенствование механизма мотивации труда в вагонных ремонтных депо // Вестник Евразийской науки, 2019. № 2, <https://esj.today/PDF/19ECVN219.pdf> (доступ свободный).

6. Силичева Г.В., Дьяченко А.В. Система сбалансированных показателей и бюджетирование в холдинге «РЖД» // Транспортная инфраструктура Сибирского региона: Материалы восьмой международной научно-практической конференции. Том 2. Иркутск: ИрГУПС, 2017. С.110-116.

7. Методика оценки экономической эффективности внедрения технологий бережливого производства в структурных подразделениях функциональных филиалов ОАО «РЖД» производственного блока от 29 декабря 2012 г. №2768р.

8. Стратегия развития холдинга «РЖД» на период до 2030 года (основные положения). Дата официального опубликования 16.04.2014 г.

*Е.А. Белоброва, А.А. Маркова, А.Ю. Ломанов*

Иркутский Государственный университет путей сообщения

## **ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ТУРИЗМА В ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ**

***Аннотация.** Статья посвящена перспективам развития туризма Иркутской области, которые выведут на качественно новый уровень индустрию туризма. В статье представлен SWOT – анализ отражающий стороны развития, возможности и угрозы, показывающие общую картину туристской деятельности, и что необходимо сделать для популяризации нашего региона в глазах как российских так и иностранных туристов.*

***Ключевые слова:** туризм, развитие туризма в Иркутской области, рекреационный ресурс.*

В настоящее время туристическая отрасль стабильно развивается.

На данный момент основной поток туристов идет из Китая и Японии, однако, учитывая уникальность озера Байкал необходимо привлекать туристов из самых разных стран, но для успешной кампании по привлечению иностранных туристов должна быть модернизирована инфраструктура региона, построены новые отели и обратить внимание на развитие горнолыжного туризма на Байкале.

К приоритетным видам туризма и отдыха в Иркутской области можно отнести: экологический, этнографический, событийный, активный, водный и круизный, деловой туризм, гастрономический туризм. Также в регионе имеется хорошая база для лечебно-оздоровительного туризма.

Основные показатели, характеризующие развитие внутреннего и въездного туризма в Иркутской области, имеют положительную динамику и отражены на рисунке 1.

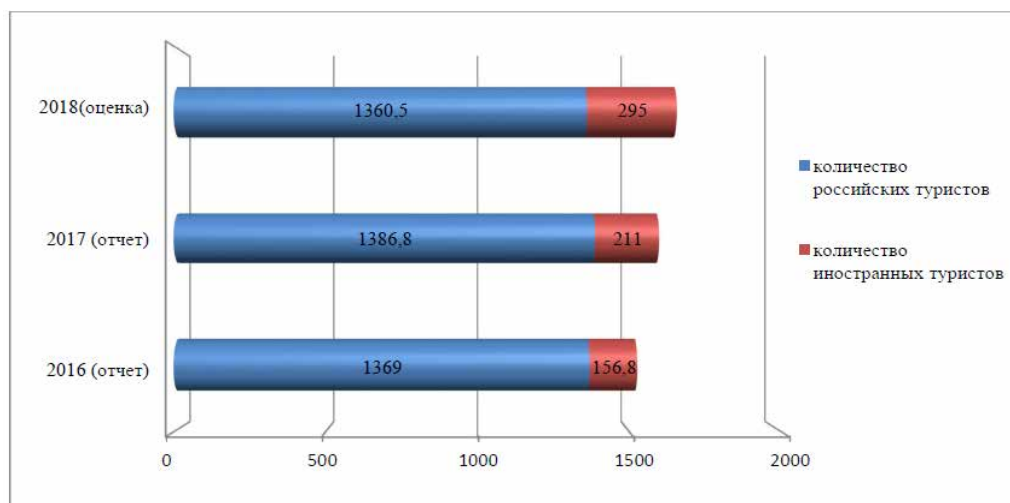
№ п/п	Наименование показателя	2016 (отчет)	2017 (отчет)	2018 (оценка)	Динамика 2018г./2017г. (+/-),%
1.	Объем туристского потока в Иркутскую область (тыс. чел.), в том числе:	1525,8	1597,8	1655,8	+3,6
	<i>Количество иностранных туристов</i>	<i>156,8</i>	<i>211,0</i>	<i>295,3</i>	<i>+40,0</i>
2.	Объем предоставленных платных услуг в туристско-рекреационной сфере, (млн руб.), из них:	5370,6	5605,5*	6238,3	+11,3
2.1	<i>Туристские услуги</i>	<i>1957,5</i>	<i>2153,6*</i>	<i>2601,7</i>	<i>+20,8</i>
2.2	<i>Санаторно-оздоровительные услуги</i>	<i>1499,0</i>	<i>1363,0*</i>	<i>1484,3</i>	<i>+8,9</i>
2.3	<i>Услуги гостиниц и аналогичных средств размещения</i>	<i>1914,1</i>	<i>2088,9*</i>	<i>2152,3</i>	<i>+3,0</i>
3.	Сумма налоговых поступлений от деятельности гостиниц и ресторанов и туристических агентств в консолидированный бюджет Иркутской области (млн руб.)	643,5	759,2	883,6	+16,4

\*Данные уточнены Иркутскстатом

**Рис.1 - Основные показатели, характеризующие развитие туристской деятельности в Иркутской области**

Иностранные туристы и жители других регионов посещают Иркутскую область с культурно-познавательными, лечебно-оздоровительными целями, осуществляют экологические туры, деловые поездки, частные визиты и др.

Динамика изменения объема туристского потока в Иркутскую область за период 2016-2018 годы представлена на рисунке 2.



**Рис.2 - Объем туристского потока в Иркутскую область, тыс. человек**

**Таблица 1**

**Swot – анализ туризма в Иркутской области**

<b>Сильные стороны(S)</b>	<b>Слабые стороны(W)</b>
<p>1. Расположение г. Иркутска на Транссибирской Магистрали, основном транспортном коридоре, по которому иностранные туристы, путешествуют по территории Российской Федерации</p> <p>2. Сформированы туристская инфраструктура и индустрия гостеприимства, богатейший опыт приема туристов способствует популяризации объектов туристской инфраструктуры</p> <p>3. Разнообразие этнических культур (русская, бурятская буддийская и бурятская шаманистская)</p>	<p>1. Высокая стоимость отечественного турпродукта из-за высоких транспортных тарифов и длительности всей туристской программы, существенно снижающих конкурентоспособность внутреннего и въездного туризма</p> <p>2. Высокая сезонная цикличность спроса на большинство туристских программ, большая продолжительность "низкого сезона"</p>
<b>Возможности(O)</b>	<b>Угрозы(T)</b>
<p>1. Значительный туристско-рекреационный потенциал Иркутской области, в том числе на территориях, не прилегающих к озеру Байкал (развитие активного, приключенческого, лечебно-оздоровительного и культурно-исторического туризма)</p> <p>2. Реализация на территории области крупных экономических проектов (увеличение объемов делового туриз-</p>	<p>1. Действие запрета на ведение хозяйственной деятельности на территориях, расположенных в Центральной экологической зоне Байкальской природной территории, являющихся наиболее привлекательными для развития туризма</p> <p>2. Недостаточное количество гостиничных средств размещения туристского класса с современным уров-</p>

<p>ма) 3. Привлечение государственных и частных инвестиций в реализацию проектов развития туристской инфраструктуры</p>	<p>нем комфорта, устаревшая и недостаточно эффективно используемая ресурсная база в сфере санаторно-курортного, оздоровительного и медицинского туризма (пансионаты и санатории) 3. Недостаток высоко квалифицированных кадров в сфере туристского обслуживания</p>
---	---

Данный SWOT-анализ показывает, что у Иркутской области имеются сильные стороны и хорошие возможности для развития как внутреннего, так и внешнего туризма.

Однако, как и во многих других сферах, главными проблемами и тормозящими факторами являются внутренние, такие как: законодательство, экономическое развитие и административно- бюрократические барьеры.

Следовательно, у Иркутской области есть хороший потенциал для развития в туристическом направлении, но, чтобы его грамотно использовать, получить как можно больше выгоды для развития региона, нужно как можно скорее устранить внутренние проблемы.

Однако, учитывая, что мы затрагиваем лишь Иркутскую область, не все из вышеперечисленных проблем могут быть решены, поскольку некоторые из них требуют системных изменений в масштабах всей страны.

В целом в Иркутской области имеется хороший туристический базис с высоким потенциалом для дальнейшего развития данной отрасли, который необходимо грамотно использовать и сохранить его, но, если мы взглянем объективно на данную отрасль, то увидим, что ее устойчивое развитие невозможно без структурных изменений всей системы области, под которой мы подразумеваем экономику, социальную сферу и образование. Поэтому, говоря о переходе туристической отрасли иркутской области на качественно новый уровень, необходимо не забывать о развитии, в первую очередь, экономики в целом, и социальной сферы и образования в частности, именно такой подход позволит максимально качественно улучшить туристическую деятельность в Иркутской области.

### **Библиографический список**

1.«Концепция экономического развития Иркутской области» Электронный ресурс: [http://irkobl.ru/sites/economy/socio-economic/advance\\_planning/concept-ir.pdf](http://irkobl.ru/sites/economy/socio-economic/advance_planning/concept-ir.pdf)

2. «Природно-ресурсный потенциал Иркутской области» Электронный ресурс:

[http://irkipedia.ru/content/prirodno\\_resursnyy\\_potencial\\_irkutskoy\\_oblasti](http://irkipedia.ru/content/prirodno_resursnyy_potencial_irkutskoy_oblasti)

Данные с сайта: <http://irkuskstat.gks.ru>

*Е.А. Белоброва, М.А. Барина, В.С. Ченских*  
Иркутский государственный университет путей сообщения, Иркутск, Россия

## **РОЛЬ ТРАНСПОРТА В СИСТЕМЕ ХОЗЯЙСТВОВАНИЯ РФ**

***Аннотация.** В статье определена роль транспорта в системе народного хозяйства РФ, произведена оценка транспортной системы в целом, определена ее структура и состав, проанализированы основные показатели эффективности транспортной системы, выявлены основные проблемы и направления для дальнейшего развития отрасли.*

***Ключевые слова:** транспортный комплекс, транспортная отрасль, транспортная инфраструктура, конкурентоспособность*

Уровень развития транспортной системы является одним из ключевых факторов конкурентоспособности национальной экономики РФ. Транспорт прямо или косвенно оказывает влияние на множество факторов экономического развития, от конкурентоспособности экспорта до развития инновационных технологий



**Рис. 1. Структура ВВП в России в 2017 г. [1]**

Если исследовать распределение ВВП РФ по отраслям экономики за 2017 г., то очевидно, что большая часть (до 70%) приходится на отрасли, производство в которых однозначно нуждается в перевозках, как составной части производственных процессов: добыча полезных ископаемых, обрабатывающие производства, строительство, сельское хозяйство, торговля и др.

В сельском хозяйстве используют все основные виды транспорта. Основную часть грузов перевозят автомобильным транспортом (до 95%), авиационный транспорт используют для подкормки растений и защиты посевов от болезней и вредителей, а также как санитарную авиацию (1%). Железнодорожным транспортом (3%) доставляют технику, удобрения и другие материалы, а также вывозят урожай в промышленные центры. С помощью трубопроводного транспорта (менее 1%) перемещают на небольшие расстояния корма, молоко, отходы животных, минеральные удобрения и другие материалы.

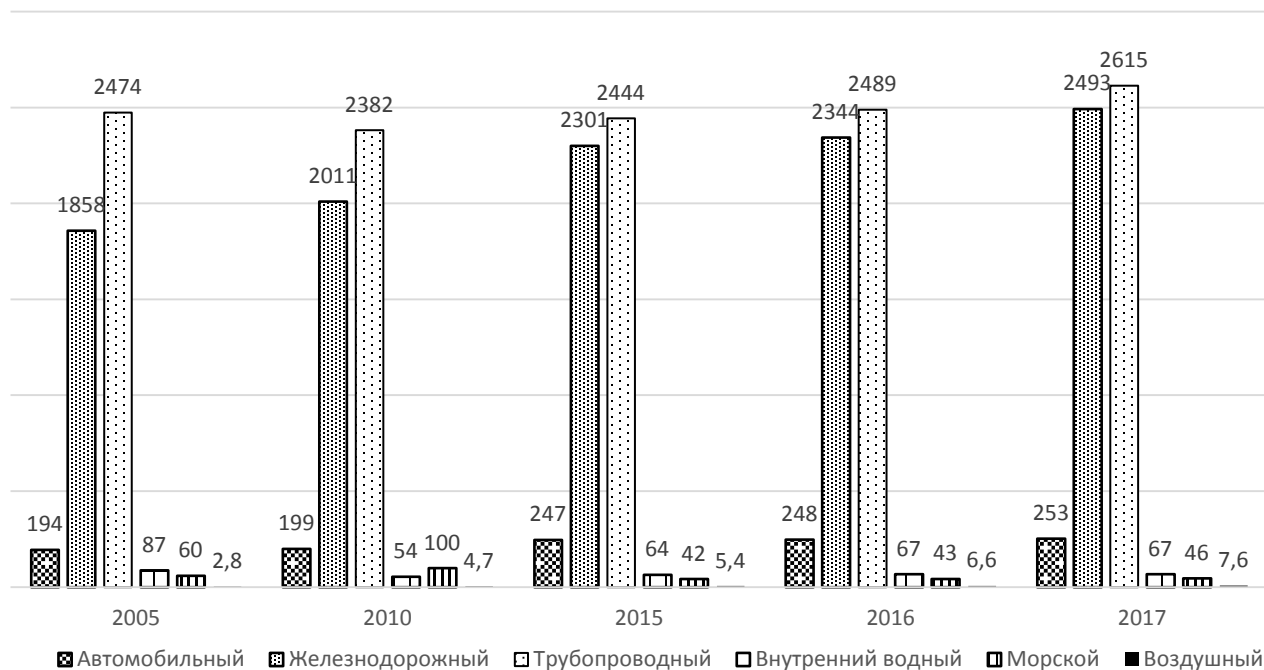
На автомобильный транспорт в обрабатывающей промышленности приходится около 46% грузов, он работает в цехах, на открытых горных разработках, является основным в карьерах. Представлен, в основном, самосвалами различной грузоподъемности. Железнодорожный транспорт (27%) используют для перевозки любых видов грузов, размеры которых ограничиваются лишь возможностями перегрузочных устройств и габаритами погрузки железных дорог. Обслуживает, в основном, крупные предприятия добывающей и обрабатывающей промышленности. Трубопроводный транспорт составляет около 14% грузов обрабатывающей промышленности. Водный транспорт (12%) применяется в промышленном производстве, расположенном на берегах озер, рек и морей, чаще всего на бумагоделательных предприятиях. Воздушный транспорт (менее 1%) представлен вертолетами и используется как внешний для доставки грузов на предприятия с конвейерной системой производства.

Транспортный комплекс представляет собой многоотраслевую сферу, состоящую из грузового и пассажирского транспорта: автомобильного, железнодорожного, трубопроводного, внутреннего водного, морского, воздушного. В текущих рыночных условиях спрос на грузоперевозки возникает и поддерживается грузообразующими отраслями экономики. По темпу роста перевозок и грузообороту можно анализировать загрузку отраслей и функционирование сферы услуг. В таблице 1 приведены данные по перевозке грузов, на рисунке 2 представлена динамика грузооборота по видам транспорта.

**Таблица 1**  
**Перевозки грузов по видам транспорта (млн. тонн) [2]**

<b>Транспорт</b>	<b>Январь-сентябрь 2016 г.</b>	<b>Январь-сентябрь 2017 г.</b>	<b>Январь-сентябрь 2017 г. в % к январю-сентябрю 2016 г.</b>
Транспорт всех отраслей экономики	7766,7	7984,6	102,8
в том числе:			
Транспорт отраслей Минтранса России	6984,4	7148,8	102,4
железнодорожный общего пользования	915,1	941,3	102,9
промышленный железнодорожный	2231,7	2296,4	102,9
автомобильный	3727,2	3804,9	102,1
морской	18,37	18,72	101,9
внутренний водный	91,3	86,7	95,0
воздушный	0,685	0,799	116,6
Транспорт других министерств и ведомств			
трубопроводный	782,3	835,8	106,8

На основании указанных данных можно сделать вывод об увеличении темпов роста перевозок по всем видам транспорта за исключением внутреннего водного. Отрицательная динамика может быть связана с одной из основных проблем - устареванием речного флота, средний возраст более трети которого превышает 40 лет, а также фактором сезонности.



**Рис. 2- Грузооборот по видам транспорта (млрд. тонно-километров)**

Из данных рисунка 2 можно увидеть разрыв между объемами грузооборота различных видов транспорта более чем в 300 раз. Лидирующие позиции в России, за весь анализируемый период, занимает трубопроводный транспорт. На втором месте находится железнодорожный транспорт, к 2017 года по объему грузооборота он почти догнал объемы трубопроводного. Остальные виды транспорта, начиная с 2015 года показывают положительную динамику.

Трубопроводный транспорт становится все более значимым элементом различных отраслей народного хозяйства и обеспечивает подачу более 2/3 топлива в стране. Свыше 15 % сети составляют трансконтинентальные трубопроводы. Сегодня трубопроводы обеспечивают весь магистральный транспорт природного газа; по ним перекачивается также основная доля нефти. Имеются технико-экономические предпосылки развития магистрального транспорта угольной пульпы, углекислого газа, сжиженных нефтяных газов, водорода и некоторых других сред. Трубопроводный транспорт является одним из самых эффективных и поэтому широко применяется во всех отраслях промышленности.

В настоящее время железнодорожный транспорт играет важную роль в функционировании и развитии товарного рынка страны, в удовлетворении потребности населения в передвижении. Он является основным звеном транспортной системы России. Основной сферой применения железнодорожного транспорта являются массовые перевозки грузов и пассажиров в межрайонном, междугородном и пригородном сообщениях, при этом преобладают грузовые перевозки.

Автомобильный транспорт имеет большое значение в перевозках срочных грузов и пассажиров на короткие и средние расстояния, что обусловлено



его скоростью, маневренностью и способностью осуществлять перевозки “от двери до двери” без промежуточных погрузочно-разгрузочных операций. В отраслях экономики больше всего перевозок автотранспортом приходится на промышленность, сельское хозяйство и строительство.

Вклад транспорта в систему народного хозяйствования однозначно велик, однако стоит отметить наличие неблагоприятных факторов, препятствующих развитию данного сектора, а именно:

- неразвитость транспортной инфраструктуры
- остается одной из главных проблем отрасли в целом, что безусловно сказывается на конкурентном положении страны на мировой арене. Об этом свидетельствует рейтинг конкурентоспособности, согласно которому РФ занимает 38 позицию, в то время как по качеству транспортной инфраструктуры РФ остается лишь на 74 позиции;
- недостаточный объем вливаемых инвестиций значительно замедляет развитие транспорта. На сегодняшний день существующие проекты финансируются за счет государственных средств, в то время как отрасль по большей мере нуждается в привлечении частных инвестиций;
- дисбаланс в развитии транспортной системы. Во-первых, это связано с разными уровнями развития транспорта в регионах РФ, во-вторых наблюдается отставание водного транспорта от других видов транспорта, а также железнодорожный транспорт значительно снижает темпы развития и становится все менее привлекательным для инвесторов [2].

Обобщая сказанное, можно сделать вывод, что в транспортной отрасли на сегодняшний день существует большое количество задач, в частности недостаточная развитость инфраструктуры, нехватка инвестиции

## **АНАЛИЗ ПРОГРАММЫ ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ Ж/Д ТРАНСПОРТА**

***Аннотация.** Транспорт в современное время — это социально значимый сектор экономики, который представляет собой создание и предпосылки удачного функционирования практически всех областей социально-экономической жизни обществ, — оказывает значительное воздействие на макропараметры формирования государства. Также, транспорт является в равных мерах факторами политического процесса в стране, детерминантами ее политического формирования во внутренних и внешних измерениях. Без сомнений, железнодорожный транспорт нужно развивать, так как отказ от этого приведет к резким замедлениям темпа экономического роста в стране.*

***Ключевые слова:** транспорт, ж/д, развитие, экономика.*

За периоды своей деятельности ОАО "РЖД" обеспечило системный рост результативности и качества транспортных обслуживаний экономики страны в полных соответствиях с целями структурных реформ. Полностью удовлетворён растущий спрос на услуги, которые предоставляются ж/д транспортом.

Транспорт - один из основных источников роста ВВП. Из общей экономической теории значит, что одно из условий экономического роста и позитивных темпов приростов ВВП являются сопровождающие, а в стратегической ситуации — опережающие развития транспортной инфраструктуры.

Стратегия развития железнодорожного транспорта устремлена на решения таких задач:

1. основание условий для реализаций главных геополитических и геоэкономических целей России;
2. формирования инфраструктурного базиса для социально-экономического роста Российской экономики;
3. обеспечения транспортных доступностей точек ресурсных обеспечений и промышленного роста, а также мест работы, отдыха, лечений, образования, национальных культурных ценностей - для любого гражданина России;
4. приведения уровней качества и безопасностей перевозок, в соответствии с требованием населения и экономики и наилучшими мировыми стандартами;
5. основание достаточной провозной способности и нужных резервов для полных удовлетворений спроса на перевозки при конъюнктурном колебании;
6. глубокие интеграции в мировую транспортную систему;

7. поддержания высоких уровней готовности к деятельности в чрезвычайных ситуациях, соответствующим требованиям обороноспособностей и безопасностей страны;

8. повышения инвестиционной привлекательности ж/д транспорта;

9. введения высоких стандартов организаций труда, его предельной производительности и достижения на данной основе устойчивых обеспечений перевозочных процессов квалифицированными кадрами.

В сфере формирования инфраструктуры ж/д транспорта определяется совершенствование условий для увеличений государственных и частных инвестиций в инфраструктурные проекты, строительства новых ж/д линий общих и необщих пользования, собственниками которых будут открытое акционерное общество "Российские железные дороги", государство и частные собственники в разных соотношениях, а также формирование практики строительства и эксплуатаций ж/д линий на базе концессионных соглашений [4].

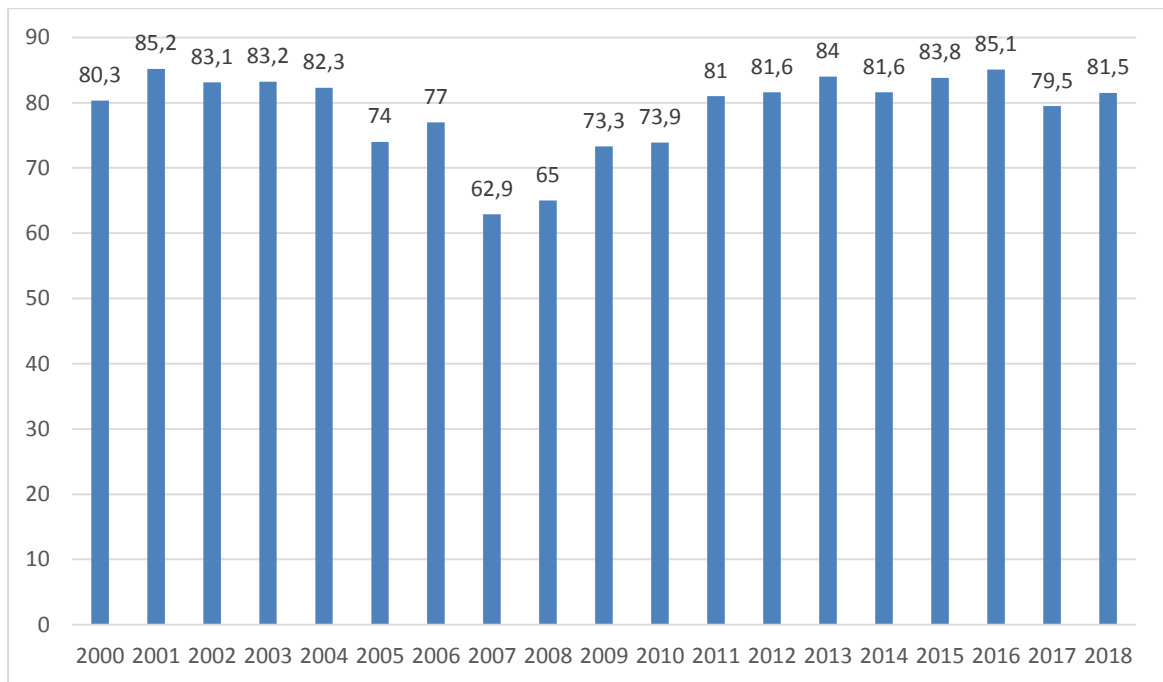
В сфере грузовых перевозок после развития в конце третьего этапа структурных реформ на ж/д транспорте организационно-правовых и технологических условий, которые необходимы для отделений деятельности по предоставлению услуги инфраструктуры от перевозочной деятельности, стоит рассмотреть целесообразности проведения организационных отделений деятельности по предоставлению услуг инфраструктур от перевозочной деятельности. Будут осуществлены тарифные, организационные и технологические мероприятия, которые обеспечивают возможности формирования конкуренции между грузовыми перевозчиками.

На рынках пассажирских перевозок основанные на третьем этапе реформирования железнодорожного транспорта системы компенсаций за счет средств федеральных бюджетов и бюджета субъектов Российской Федерации потерь в доходе, которые связаны с перевозками льготной категории граждан и перевозками по регулируемому тарифу, обеспечит возможности участникам рынков вести хозяйственную деятельность с достаточными нормами рентабельности. При этом государство получит возможности привлекать участников рынков для обеспечений перевозок на конкурсных основах.

**Таблица 1**

**Пассажирские перевозки**

	2017	2018	Темп прироста, %
Всего (млн чел)	1118	1155,7	+3,4
Дальнее следование (млн чел)	102,2	110,3	+7,9
В т.ч.Сапсан	5,1	5,5	+7,0
Пригородное сообщение (млн чел)	1015,7	1045,4	+2,9
В т.ч.по МЦК	110,6	129,5	+17,0
Пассажирооборот (млрд пасс-км)	122,9	129,3	+5,2



**Рис. 1. Статистика российских железных дорог: динамика пассажиропотока 2000-2018 гг. (млн. пасс.)**

В июне 2018 года на инфраструктуре ОАО «РЖД» перевезено 103,61 млн пассажиров, что на 4,4% больше, чем за аналогичный период прошлого года. Пассажирооборот на сети железных дорог с начала 2018 года вырос на 5,3% по сравнению с аналогичным периодом прошлого года и составил 55,82 млрд пасс.–км. В том числе в пригородном сообщении пассажирооборот составил 15,45 млрд пасс.–км (+2,1%), в дальнем следовании – 40,37 млрд пасс.–км (+6,6%).

Безусловно, значительный рост перевозок в летний период обусловлен проведением Чемпионата мира по футболу в России, во время которого ОАО «РЖД» перевезло дополнительными поездами по программе Free Ride (бесплатный проезд) более 319 тыс. болельщиков.

Как отметили в АО «ФПК», рост спроса на перевозки в первом полугодии связан со снижением стоимости проезда. Так, в сегменте купейных вагонов по итогам шести месяцев стоимость проезда в результате маркетинговых акций и сдержанной тарифной политики по большинству маршрутов в среднем снизилась на 12–15%. Уменьшение стоимости проезда на отдельных местах плацкартных вагонов достигало 40%. За полгода спец предложениями воспользовались более 8 млн пассажиров. За счет применения маркетинговых акций прирост объемов перевозок составил 6–7%.

Еще один фактор, который влияет на рост количества пассажиров, – обновление парка подвижного состава. В этом году АО «ФПК» увеличило объемы закупки новых вагонов, которые отвечают всем требованиям пассажиров. Всего до конца года будут закуплены 686 единиц подвижного состава. При этом 86% от общего объема закупки составят плацкартные вагоны (589 единиц). Такое распределение обусловлено их востребованностью, а также поставленной перед холдингом государством задачей обеспечить население доступным транспортом, пояснили в АО «ФПК». Уже сейчас в

различные регионы страны поступили 318 новых плацкартных вагонов, а также 39 двухэтажных.

В компании гарантируют, что к 2030 году протяженность путей скоростного пассажирского сообщения вырастет до 7 тыс. км, а высокоскоростных магистралей – до 4 тыс. км. В перспективе до 2025 года предусмотрено вложить в обновление железнодорожной инфраструктуры 7 трлн 200 млрд руб. В значительном объеме ОАО «РЖД» планирует также привлечь и частные инвестиции – их общая сумма составит 10 трлн руб.

С учетом достигнутых итогов реформирований будут основаны условия для формирования конкуренций в области дальних и пригородных пассажирских перевозок, будет улучшаться система дерегулирований тарифов в конкурентном сегменте рынков, регулирования деятельности участников рынка на базе законодательств о защитах конкуренции.

Таким образом, очевидно, сколько больших задач стоит перед правительствами и предприятием ОАО «РЖД», которые планируется реализовать в будущем. Поставленные цели требуют много финансовых, трудовых, материальных ресурсов. Благодаря потокам инвестиций, которые в современное время поступают в ж/д транспорт, и немалому количеству специалистов, все поставленные задачи должны быть решены.

#### **Библиографический список**

1. Стратегия развития железнодорожного транспорта в Российской Федерации до 2030 года (утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 17 июня 2008 г. № 877-р)
2. Российская газета - <http://www.rg.ru/2008/07/18/strategiya-anons.html>
3. Официальный сайт ОАО "РЖД" - <http://rzd.ru/>
4. Стратегия развития железнодорожного транспорта до 2030 года - [http://mk-transmash.ru/news/news\\_1216302183.shtml](http://mk-transmash.ru/news/news_1216302183.shtml)

*М.В. Самарина, А.А. Ведерникова*

Иркутский государственный университет путей сообщения, Иркутск, Россия

### **ГОСУДАРСТВЕННАЯ ПОЛИТИКА В ОБЛАСТИ ЗАНЯТОСТИ И РЕГУЛИРОВАНИЕ РЫНКА ТРУДА**

*Аннотация.* В данной статье рассматривается государственное регулирование, которое необходимо для нормального функционирования рынка труда. Так же в статье рассмотрены основные меры, направленные на повышение занятости населения, государственная политика РФ и результаты, достигнутые в результате её реализации.

*Ключевые слова:* занятость населения, рынок труда, государственное регулирование рынка труда, безработица.

Одной из важнейших сфер рыночных отношений является рынок труда.

В макроэкономическом анализе рынок труда определяется как общественно-экономическая форма движения трудовых ресурсов, при которой рабочая сила продается и покупается по всем законам рыночной экономики, т.е. обращается как товар.

В результате функционирования рынка труда возникают сложные социальные проблемы (бедность, безработица и т.д.) и социальная напряженность в обществе (митинги, демонстрации протеста, забастовки населения). И поскольку сам рынок труда не способен разрешить их, то это побуждает государство создавать соответствующий механизм, способный урегулировать указанные проблемы (содействие занятости, помощь безработным семьям, оказавшимся за чертой бедности, разработка трудового законодательства и т.п.).

Все меры государственной политики в области занятости и регулирования рынка труда – это меры, способные сохранить и развить систему рабочих мест. В первую очередь, они направлены на повышение мобильности трудовых ресурсов, совершенствование технологий, поощрение гибких трудовых графиков и рациональное размещение производительных сил в стране. Исходя из основных положений статьи 5 «Государственная политика в области занятости населения» закона РФ «О занятости населения в Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями, вступившими в силу с 01.01.2019 г.) государственная политика в области содействия занятости населения направлена на:

- обеспечение равных возможностей для всех граждан РФ в реализации прав на добровольный труд и свободный выбор занятости вне зависимости от национальности, пола, политических убеждений, социального положения и прочих факторов;

- осуществление мероприятий, способствующих занятости граждан, имеющих трудности в поиске работы (например, инвалиды, лица, освобожденные из мест лишения свободы, несовершеннолетние в возрасте от 14 до 18 лет, граждане предпенсионного возраста и т.п.);

- развитие трудовых ресурсов, повышение их мобильности, защиту национального рынка труда;

- создание условий, обеспечивающих достойную жизнь и свободное развитие человека;

- поддержку инициативы граждан в труде и предпринимательстве, осуществляемой в рамках законности;

- урегулирование безработицы: предупреждение массовой и сокращение длительной (более одного года);

- координацию деятельности государственных органов, профессиональных союзов, иных представительных органов работников и работодателей в разработке и реализации мер, направленных на обеспечение занятости населения.

Для реализации данных направлений государственной политики создаются государственные программы в области занятости.

Одной из основных является государственная программа Российской Федерации «Содействие занятости населения». Её целью является создание правовых, экономических и институциональных условий, способствующих эффективному развитию рынка труда.

В число целевых индикаторов и показателей программы входят: уровень безработицы (по методологии Международной организации труда), уровень регистрируемой безработицы, уровень удовлетворённости потребности экономики субъектов Федерации в иностранных работниках; удельный вес работников, занятых в условиях, не отвечающих санитарно-гигиеническим нормам (в списочной численности работников в наблюдаемых видах экономической деятельности).

За 7 лет (срок реализации программы – 2013-2020 годы) было запланировано достичь относительно уровня 2012 года следующих показателей (см. таблицу).

**Таблица 1**

**Показатели, которых планируют достичь, в результате реализации программы к 2020 году**

<b>№</b>	<b>Наименование показателя</b>	<b>Единица измерения</b>	<b>Исходное значение (2013 г.)</b>	<b>Планируемое значение (2020 г.)</b>
1	Отношение численности зарегистрированных безработных граждан к общей численности безработных граждан	%	28	30
2	Удельный вес трудоустроенных граждан, обратившихся за содействием в органы службы занятости	%	65	70
3	Застойная (более 12 месяцев) безработица	%	12	5
4	Максимальный размер пособия по безработице	Денежные единицы (рубли)	-	Прожиточный минимум
5	Удельный вес безработных граждан, трудоустроенных в другой местности, в общей численности зарегистрированных безработных граждан	%	0,4	3
6	Численность высококвалифицированных иностранных специа-	Тыс. человек	11,8	23,5

№	Наименование показателя	Единица измерения	Исходное значение (2013 г.)	Планируемое значение (2020 г.)
	листов, получивших разрешение на работу			
7	Число выданных патентов на осуществление иностранными гражданами трудовой деятельности у физических лиц	Тыс. штук	1229	1800
8	Доля иностранных граждан, незаконно находящихся на территории Российской Федерации	%	60	25
9	Разработка и внедрение профессиональных стандартов	Количество штук	-	Не менее 800
10	Размер реальной заработной платы	Разы	1,08	1,4
11	Доля высококвалифицированных работников от числа квалифицированных работников	%	29,8	32,4
12	Удельный вес работников, занятых в условиях, не отвечающих санитарно-гигиеническим нормативам труда	%	30	22

Возьмем показатели на 2018 год, чтобы проанализировать, в какой степени была реализована программа, и какие результаты уже достигнуты за последние годы.

Прошедший год в целом был благоприятным для рынка труда. Уровень занятости населения, как и в предыдущие 2 года, был близок к отметке 66% от численности населения в возрасте 15-72 лет, а уровень безработицы обновил исторический минимум и составил 4,8% от численности рабочей силы, снизившись на 0,4 п.п. по сравнению с 2017 годом.

Согласно данным Росстата численность безработных в среднем за 2018 год составила 3,7 млн. человек. Это на 8% меньше значения 2017 года (4,0 млн. человек).

Численность безработных граждан, зарегистрированных в органах службы занятости, в среднем за 2018 год составила 713,3 тыс. человек, что на 102,5 тыс. человек или на 12,6% меньше, чем в 2017 году.

Уровень регистрируемой безработицы в целом по Российской Федерации впервые за всю историю наблюдений оказался ниже 1%. В среднем за 2018 год он составил 0,9% от численности рабочей силы в возрасте 15-72 лет.

По состоянию на 31 декабря 2018 г. приказами Минтруда России утверждено 1229 профессиональных стандартов.



По данным Росстата, численность высококвалифицированных работников в среднем за 2017 год составила 21,1 млн. человек их доля в численности квалифицированных работников - 32,5 %.

Рост реальной заработной платы к 2011 году составил в 2014 году – 1,15 раза. В 2015 году по сравнению с 2014 годом реальная зарплата снизилась на 9,0%, в связи с ростом потребительских цен за этот период на 15,5%.

С 2017 года рост реальной заработной платы возобновился и составил к 2016 году - 103,5%.

В 2018 году реальная зарплата по отношению к 2017 году составила 106,8%, к 2011 году рост реальной заработной платы составил 1,16 раза.

С 1 января 2019 г. МРОТ установлен в сумме 11280 рублей, что соответствует прожиточному минимуму трудоспособного населения за II квартал 2018 г. (Федеральный закон от 25 декабря 2018 г. № 481-ФЗ «О внесении изменения в статью 1 Федерального закона «О минимальном размере оплаты труда», приказ Минтруда России от 24 августа 2018 г. № 550н «Об установлении величины прожиточного минимума на душу населения и по основным социально-демографическим группам населения в целом по Российской Федерации за II квартал 2018 г.»).

Федеральным законом от 3 октября 2018 года № 350-ФЗ «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации по вопросам назначения и выплаты пенсий» (далее – Федеральный закон № 350-ФЗ) внесены изменения в Закон Российской Федерации от 19 апреля 1991 года № 1032-1 «О занятости населения в Российской Федерации».

Данными изменениями, в частности, уточнено понятие категории лиц предпенсионного возраста (граждане в течение пяти лет до наступления возраста, дающего право на страховую пенсию по старости, в том числе назначаемую досрочно), а также установлены дополнительные гарантии их социальной поддержки.

Также Федеральным законом № 350-ФЗ изменены условия назначения и периоды выплаты пособия по безработице, что позволило изыскать средства на увеличение размеров пособия по безработице.

С 1 января 2019 года размеры минимальной и максимальной величин пособия по безработице для граждан, признанных в установленном порядке безработными, повысились с 850 до 1500 рублей и с 4900 до 8000 рублей соответственно, а для граждан предпенсионного возраста, признанных в 2019 году в установленном порядке безработными, размеры минимальной и максимальной величин пособия по безработице повысились с 850 до 1500 рублей и с 4900 до 11280 рублей соответственно (постановление Правительства Российской Федерации от 15 ноября 2018 года № 1375).

Размеры пособия по безработице были повышены впервые за 10 лет.

На 2018 год большинство целевых показателей соответствуют запланированным результатам, поэтому многие задачи, поставленные этой программой можно считать выполненными. В целом изменение приоритетов в деятельности органов службы занятости повысило социальную защищенность граждан, способствовало повышению информационной открытости ор-

ганов службы занятости, позволило увеличить долю мероприятий превентивного характера при организации деятельности органов службы занятости в интересах граждан и работодателей - получателей государственных услуг в области содействия занятости населения.

Ожидаемые результаты от реализации достигнуты - сохранена социальная стабильность в обществе, не произошло критического роста напряженности на рынке труда, осуществлялась поддержка занятости наиболее нуждающихся категорий населения, увеличены размеры минимальной и максимальной величин пособия по безработице.

Уточнено понятие категории лиц предпенсионного возраста (граждане в течение пяти лет до наступления возраста, дающего право на страховую пенсию по старости, в том числе назначаемую досрочно), установлены дополнительные гарантии их социальной поддержки, изменены условия назначения и периоды выплаты пособия по безработице.

### **Библиографический список**

1. Былков В.Г. Рынок труда и развитие занятости населения. Учебное пособие //Рынок труда и развитие занятости населения. - Иркутск: Изд-во БГУ, 2017. - 248с.

2. Государственная программа «Содействие занятости населения» / Уточнённый годовой отчёт за 2018 год, 23.04.2019;

3. Камаев, В.Д. Экономическая теория. Краткий курс : учебник / В.Д. Камаев, М.З. Ильчиков, Т.А. Борисовская. – 7-е стер. – М. : КНОРУС, 2016. – 384 с.;

4. Классификация статистических данных о составе рабочей силы, экономической активности и статусу занятости / Федеральная служба государственной статистики: Официальный сайт [[www.gks.ru](http://www.gks.ru)];

5. Паспорт государственной программы Российской Федерации «Содействие занятости населения» [[www.rosmintrud.ru](http://www.rosmintrud.ru)].

УДК 338

*М.Ю. Ярославцев, И.К. Иванова*

Сибирский государственный университет путей сообщения, РФ

## **ЦИФРОВАЯ ЭКОНОМИКА И ТРАНСПОРТ**

Транспорт является основой экономики любой страны. Транспортные артерии для России это жизненно необходимое средство развития экономики, учитывая огромные территориальные пространства. Виды транспорта бывают разные (трубопроводный, железнодорожный, автомобильный, водный, авиационный), но суть у всех видов одна – доставка груза из одной точки в другую, удовлетворение потребностей общества в целом и каждого человека в частности.

Современные мировые экономические отношения запутаны и противоречивы, санкции, торговые войны, недобросовестная конкуренция, всё вместе взятое не способствует поступательному экономическому развитию. Тем не менее, Россия старается выстраивать партнёрские отношения со всеми государствами, транспортный потенциал позволяет нашей стране занимать особое положение в мировом логистическом пространстве.

Особое внимание в последнее время уделяется китайскому глобальному проекту «Один пояс – один путь», президент России на недавнем саммите в Китае, особо остановился на проблемах развития транспортных путей, создании логистических центров объединяющих автомобильные, железнодорожные и морские коммуникации.

Объединение Морского шёлкового пути и северного морского пути, позволит вывести Россию на лидирующие позиции в транспортных перевозках, что создаст мультипликационный эффект, даст толчок экономическому развитию и инновационному потенциалу страны.

Создание транспортной инфраструктуры, не важно, внутренней или международной, невозможно без создания пунктов управления этой инфраструктурой, управление невозможно без использования инновационных цифровых технологий.

Цифровые технологии используются в транспортных инфраструктурах давно и не безуспешно, особо стоит отметить трубопроводный транспорт, именно здесь они являются незаменимыми, т.к. по другому, управлять этой структурой попросту невозможно. Управление авиационным транспортом тоже невозможно без использования цифровых технологий, учитывая специфику этого вида транспорта.

В последние несколько лет руководство РФ делает акцент на развитии цифровой экономики, создании глобального цифрового пространства внутри страны. Построение цифрового пространства задача сложная, учитывая проблемы которые могут возникнуть в сфере экономической, военной безопасности страны, т.к. глобальные мировые вызовы, противостояния различных стран, могут привести к возникновению «вирусных» проникновений в военные, транспортные системы страны и вызвать серьёзные техногенные катастрофы.

Стоит только вспомнить «кибератаки» на систему «ГАС – выборы» во время прошедших президентских выборов в России, поэтому необходимо тщательно подготовиться к созданию цифрового пространства.

Под «цифровой экономикой» можно понимать некий современный тип хозяйствования, который характеризуется преобладающей ролью данных и методов управления ими как определяющего ресурса в сфере производства, распределения, обмена и потребления.

Сегодняшние национальные цифровые технологии и стратегии касаются всех сторон развития экономики и общества, создание инновационных производств, повышения уровня подготовки специалистов всех уровней, повышения занятости населения, формирование более эффективного общественного сектора.

Важность процессов, которые происходят в мире, поставила вопрос о формировании новой экономической модели, где основой становится обработка, хранение, передача и использование огромного потока данных и информации. Информация становится основой экономического анализа, исследующего закономерности функционирования современных социально-экономических систем.

В настоящее время для экономического агента становится важным не сам факт обладания каким-либо ресурсом, а наличие данных об этом ресурсе и возможность их использовать с целью планирования своей деятельности, возрастает роль транзакционных издержек.

В целом цифровая экономика, это системно и пространственно организованная структура, связывающая между собой различные хозяйствующие субъекты на территории страны. Такая же задача стоит и перед различными видами транспорта, необходимо связать между собой перевозчика, клиента – товаропроизводителя, дилера, потенциального клиента, который мало приобретает транспортную продукцию и потребителя физическое или юридическое лицо.

В разделе «Основные направления научных исследований в области железнодорожного транспорта», в Стратегии развития железнодорожного транспорта в Российской Федерации до 2030г. особо отмечается, что «Целевые параметры системы управления движением поездов и обеспечения безопасности предусматривают: управление движением на основе спутниковых технологий и автоматической идентификации подвижного состава; создание автоматизированных центров управления и расширение функций диспетчерской централизации; внедрение компьютерных систем управления на станциях в увязке с цифровым радиоканалом; внедрение систем интервального регулирования движения поездов без светофоров с применением спутниковой навигации и цифрового радиоканала; создание специальных центров приема и обработки информации со спутников о состоянии инфраструктуры для основных направлений (контроль основных направлений на участках с пассажирским движением); внедрение оптимизирующих автоматизированных систем управления перевозками на основе процессной производственно-экономической модели эксплуатационной деятельности».[1]

На железной дороге уже имеется ряд используемых технологий в области маркетинговых исследований, это КСУМ, ИАС М-СТРАТ, ИАС МАРТАК, АСИПП, СМАРО, они связаны с другими информационными системами, такими как ЕК АСУФР, ИАС КУиП, ДИСПАРК, ДИСКОН, ДИСЛОК и другими.

Тем не менее, учитывая широкое развитие электронной торговли необходимо синхронизировать и развитие цифровой логистической системы, чтобы вовремя суметь вписать в цифровое инфраструктурное пространство развитие других отраслей, создавать единое цифровое поле с едиными требованиями и нормами.

Возможность создания единого IT – технологического пространства позволит более точно прогнозировать транспортную ситуацию, отслеживать

уровни колебания спроса, скорость и точность движения транспортных потоков, и главное, отслеживать риски и сократить транзакционные издержки, особенно в сфере сбора и анализа информации.

В концепции «Цифровая экономика Российской Федерации» в транспортной части Комплексного плана предусматривается широкое инновационное преобразование отраслей инфраструктуры, планируется разработка и внедрение передовых IT – технологий, проведение цифровизации

всей транспортной отрасли и особенно, логистических центров и процессов.

Создание крупных мульти и интермодальных логистических центров, создание единого центра управления цифровыми транспортными технологиями, позволит управлять масштабными транспортными потоками, снизить моральные и иные риски, улучшить качество и скорость собираемых при помощи цифровых технологий данных, методов их обработки и анализа, способов их хранения, что позволит принимать правильные управленческие решения и сократить время их принятия.

Информация это очень пластичный ресурс и контроль над ним приводит к большим издержкам, поэтому необходим очень высокий уровень профессионализма, чтобы отобрать и использовать необходимую информацию без риска допустить серьезные ошибки приняв за нее недостоверные или заранее ошибочные, специально вброшенные данные.

Подготовка специалистов в области информационных систем для транспортной отрасли является приоритетной для транспортных вузов России, подготовка специалистов в области информационной безопасности в сфере транспорта позволит существенно снизить риски техногенных катастроф, которые могут произойти как по халатности персонала, так и по чьему – нибудь злему умыслу.

#### **Библиографический список:**

1. Стратегия развития железнодорожного транспорта в Российской Федерации до 2030г//doc.rzd.ru

*Ю.А. Шпак, Д.С. Наумова, К.В. Голодюк, Е.В. Нефедьева*

Иркутский государственный университет путей сообщения, Иркутск, Россия

### **НАПРАВЛЕНИЯ СНИЖЕНИЯ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ РАСХОДОВ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА**

*Аннотация.* В современном мире политика любого предприятия основана на ресурсосбережении. Разрабатываемые мероприятия в структурных подразделениях позволяют усовершенствовать систему управления расходами предприятия, снизить эксплуатационные расходы вагоноремонтного

предприятия, следовательно, снизить себестоимость оказываемых услуг по ремонту грузовых вагонов.

**Ключевые слова:** расходы, себестоимость, технология, оборудование.

Основой данной работы послужили труды, посвященные методологии управления расходами организаций авторов Асаула А.Н., Бабаева Ю. А., Бобровой Е.А., Вахрушиной М.А., Горфинкеля В.Я., Денисова Д.В., Закирова Э.А., Михеевой Н.В., Метелевой И.С., Савицкой Е.С. и др. Вопросы оптимизации эксплуатационных расходов и совершенствование технологических процессов применительно к предприятиям структуры ОАО «РЖД» освещаются в работах Бараш Ю. С., Бубнова В.М., Кебала И.Ю., Манкевича Н.Б., Гапановича В. А. и др. [1]

Деятельность любого предприятия связана с определенными расходами, которые являются важнейшим инструментом управления. Расходы отражают, сколько и каких ресурсов задействовано в работе предприятия. В процессе усложнения условий хозяйственной деятельности предприятия растет и необходимость управления затратами.

В систему факторов, влияющих на величину эксплуатационных расходов предприятий структуры холдинга «РЖД» можно включить объем и характер перевозок, условия работы дорог, качественные показатели работы подвижного состава, степень совершенства техники и технологии производства, формы и методы управления всеми видами деятельности предприятия. [5] На затраты предприятия влияют различные взаимосвязанные между собой факторы, которые условно можно разделить на группы (табл. 1).

Непосредственно от работы железнодорожного транспорта зависят факторы на уровне микросистемы, рассматриваемая группа факторов в управлении затратами играет определяющую роль.

В свою очередь, факторы, формирующие величину расходов, могут быть сгруппированы по признаку их влияния на отдельные элементы издержек.

Так, на расходы по заработной плате оказывают значительное влияние уровень и темпы роста производительности труда, фонд рабочего времени и его использование, объем и структура перевозок, протяженность сети железных дорог и ее техническая характеристика, структура управления, эксплуатационный контингент и степень квалификации работников, уровень тарифных ставок заработной платы, система оплаты труда, величина начислений на фонд оплаты труда.

**Таблица 1**

**Факторы, оказывающие влияние на расходы предприятий транспорта**

Группа факторов	Виды факторов
Факторы, действующие на уровне отрасли (микросистемы)	– техническая оснащенность; – износ основных фондов; – технологии эксплуатационной работы;

	<ul style="list-style-type: none"> <li>– информатизация и автоматизация;</li> <li>– организация и мотивация труда;</li> <li>– квалификация кадров</li> </ul>
Факторы, действующие на уровне рынка транспортных услуг (мезосистемы)	<ul style="list-style-type: none"> <li>– законодательная база;</li> <li>– цены на потребляемую продукцию;</li> <li>– тарифная политика государства;</li> <li>– объем, направление и структура перевозок;</li> <li>– конкуренция с другими видами транспорта;</li> <li>– коммерческие и финансовые риски;</li> </ul>
Факторы, действующие на уровне государства (макросистемы)	<ul style="list-style-type: none"> <li>– объем производства;</li> <li>– уровень жизни населения;</li> <li>– налоговые ставки и сборы;</li> <li>– инфляционные процессы;</li> <li>– ожидаемая экономическая ситуация;</li> <li>– научно-технические достижения</li> </ul>

Расходы по материалам, топливу и электроэнергии зависят от объема и структуры перевозок; технического оснащения и протяженности дорог; структуры управления; объема и структуры потребности в отдельных видах ресурсов и уровня цен на них; условий длительности хранения и регулярности поставок.

На амортизационные отчисления влияют размер и структура основных средств, их стоимость, сроки службы, интенсивность их использования, степень морального и физического износа, размеры обновления и выбытия, уровень цен, формы начисления амортизации и совершенствование амортизационной политики.

Одним из способов сокращения издержек называется система бюджетного управления и введение системы расчетно-платежного механизма. Система управление затратами представляет собой непрерывное взаимодействие органа и объекта управления. [2]

Предложения по снижению издержек включают также следующие меры:

- совершенствование производственного процесса путем внедрения ресурсосберегающих технологий в производство;
- изменение форм отчетности по расходам, усовершенствование планирования расходов и т.д. [8]

Для реализации мероприятий, направленных на снижение издержек и себестоимости продукции и услуг, необходим постоянный контроль за составляющими эксплуатационных расходов и оценка адекватности данных затрат.

Изучая опыт ремонта ходовых частей в таких странах, как Чехии, Германия, Великобритания, Швейцарии, США, можно заметить, что в этих странах получили развитие:

- крупные механизированные линии для ремонта тележек, колесных пар (роботизированными комплексами с применением электроники и микро-

электроники, автоматические линии для мойки тележек, автоматизированные склады-накопители);

- внедрение средств механизации, автоматизации и компьютеризации производственных процессов ремонта (подъемники, домкраты, манипулятор с гидравлическим прессом, прессы, гидроинструмент используют при опрессовке и напрессовке подшипников и втулок, демонтаже ударно-тяговых приборов, формировании блоков листовых рессор, ремонте компрессоров, подвешивания тележек);

- совершенствование конструкции подвижного состава (челюстные направляющие букс закреплены на раме тележки при помощи заклепок, упрочнение колес методом плазменного напыления)

- создание современных средств восстановления работоспособности деталей и механизмов и выявления неисправностей вагонов в поездах (оборудование по наплавке осей, гребней колесных пар, устройства неразрушающего контроля, унифицированное устройство копирования профиля поверхности катания колеса, оборудованное гидравлическим блоком, стенды для измерения колесных пар применяются для измерения поверхности катания колес);

- широкое применение радиосвязи и телевидения при осмотре вагонов (КТСМ, автоматический станок фирмы STANRAY типа TW-84С, микропроцессорный профилометр GO Wheel для измерения профиля поверхности катания железнодорожных колес ). [3,4]

В вагонном депо станции Инская (Западно-Сибирская железная дорога) внедрена первая на сети России индукционная установка для отжига поверхности катания колесных пар, разработанная ТашНИТом. Технология работы предусматривает отжиг поверхности катания колесных пар, имеющих ползунны, наклепы, раковины, токами высокой частоты. Преимущества внедрения данной установки: увеличение срока службы колесных пар, экономия металла и режущего инструмента, улучшение качества обработки поверхности катания колесных пар.

Для увеличения производительности труда работников и снижения числа простоев оборудования в вагоноремонтных предприятиях используются современные информационные системы диагностирования, цифровые технологии и современные методы организации ремонтных работ.

Применение современных средств диагностики и новых видов подвижного состава в холдинге «РЖД» позволило в 2018 году увеличить гарантийные участки проследования грузовых поездов без промежуточного обслуживания до 2300 км для гружёных составов и до 3300 км – для порожних. Это позволяет увеличить и локомотивные плечи в среднем с 280 до 420 км. Так, на Западно-Сибирской магистрали в качестве эксперимента организовано проследование поездов с локомотивными бригадами на расстояния свыше 600 км, что позволило увеличить участковую скорость и сократить эксплуатационные расходы. [7]

Таким образом, рассмотрев передовые технологии и инновации на предприятиях по ремонту грузовых вагонов, можно предложить следующие



направления развития и улучшения работы предприятия вагоноремонтного предприятия.

1. Рациональная организация труда, автоматизация процессов управления, процессов сбора и обработки информации.

К прогрессивным методам ремонта подвижного состава железных дорог и промышленного транспорта необходимо отнести гибкие поточные технологии. К особенностям этих технологий относится возможность построения логистики ремонта вагонов с максимальным использованием производственных мощностей ремонтных предприятий. Создание условий ремонта вагонов различных конструкций и сложности ремонта в одном потоке за счет формирования маршрута прохождения ремонтных позиций вагонами не только по мере освобождения последующих ремонтных модулей, а с возможностью выполнения маневров по перемещению объектов ремонта при необходимости между ремонтными позициями. То есть простой вагонов исключается за счет их индивидуального перемещения между позициями ремонта. [6]

При этом время нахождения вагонов в ремонте определяется практически временем непосредственно ремонта и транспортировки без времени ожидания, как это происходит при жесткой поточной технологии, когда имеется прямая зависимость между продвижением всех вагонов, находящихся на ремонтной поточной линии.

Также гибкие поточные технологии позволяют ремонтировать различные типы вагонов одновременно независимо от различий их конструкции. Так, например, вагон-цистерна для перевозки жидкой серы, имеющий сложную конструкцию кузова за счет установки тэнов для подогрева груза и теплоизоляции, может ремонтироваться одновременно с вагоном-цистерной для перевозки нефтепродуктов и даже одновременно с полувагоном.

Поточная технология организация ремонта грузовых вагонов предполагает также разработку и практическую реализацию технологических процессов, маршрутных и операционных карт для ремонта конкретного типа грузового вагона на ремонтном предприятии с учетом конструктивных особенностей специализированных вагонов, а также производственных мощностей и технологического оборудования.

Применение гибких поточных технологий положительно сказывается не только на времени простоя вагона в ремонте, но и на качестве самого ремонта. Ведь если на жестком потоке вагон будет простаивать, то на других ремонтных позициях рабочие будут торопиться, чтобы как можно больше сократить время простоя отремонтированного вагона, что негативно сказывается на качестве выполняемых ремонтных работ.

В технологических процессах должен быть определен перечень необходимых ремонтных работ для каждого узла вагона: котла, рамы, тележек, устройств разгрузки и т.д., должны быть учтены особенности конструкции конкретного типа вагонов, уровень износа его составляющих и вид ремонта (капитальный, деповской и т.д.).

2. Повышение качества ремонтных работ и увеличение срока службы вагонов.

Для повышения качества ремонта грузовых вагонов и цистерн предлагается нанесение защитных покрытий на участки отремонтированных и вновь изготовленных деталей цистерн, недоступных после сборки вагонов, что дает возможность предотвратить их коррозионный износ и разрушение. Для повышения качества ремонта и увеличения срока службы вагонов необходимы усиления рам, установка дуг на котел для защиты арматуры и защитных щитов на раму вагона-цистерны, что дает возможность защитить арматуру от удара при перевороте вагона-цистерны. При этом дуги способны выдержать на себе массу полностью загруженной цистерны, предотвращая таким образом разгерметизацию. Такие модернизации проводятся при капитальном ремонте вагонов-цистерн и позволяют увеличить срок службы вагонов, уменьшить количество их последующих ремонтов.

3. Внедрение автоматизированных систем управления учета и организации ремонтных работ.

Предлагается автоматизация загрузки производственных мощностей с помощью применения программного обеспечения учета ремонтных работ, задействованных рабочих ресурсов и оборудования. При этом предполагается оперативный обмен данными между диспетчером, ремонтными бригадами, мастерами. Информация о необходимых запасных частях и деталях для ремонта, об этапах ремонта и времени исполнения должна оперативно поступать в систему с мобильных устройств, обрабатываться системой. Система должна информировать соответствующие службы о запросе запасных частей, материалов и комплектующих на необходимый ремонтный участок.

Автоматизация обмена информацией между работниками и диспетчером позволит сэкономить значительное количество времени, избежать задержек и человеческого фактора при передаче данных.

4. Совершенствование системы диагностики ремонта вагонов.

Инновации в деятельности предприятия предполагают также развитие системы диагностики текущего состояния грузовых вагонов. Необходимо использование более совершенных и точных дефектоскопов, позволяющих производить контроль без разборки осей и обеспечивающих высокую точность при обнаружении трещин, применение радиосвязи и телевидения при осмотре вагонов.

5. Использование автоматизированного и инновационного оборудования для ремонта вагонов и колесных пар:

– переносные гидравлические домкраты, предназначенные для использования при внеплановых ремонтах ходовой части грузовых вагонов;

– автоматические линии для мойки вагонов и тележек, поступающих в ремонт;

– применение автоматизированных стендов со средствами электроники для измерения колесных пар, контроль колес по поверхности катания и гребням с определением ползунов;

– станки для обточки колесных пар с автоматическими центрирующими и зажимными электрогидравлическими приспособлениями и автоматическим устройством позиционирования инструментальных головок и др.

Процесс управления издержками должен включать в себя следующие действия и правила:

– вести достоверный, детальный учет издержек в разрезе элементов, статей издержек, местам возникновения издержек;

– осуществлять анализ и оптимизацию эксплуатационных затрат предприятия железнодорожного транспорта;

– анализ издержек не должен ограничиваться сравнением планируемой и фактически сложившейся величины издержек, необходимо изучить все факторы и причины, повлиявшие на сложившиеся показатели;

– управленческие решения, основанные на результатах должны быть своевременны.

### **Библиографический список**

1. Абдусаломова Н.Б. Особенности и пути организации управленческого учета затрат на промышленных предприятиях // Инновационная наука. – 2016. - №3. – С.9-14

2. Бабаев Ю. А. Учет затрат на производство и калькулирование себестоимости продукции (работ, услуг) / Под ред. Ю.А.Бабаева – 3-е изд., испр. и доп. – М.: Вузов. учеб.: НИЦ ИНФРА-М, 2017 – 188 с.

3. Васина А. Проекты снижения затрат: описание альтернатив и расчет экономического эффекта [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.alt-invest.ru/library/invanalysis/costreduction.htm>.

4. Гапанович В. А. Инновационное обновление подвижного состава Российских железных дорог / В. А. Гапанович // Транспорт российской федерации. – 2016. - № 6. – С. 44-48

5. Нефедьева Е.В. Мандрико О.М. Проблемы и перспективы снижения эксплуатационных затрат в локомотивном комплексе Сб. науч. раб.: Совершенствование хозяйственного механизма управления транспортом в условиях его реформирования - Иркутск: Изд-во ИрГУПС, 2012. - С. 92-99.

6. Нефедьева Е.В., Ивасенко А.А. Сущность политики клиентоориентированности холдинга «РЖД» в области грузовых перевозок // Наука сегодня: теоретические и практические аспекты: материалы международной научно-практической конференции Россия. Г. Вологда, 26 декабря 2018 г. - Вологда: ООО «Маркер», 2018. - С.83-84.

7. Сергиенко О. Эффект удлинённого плеча 31.05.2017 // <http://мояколея1520.рф/new/2673/>

8. Силичева Г. В., Сурков Л. П. Клиентоориентированность: услуги «одного окна на уровне отрасли» // Экономика и предпринимательство: научный журнал. - М.: Горин С.В., 2016. - № 10. - С. 491-497.

# СОДЕРЖАНИЕ

## Раздел № 1

### Транспортные системы и их обеспечение

<i>П.Ю. Иванов, Е.Ю. Дульский, А.А. Хамнаева, А.А. Корсун, А.С. Борутенко</i> ИССЛЕДОВАНИЕ КОЭФФИЦИЕНТА ЗАПАСА ПО НАЖАТИЮ КОЛОДКИ НА КОЛЕСО ПРИ ТОРМОЖЕНИИ ПОДВИЖНОГО СО- СТАВА	3
<i>Р.С. Смородский, Е.А. Милованова</i> ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПАССАЖИРСКИХ ПЕРЕВО- ЗОК УЧАСТКОВ ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ И РЕСПУБЛИКИ БУРЯ- ТИЯ С НИЗКИМ ПАССАЖИРОПОТОКОМ	10
<i>И.О. Буинцев, Е.А. Милованова</i> ОБЕСПЕЧЕНИЕ ТЕХНИЧЕСКИМИ СРЕДСТВАМИ ВОССТАНО- ВИТЕЛЬНЫХ ПОЕЗДОВ	13
<i>Е.Ю. Дульский, П.Ю. Иванов, А.А. Хамнаева, М.Ю. Хажеева, П.Н. Аверченко,</i> ПРОЕКТИРОВАНИЕ ГЕНЕРАТОРА ТЕПЛООВОГО ИЗЛУЧЕНИЯ УСТАНОВКИ ДЛЯ УПРОЧНЕНИЯ ИЗОЛЯЦИИ ОБМОТОК ОСТО- ВОВ ТЯГОВЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ ЭЛЕКТРОВОЗОВ	17
<i>Е.Ю. Дульский, П.Ю. Иванов, А.А. Хамнаева, М.Ю. Хажеева, П.Н. Аверченко</i> ПРОЕКТИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ УСТАНОВКИ УПРОЧНЕНИЯ ИЗОЛЯЦИИ ТЯГОВЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ ЭЛЕКТРО- ВОЗОВ	22
<i>О.В. Лобанов, В. П. Ступицкий</i> АНАЛИЗ РАБОТЫ ВАГОНА ЛАБОРАТОРИИ В ОПРЕДЕЛЕНИИ КАЧЕСТВА ТОКОСЪЕМА	26
<i>К.О. Иващенко, Е. Ю. Пузина</i> МОДЕЛИРОВАНИЕ УСТРОЙСТВА СИНХРОННОЙ КОММУТА- ЦИИ В MATLAB	31
<i>М.В. Баканов И.И. Белобров, Е.Ю. Беляев</i> SIMULINK-МОДЕЛЬ УПРАВЛЕНИЯ МОБИЛЬНЫМ РОБОТОМ ПО МЕТОДУ ОБРАТНЫХ ЗАДАЧ ДИНАМИКИ	36
<i>Н.О. Росляков, С.П. Круглов</i> НАВИГАЦИЯ МОБИЛЬНОГО РОБОТА ПРИ ПОМОЩИ АТЧИКОВ РАССТОЯНИЯ, УГЛОВОЙ СКОРОСТИ И КОМПАСА	40
<i>Н.О. Росляков, С.П. Круглов</i> АЛГОРИТМ ИДЕНТИФИКАЦИИ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ТЕПЛОВОЙ СТАНЦИИ С РАСЧЕТОМ КОЭФФИЦИЕНТОВ ПИ- РЕГУЛЯТОРА – ПРЕДИКТОРА СМИТА	47

<b>М.В. Гах, М.Л. Дмитриева</b> ИССЛЕДОВАНИЕ РЕЖИМОВ РАБОТЫ УЧАСТКА РАССОХА- ПОДКАМЕННАЯ-АНДИАНОВСКАЯ С МОДЕРНИЗАЦИЕЙ ТП ПОДКАМЕННАЯ ВСЖД	<b>53</b>
<b>Е.А. Чумарова, М.Л. Дмитриева</b> РЕКОНСТРУКЦИЯ СИСТЕМЫ ОСВЕЩЕНИЯ СТАНЦИИ КАЯ ВСЖД	<b>59</b>
<b>С.А. Романьков, С.В. Ковыришин</b> СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДОВ КОМПЬЮТЕРНОГО ЗРЕНИЯ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ АВТОПИЛОТИРУЕМЫХ ТРАНСПОРТ- НЫХ СРЕДСТВ	<b>65</b>
<b>И.С. Бочаров, Л. Б. Цвик</b> УТОЧНЁННЫЙ АНАЛИЗ НАПРЯЖЕНИЙ И ДЕФОРМАЦИЙ ЭЛЕ- МЕНТОВ БУКСЫ МЕТОДОМ КОНЕЧНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ	<b>71</b>
<b>С.В. Юцикас, Г.И. Суханов</b> СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ОРГАНИЗАЦИИ РАБОТЫ ЛОКОМО- ТИВНЫХ БРИГАД НА УЧАСТКЕ СЕВЕРОБАЙКАЛЬСК-ТАКСИМО	<b>78</b>
<b>В.С. Томилов</b> ИНТЕРВАЛЬНОЕ ПРОГНОЗИРОВАНИЕ КОЛИЧЕСТВА ТРУДОВ, НАПРАВЛЕННЫХ НА ПОВЫШЕНИЕ КОЭФФИЦИЕНТА МОЩ- НОСТИ ЭЛЕКТРОВОЗА ПЕРЕМЕННОГО ТОКА В РЕЖИМЕ РЕКУ- ПЕРАТИВНОГО ТОРМОЖЕНИЯ	<b>83</b>
<b>Д.М. Филиппов, Е. Ю. Пузина</b> УМНЫЕ СЕТИ SMART GRID В ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКЕ	<b>89</b>
<b>Д.О. Казаков, Е. Ю. Пузина</b> ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОММУТАЦИОННОЙ АППАРАТУРЫ НОВО- ГО ПОКОЛЕНИЯ	<b>94</b>
<b>В.В. Демьянов, О.Б. Имарова, М.П. Сидоров</b> ПРОБЛЕМЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СПУТНИКОВОЙ РАДИОНАВИ- ГАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ГЛОНАСС/GPS В СОВРЕМЕННЫХ СРЕДСТВАХ ИРДП НА ОТЕЧЕСТВЕННОМ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖ- НОМ ТРАНСПОРТЕ	<b>98</b>
<b>А.С. Старцев, М.А. Назаров, А.В. Дудакова</b> ОБ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ТЕКСТИЛЬНЫХ СРЕДСТВ КРЕПЛЕНИЯ ГРУЗА И ВНЕДРЕНИЕ ИХ НА СТАНЦИИ ВОЕННЫЙ ГОРОДОК ВОСТОЧНО-СИБИРСКОЙ ЖЕЛЕЗНОЙ ДОРОГИ	<b>113</b>
<b>В.В. Колесник, Е. Ю. Пузина</b> ТЕПЛОВИЗИОННАЯ ДИАГНОСТИКА ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ	<b>118</b>
<b>В.И. Костромин, Е. Ю. Пузина</b> ИССЛЕДОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ЦИФРО- ВЫХ ПОДСТАНЦИЙ	<b>123</b>

<b>В.Е. Лыццов, Е. Ю. Пузина</b> АНАЛИЗ АВАРИЙНОСТИ И ВЫЯВЛЕННЫХ ДЕФЕКТОВ ВЫСОКОВОЛЬТНЫХ ВВОДОВ	<b>128</b>
<b>Е.Ю. Пузина, М.С. Панченко</b> АНАЛИЗ ПРОПУСКНОЙ СПОСОБНОСТИ СИСТЕМЫ ТЯГОВОГО ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ УЧАСТКА АНГАСОЛКА-ПОСОЛЬСКАЯ	<b>133</b>
<b>В.Н. Балясина, С.В. Пахомов</b> РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ ОБОГРЕВА ТАМБУРНЫХ ДВЕРЕЙ ПАССАЖИРСКОГО ВАГОНА	<b>139</b>
<b>Д.В. Кременецкая, С.В. Пахомов</b> РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ ПАССАЖИРСКОГО ВАГОНА	<b>143</b>
<b>А.Ю. Портной, С.Л. Воронин</b> СТЕНД ДЛЯ АВТОМАТИЧЕСКОГО ТЕСТИРОВАНИЯ БЛОКА ТОКОВОЙ ЗАЩИТЫ ЭЛЕКТРОПОЕЗДА ЭД9М	<b>148</b>
<b>А.Ю. Портной, П.И. Белоусов</b> КОНТРОЛЬ ПАРАМЕТРОВ ГЛАВНОГО КОНТРОЛЛЕРА ЭЛЕКТРОПОЕЗДОВ ЭД9М	<b>150</b>
<b>А.Ю. Тимакина, Б.И. Китов</b> УПРАВЛЕНИЕ КОЭФФИЦИЕНТОМ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ РЕНТГЕНОВСКОГО СПЕКТРОМЕТРА	<b>152</b>
<b>Е.И. Большакова, В.В. Туровская</b> ТКАЦКИЙ СТАНОК	<b>156</b>
<b>Т.Д. Игнатенко</b> ИЗОБРЕТЕНИЕ ПЕРВОГО ПАРОВОЗА ОТЦОМ И СЫНОМ ЧЕРЕПАНОВЫМИ	<b>163</b>
<b>К.А. Рагузина</b> ИНЖЕНЕР ДРЕВНОСТИ ГЕРОН АЛЕКСАНДРИЙСКИЙ	<b>165</b>
<b>Е.В. Азбергена, А.С. Фасенко</b> УСТРОЙСТВО ГРАВИМЕТРА. ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ	<b>168</b>
<b>Р.О. Рогов, В.М. Кравцова</b> ТЕОРИЯ ОТНОСИТЕЛЬНОСТИ ЭЙНШТЕЙНА	<b>176</b>
<b>О.В. Фалунина, А.П. Головань</b> МЕХАНИКА БУДУЩЕГО. ИННОВАЦИИ В АВТОМОБИЛЕСТРОЕНИИ	<b>181</b>
<b>А.С. Нестер</b> АНАЛИЗ СЛУЧАЕВ ОТКАЗОВ ТЭД НА ВСЖД	<b>183</b>
<b>А.И. Гильманов, Е.В. Дорогайкина, Р. С. Большаков</b> ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ МЕРОПРИЯТИЙ ПО РЕКОНСТРУКЦИИ ПУТЕВОГО РАЗВИТИЯ В ПОДГОРОЧНОМ ПАРКЕ СОРТИРОВОЧНОЙ СТАНЦИИ	<b>187</b>

<b>К.И. Пинигина, Е. Ю. Пузина</b> ОБОСНОВАНИЕ РЕКОНСТРУКЦИИ ЭЧЭ-58 ЗАУДИНСК	<b>192</b>
<b>К.С. Пятова, Е. Ю. Пузина</b> «УЗКИЕ МЕСТА» В СИСТЕМЕ ТЯГОВОГО ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ ВСЖД	<b>196</b>
<b>К.В. Шемонаева, Е. Ю. Пузина</b> ВЫБОР ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ЦИФРОВОЙ ПОДСТАНЦИИ	<b>201</b>
<b>М.В. Скроба, И.А. Чубарова,</b> УЛУЧШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ИН- ФРАСТРУКТУРЫ И ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ ВОКЗАЛЬНОГО КОМПЛЕКСА	<b>206</b>
<b>А.А. Рындина</b> АКТУАЛИЗАЦИЯ ДОКУМЕНТИРОВАННОЙ ИНФОРМАЦИИ СИСТЕМЫ МЕНЕДЖМЕНТА ИСПЫТАТЕЛЬНОЙ ЛАБОРАТОРИИ	<b>211</b>
<b>А.Д. Зелинская</b> АНАЛИЗ СОВМЕСТИМОСТИ ТРЕБОВАНИЙ ОТРАСЛЕВОГО СТАНДАРТА GMP И ГОСТ Р ИСО 9001 – 2015	<b>217</b>
<b>А.И. Талай</b> РАЗРАБОТКА МЕТОДИЧЕСКОГО ПОДХОДА К ИЗУЧЕНИЮ СРЕ- ДЫ ОРГАНИЗАЦИИ	<b>222</b>
<b>А.Л. Rogozinskaya, O.C. Шумилова</b> АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ОЦЕНКИ КУЛЬТУРЫ БЕЗОПАСНОСТИ НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ ТРАНСПОРТЕ	<b>228</b>
<b>А.Ю. Мазитова, А.Н. Быкова</b> АНАЛИЗ СУЩЕСТВУЮЩЕЙ СИСТЕМЫ ОЦЕНКИ УДОВЛЕТВО- РЕННОСТИ КЛИЕНТОВ ДИЛЕРСКОГО ЦЕНТРА MAZDA	<b>233</b>
<b>Е.Р. Коннова, О.С. Шумилова</b> АНАЛИЗ ПУТЕЙ РАЗВИТИЯ ВОКЗАЛЬНЫХ КОМПЛЕКСОВ ВО- СТОЧНО-СИБИРСКОЙ РЕГИОНАЛЬНОЙ ДИРЕКЦИИ ЖЕЛЕЗНО- ДОРОЖНЫХ ВОКЗАЛОВ	<b>240</b>
<b>И.А. Филиппова, М.М. Польшкая</b> АНАЛИЗ СТЕПЕНИ УДОВЛЕТВОРЕННОСТИ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ В СФЕРЕ МЕДИЦИНСКИХ УСЛУГ	<b>245</b>
<b>И.С. Ибрагимова, М.М. Польшкая</b> КЛАССИФИКАЦИЯ ИЗМЕНЕНИЙ, ПРОТЕКАЮЩИХ В ОРГАНИ- ЗАЦИИ	<b>249</b>
<b>К.В. Удоденко, Н.А. Олинович</b> МЕТОДИКИ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ПРЕДОСТАВЛЯЕМЫХ УСЛУГ	<b>254</b>
<b>К.С. Кузнецова</b> АНАЛИЗ РЫНКА ТРУДА РФ	<b>257</b>

<i>Н.А. Золотарёва</i> АКТУАЛЬНОСТЬ УПРАВЛЕНИЯ РИСКАМИ ДЛЯ ИСПЫТАТЕЛЬНОЙ ЛАБОРАТОРИИ	262
<i>Ц.Б. Намжилова, Е.Д. Молчанова</i> ПРОЕКТИРОВАНИЕ СТРУКТУРЫ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА И МИНИСТЕРСТВА МОНГОЛИИ	266
<i>Ю.А. Черепанова, Е.Д. Молчанова</i> РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ ПРИВЛЕЧЕНИЯ ПОТЕНЦИАЛЬНЫХ КЛИЕНТОВ В СФЕРЕ ГРУЗОВЫХ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ ПЕРЕВОЗОК	271
<i>К.Е. Петрова, Е. Ю. Пузина</i> СПОСОБЫ УСИЛЕНИЯ СТЭ УЧАСТКА ТЫРЕТЬ-ЗАЛАРИ ВСЖД	276

## Раздел № 2

### Строительство, безопасность жизнедеятельности и экология

<i>Е.П. Пичуев, С.А. Шестопалов</i> ЗАВИСИМОСТЬ ОБРАЗОВАНИЯ НАЛЕДИ ОТ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ И КЛИМАТИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА 6101 КМ ТРАНССИБИРСКОЙ МАГИСТРАЛИ	282
<i>А.О. Вшивков, Л.С. Добрынин, О.А. Носонова, С.С. Полищук</i> УЧАСТИЕ И ФОРМИРОВАНИЕ ЛИДЕРСКИХ КАЧЕСТВ ДОБРОВОЛЬЦЕВ ФАКУЛЬТЕТА СЖД ИРГУПС В ПРОЕКТЕ "ВМЕСТЕ МЫ СИЛА" ВО ВСЕРОССИЙСКОМ ЛАГЕРЕ НА ОЛЬХОНЕ СОВМЕСТНО С БФ "ПОДАРИ ПЛАНЕТЕ ЖИЗНЬ" НА ТЕРРИТОРИИ ФГБУ "ЗАПОВЕДНОЕ ПРИБАКАЛЬЕ"	287
<i>А.А. Хлыстов, С.С. Полищук</i> ФОРМИРОВАНИЕ ОБЩЕЙ КУЛЬТУРЫ БУДУЩЕГО СПЕЦИАЛИСТА ЧЕРЕЗ УЧАСТИЕ ДОБРОВОЛЬЦЕВ ФАКУЛЬТЕТА «СТРОИТЕЛЬСТВО ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ» ИРГУПС В ЭКОМЕРОПРИЯТИЯХ НА ТЕРРИТОРИИ ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ	292
<i>Н.М. Сон, В.А. Кинько, Е.В. Файзрахманова</i> ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА КАК ОДИН ИЗ ФАКТОРОВ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ РЕГИОНА	296
<i>Р.М. Семенов, А.В. Белоусов</i> ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЯ И ВОЗМОЖНОСТИ ИХ ПРОГНОЗА	301
<i>И.В. Федурин, И.М. Коротаева</i> ОБЪЕДИНЕНИЕ ДИСТАНЦИЙ ПУТИ, ПРЕИМУЩЕСТВА И НЕОБХОДИМЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ	303



<b>Т.А. Иванова, О.В. Григорьева</b> ОБЕСПЕЧЕНИЕ УСТОЙЧИВОСТИ ОТКОСОВ НАСЫПИ НА 5767 КМ ПК 7 ВСЖД	<b>306</b>
<b>И.В. Ямищикова, А.В. Семенова</b> АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОСНОВНЫХ СРЕДСТВ	<b>311</b>
<b>К.Ю. Факас, И.М. Коротаева</b> ОРГАНИЗАЦИЯ ТЕКУЩЕГО СОДЕРЖАНИЯ ПУТИ НА ВОСТОЧНО- СИБИРСКОЙ ЖЕЛЕЗНОЙ ДОРОГЕ В ОСОБОГРУЗОНАПРЯ- ЖЁННЫХ УСЛОВИЯХ	<b>315</b>
<b>Е.Н. Майорова, О.В. Григорьева</b> ПУТИ РЕШЕНИЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ УСТОЙЧИВОСТИ ОТКОСОВ НАСЫПЕЙ В ПЧ-14 НА ВОСТОЧНО – СИБИРСКОЙ ЖЕЛЕЗНОЙ ДОРОГЕ	<b>319</b>
<b>И.И. Рожко, И.С. Чернецкая</b> ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МАШИНИЗИРОВАННЫХ КОМПЛЕКСОВ В РАМКАХ СФОРМИРОВАННОЙ ВОСТОЧНОЙ ДИРЕКЦИИ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ ПУТЕВЫХ МАШИН	<b>322</b>
<b>Ц.Б. Батоев, О.В. Григорьева</b> ПРОБЛЕМЫ И ПУТИ РЕШЕНИЯ УСИЛЕНИЯ ЗЕМЛЯНОГО ПО- ЛОТНА В РАЙОНАХ РАСПРОСТРАНЕНИЯ МНОГОЛЕТНЕМЕРЗ- ЛЫХ ГРУНТОВ НАПРИМЕРЕ НОВОЧАРСКОЙ ДИСТАНЦИИ ПУ- ТИ	<b>329</b>
<b>Е.С. Боженкова, О.В. Григорьева</b> ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ И УСИЛЕНИЕ ОТКОСОВ СКАЛЬНО- ОБВАЛЬНЫХ УЧАТСКОВ В ПРЕДЕЛАХ ВОСТОЧНО-СИБИРСКОЙ ЖЕЛЕЗНОЙ ДОРОГИ	<b>334</b>
<b>Е.М. Козлова, А.Е. Костюкевич, О.В. Григорьева</b> ПРОБЛЕМЫ СОДЕРЖАНИЯ ЗЕМЛЯНОГО ПОЛОТНА И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ В ПЧ-4 ГОРОДА ЗИМА НА ВОСТОЧНО – СИБИРСКОЙ ЖЕЛЕЗНОЙ ДОРОГЕ	<b>338</b>
<b>Е.С. Белогурова, В.В. Четвертнова</b> ОПЫТ СОЗДАНИЯ МОДЕЛИ УПРАВЛЕНИЯ ЖИЗНЕННЫМ ЦИК- ЛОМ ОБЪЕКТА В СИСТЕМЕ «НЕОСИНТЕЗ» НА ПРИМЕРЕ ЧАСТ- КА СУЩЕСТВУЮЩЕЙ ЖЕЛЕЗНОЙ ДОРОГИ	<b>341</b>
<b>М.С. Свитюк, Н.Ю. Терентьева</b> РАЗВИТИЕ И РОЛЬ КАЛЕНДАРНОГО ПЛАНИРОВАНИЯ СТРОИТЕЛЬСТВЕ	<b>347</b>
<b>П.Г. Сорокина</b> ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОТИВО- ДЕЙСТВИЯ ЛЕСНЫМ ПОЖАРАМ НА ТЕРРИТОРИИ ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ	<b>351</b>

<i>Т.М. Семенцова, И.А. Степанова, О.П. Ганеева</i> ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ЛЮДЕЙ ПРИ НАХОЖДЕНИИ НА ОБЪЕКТАХ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА	<b>354</b>
<i>М.О. Захарова, А.И. Скушникова</i> ВЛИЯНИЕ СОСТАВА ТОПЛИВА НА ВОЗНИКНОВЕНИЕ ДЕТО- НАЦИИ И СТУКА В ДВИГАТЕЛЕ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ	<b>360</b>
<i>П.А. Кузнецова, А.И. Скушникова</i> ВИДЫ РАКЕТНЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ	<b>365</b>
<i>С.А. Людвиг, С.А. Русанова, С.С.Полищук</i> АНАЛИЗ ОСНОВНЫХ ПРИЧИН РАЗРУШЕНИЯ МОСТОВ В РОС- СИИ ЗА 2018 ГОД	<b>373</b>
<i>Д.В. Матвеевко, А.А. Машуков</i> СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ОХРАНОЙ ТРУДА В АО «ВЕРХНЕ- ЧОНСКНЕФТЕГАЗ»	<b>376</b>
<i>Е.И. Стародубцева, М.Д. Рехтин, Ю.Б. Каганович</i> ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПРОДОЛЬНОГО ПРОФИЛЯ НОВОЙ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОЙ ЛИНИИ В ПРОГРАММНОМ КОМПЛЕКСЕ ROBUR-RAIL	<b>381</b>
<i>Я.А. Серопол, С.С.Полищук</i> АКЦИЯ «ПРАЗДНИК ЧИСТОТЫ». ПОДХОД К ОЦЕНКЕ ЭКОЛО- ГИЧЕСКОГО УЩЕРБА ОТ ОТХОДОВ ПРИРОДЕ	<b>384</b>
<i>А.С. Лошкова, М.А. Антонова, В.И. Шастин</i> ИННОВАЦИОННЫЙ ПОДХОД К ВОССТАНОВЛЕНИЮ ЛЕСОНА- САЖДЕНИЙ И ПРИЛЕГАЮЩИХ К НИМ ТЕРРИТОРИЙ ИРКУТ- СКОЙ ОБЛАСТИ	<b>389</b>
<i>А.И. Макарова, С.С. Полищук</i> РОЛЬ ЛЕСОВ В ПОДДЕРЖАНИИ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО РАВНОВЕ- СИЯ НА ПЛАНЕТЕ	<b>397</b>
<i>Е.Ю. Мутовина, Д.А. Сегедюк, С.С. Полищук</i> ФАКУЛЬТЕТ «СТРОИТЕЛЬСТВО ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ» В ПРОЕК- ТЕ ЭКО-ТУРИЗМ КАК КОММУНИКАТИВНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ	<b>402</b>

### Раздел № 3

#### Управление на транспорте и информационные технологии

<i>А.А. Перевозчикова, Н.В. Быкова</i> ВЛИЯНИЕ КОЭФФИЦИЕНТА НЕРАВНОМЕРНОСТИ ГРУЗОТО- КОВ НА КОЭФФИЦИЕНТ ОБРАТНОСТИ ВАГОНПОТОКОВ	<b>407</b>
<i>М.А. Поскотина, Е.Н. Гвоздева</i> ВОЗДЕЙСТВИЕ ИНТЕРНЕТА НА СОВРЕМЕННОГО ЧЕЛОВЕКА	<b>412</b>

<b>Ю.А. Павлова, Е.Н. Светлакова</b> ОЦЕНКА КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА ПРИ ПЕРЕВОЗКЕ ПАССАЖИРОВ В ЗАБАЙКАЛЬ- СКОМ КРАЕ	<b>417</b>
<b>А.А. Степанова, Е.Н. Светлакова</b> ИССЛЕДОВАНИЕ НЕПАРНОСТИ ПОЕЗДОПОТОКА НА ЗАБАЙ- КАЛЬСКОЙ ЖЕЛЕЗНОЙ ДОРОГЕ	<b>421</b>
<b>Степанова А.А., Светлакова Е.Н.</b> НОВЫЕ СРЕДСТВА СВЯЗИ – ПЕРСПЕКТИВНЫЙ СПОСОБ УВЕ- ЛИЧЕНИЯ ПРОПУСКНОЙ СПОСОБНОСТИ	<b>428</b>
<b>И.С. Безридный</b> ДВУХЧАСТОТНОЕ ПЕРЕМАГНИЧИВАНИЕ ФЕРРОМАГНИТНОГО ПОЛУПРОСТРАНСТВА С ВНУТРЕННИМ ЦИЛЕНДРИЧЕСКИМ ДЕФЕКТОМ	<b>434</b>
<b>М.А. Гриднев, Н.А. Пшеничникова</b> СОЗДАНИЕ ГРАФИЧЕСКОГО РЕДАКТОРА В СРЕДЕ ПРОГРАМ- МИРОВАНИЯ BORLAND DELPHI	<b>438</b>
<b>С.В. Миндеева, Д.А. Любавин</b> ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОВ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ СТАТИСТИКИ В ИССЛЕДОВАНИЯХ СТУДЕНТА–ТЕХНОЛОГА	<b>441</b>
<b>С.В. Миндеева, А.С. Моисеева, В.В. Морозова</b> ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА ЛИНЕЙНОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ К ЗАДАЧЕ О СМЕСИ	<b>448</b>
<b>С.В. Миндеева, А.К. Полякова</b> РОЛЬ ПРЕДМЕТА «МАТЕМАТИКА» В СПЕЦИАЛЬНОСТИ «ВЕТЕ- РИНАРИЯ»	<b>454</b>
<b>Е.Ю. Гришина, А.А. Еременко</b> ВНЕДРЕНИЕ НОВЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ И ЦИФРОВЫХ ТЕХ- НОЛОГИЙ В ГУЗ «ГОРОДСКОЙ РОДИЛЬНЫЙ ДОМ» В РАМКАХ РЕАЛИЗАЦИИ НАЦИОНАЛЬНОГО ПРОЕКТА «РАЗВИТИЕ ЗДРА- ВООХРАНЕНИЯ»	<b>459</b>
<b>И.С. Овечкин, В.Е. Гозбенко В.Е.</b> СРАВНЕНИЕ МЕТОДОВ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ ПЛОСКОГО ДВИ- ЖЕНИЯ МАТЕРИАЛЬНОЙ ТОЧКИ ПОД ДЕЙСТВИЕМ ПРИЛО- ЖЕННЫХ СИЛ	<b>464</b>
<b>А.В. Демаков, В.А. Муратов, А.С. Зинченко</b> ТЕОРИЯ ГРАФОВ И НАДЕЖНОСТЬ ИНТЕРНЕТА	<b>468</b>
<b>А.А. Николайчик, А.А. Наумочкина, Е.В. Таурова</b> СОЗДАНИЕ WEB-РЕСУРСА НА ТЕМУ «ЗАДАЧИ ТЫСЯЧЕЛЕТИЯ»	<b>471</b>
<b>Д.А. Паккерт, Е.А. Черкашин</b> РЕАЛИЗАЦИЯ УСТАНОВЛЕНИЯ СОСЕДСКИХ ОТНОШЕНИЙ В ПРОТОКОЛЕ OSPFv3	<b>477</b>

<b>Н.Р. Сумчинский, И.И. Тихий</b> ОПТИМАЛЬНЫЙ АЛГОРИТМ РАСЧЕТА УСИЛИЙ В СТЕРЖНЯХ ШПРЕНГЕЛЬНОЙ СТАТИЧЕСКИ ОПРЕДЕЛИМОЙ ФЕРМЫ	<b>482</b>
<b>М.С. Нитежук, В.С. Гасан</b> МАШИННОЕ ОБУЧЕНИЕ В ВЕБ-РАЗРАБОТКАХ	<b>487</b>
<b>Ан Г.В., Васильев И.В.</b> ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПАМЯТИ РЕТЕ-СЕТИ В РЕЦЯЦИОН- НОЙ МОДЕЛИ ДАННЫХ	<b>491</b>
<b>В.М. Бердников, Н.В. Абасов, Е.Н. Осипчук</b> ПРИМЕНЕНИЕ ЯЗЫКА LUA ДЛЯ ЭФФЕКТИВНОГО УПРАВЛЕ- НИЯ ПОРТАБЕЛЬНЫМИ ПРОГРАММНЫМИ КОМПОНЕНТАМИ И СИСТЕМАМИ	<b>497</b>
<b>Е.С. Литвинов</b> ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ДАННЫХ В РАССЛЕДОВАНИЯ ПРЕСТУПЛЕНИЙ	<b>501</b>
<b>А.А. Рыбаков</b> ТРАНСЛЯЦИЯ 1С-ЗАПРОСОВ В T-SQL С ПРИВЕДЕНИЕМ СТИЛИСТИКИ ЗАПРОСА	<b>505</b>
<b>Д.А. Костылев, А. А. Толстихин</b> РЕАЛИЗАЦИЯ БАЗОВЫХ СЕРВИСОВ ПРОГРАММНО- АППАРАТНОГО КОМПЛЕКСА ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ПОВЕДЕНИЯ ГРУППИРОВОК АВТОНОМНЫХ МОБИЛЬНЫХ РОБОТОВ	<b>512</b>
<b>К.А. Никитина, А.Д. Милицын, Е.И. Молчанова, М.В. Усольцева</b> РАЗРАБОТКА ПРОТОТИПА БАЗЫ ДАННЫХ ДЛЯ ХРАНЕНИЯ И РАСПОЗНАВАНИЯ ИЗОБРАЖЕНИЙ ДИАТОМОВЫХ ВОДОРОС- ЛЕЙ	<b>518</b>
<b>В.А. Петрухина, Н.И. Абасова, Е.Н. Осипчук</b> РАЗРАБОТКА КОМПОНЕНТОВ НА ЯЗЫКЕ LUA И ОРГАНИЗА- ЦИЯ ИХ ЭФФЕКТИВНОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ	<b>523</b>
<b>Е.А. Синяковская</b> ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОВ ЗАЩИТЫ ИНФОРМАЦИИ В СЕТЯХ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМ БЕЗОПАСНО- СТИ НА ПРЕДПРИЯТИИ, РЕАЛИЗУЮЩЕМ ПРОЕКТНЫЕ РАБОТЫ	<b>527</b>
<b>А.В. Супруновский, А.В. Софин, Г.Ю. Потанов</b> АВТОМАТИЧЕСКОЕ ОФОРМЛЕНИЯ ПЕРЕВОЗОЧНЫХ ДОКУ- МЕНТОВ НА ПОРОЖНИЕ ВАГОНЫ В РЕЖИМЕ «АВТОАГЕНТ» И ЕГО АНАЛИЗ	<b>532</b>
<b>М.С. Нитежук, Е. В. Подобедова</b> ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БАЗ ЗНАНИЙ	<b>535</b>
<b>В.Ю. Тихонова, Л.В. Аршинский</b> АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА ФУНКЦИОНАЛЬНОГО ТЕСТИ- РОВАНИЯ НА ПРЕДПРИЯТИИ ИРИВЦ	<b>540</b>

<b>Т.В. Волчек</b> ИНТЕРВАЛЬНОЕ ПРОГНОЗИРОВАНИЕ КОЛИЧЕСТВА ИССЛЕДОВАНИЙ, СВЯЗАННЫХ С СИСТЕМОЙ ОСЛАБЛЕНИЯ ПОЛЯ ТЯГОВЫХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ДВИГАТЕЛЕЙ ЭЛЕКТРОВОЗОВ	<b>544</b>
<b>В.В. Шамов, В.В. Федоров</b> УПРАВЛЕНИЕ СЕТЬЮ ВИДЕОНАБЛЮДЕНИЯ	<b>549</b>
<b>В.Н. Грязева, В.В. Тирских</b> РАЗРАБОТКА ИС «ЛИЧНЫЙ КАБИНЕТ» ДЛЯ ДОШКОЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ	<b>553</b>
<b>А.К. Сапунова, В.Е. Гозбенко</b> ИССЛЕДОВАНИЯ КОЛЕБАНИЙ СИСТЕМЫ С ДВУМЯ СТЕПЕНЯМИ СВОБОДЫ	<b>558</b>
<b>А.А. Толстихин, Д.А. Костылев</b> МНОГОУРОВНЕВАЯ АРХИТЕКТУРА СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ГРУППИРОВКАМИ РОБОТОВ И ЕЕ РЕАЛИЗАЦИЯ В ИМИТАЦИОННОМ СТЕНДЕ НА БАЗЕ LEGO EV3	<b>563</b>

**Раздел № 4**  
**Экономика и финансы**

<b>Н.А. Курбетьева, О.Л. Быстрова</b> ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОЕКТА БЕРЕЖЛИВОГО ПРОИЗВОДСТВА НА ИЗМЕНЕНИЕ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ТРУДА	<b>570</b>
<b>С.Д. Будная, С.В. Брызгалина</b> СОВРЕМЕННЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТРУДОВЫХ РЕСУРСОВ В ДИСТАНЦИИ ГРАЖДАНСКИХ СООРУЖЕНИЙ	<b>574</b>
<b>А.Р. Бурханова, Е.В. Малахова</b> ОЦЕНКА РАЗВИТИЯ ПЕНСИОННОЙ РЕФОРМЫ В РОССИИ	<b>576</b>
<b>М.В. Самарина, М.А. Трухина</b> БЕЗРАБОТИЦА КАК ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ИНДИКАТОР РЫНКА ТРУДА	<b>581</b>
<b>Ж.В. Клименко., Е.А. Самсонов</b> АНАЛИЗ ПРИМЕНЕНИЯ СОЦИАЛЬНЫХ НАЛОГОВЫХ ВЫЧЕТОВ ПО НАЛОГУ НА ДОХОДЫ ФИЗИЧЕСКИХ ЛИЦ В ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ	<b>586</b>
<b>Я.И. Замаратская., Е.А. Самсонов</b> АНАЛИЗ И КОНТРОЛЬ ЗАДОЛЖЕННОСТИ ПО НАЛОГАМ И СБОРАМ В БЮДЖЕТНУЮ СИСТЕМУ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ	<b>591</b>

<i>М.А. Хажеева, А.В. Безродных., Е.С. Челнакова</i> СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ СЕВЕРНОГО МОРСКОГО ПУТИ	<b>597</b>
--	------------

**Раздел № 5**

**Менеджмент, логистика и таможенное дело**

<i>М.А. Хажеева, Т.В. Каширихина, Е.С. Сиденко,</i> СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ СФЕРЫ ТУРИЗМА ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ	<b>606</b>
<i>А.В. Алыпина</i> ПОНЯТИЕ КОРПОРАЦИИ В РОССИЙСКОМ ПРАВЕ	<b>612</b>
<i>С.Л. Курас, Ш.Ш. Махмадуллоева, В.В. Янькова</i> ТАМОЖЕННАЯ РЕФОРМА ГРАФА ШУВАЛОВА	<b>617</b>
<i>Д.А. Попов, А.А. Тюкавкин-Плотников</i> ПРАВОВОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ СУРРОГАТНОГО МАТЕРИНСТВА	<b>620</b>
<i>А.С. Пренлеева, А.А. Тюкавкин-Плотников</i> ПРИНЦИПЫ ИСЧЕРПАНИЯ ИСКЛЮЧИТЕЛЬНОГО ПРАВА	<b>624</b>
<i>А.А. Пахаруков, А.Л. Rogozinskaya</i> ПРИОБРЕТЕНИЕ ГРАЖДАНСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ПРИ УСЫНОВЛЕНИИ (УДОЧЕРЕНИИ)	<b>629</b>
<i>О.О. Ступина Ю.М. Сапожников</i> СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ПОЛОЖЕНИЙ ТАМОЖЕННОГО КОДЕКСА ТАМОЖЕННОГО СОЮЗА И ТАМОЖЕННОГО КОДЕКСА ЕВРАЗИЙСКОГО ЭКОНОМИЧЕСКОГО СОЮЗА В ЧАСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ТАМОЖЕННОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ	<b>634</b>
<i>И.А. Старицын</i> ПРАВОВОЙ СТАТУС АРБИТРАЖНОГО УПРАВЛЯЮЩЕГО	<b>641</b>
<i>А.А. Пахаруков, Р.О. Третьяков</i> ВОПРОСЫ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ГЛАВЫ ГОСУДАРСТВА И ПРАВИТЕЛЬСТВА (НА ПРИМЕРЕ ГОСУДАРСТВ-ЧЛЕНОВ ЕАЭС)	<b>648</b>
<i>З.В. Шишкина</i> О ПРИНЦИПЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОСТИ МЕСТНОГО САМОУПРАВЛЕНИЯ, РЕГЛАМЕНТИРОВАННОМ КОНСТИТУЦИЕЙ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ	<b>652</b>
<i>В.В. Шувалов</i> ЛЕГИТИМНОСТЬ СОВЕТА ДИРЕКТОРОВ (НАБЛЮДАТЕЛЬНОГО СОВЕТА) АКЦИОНЕРНОГО ОБЩЕСТВА	<b>655</b>
<i>В.М. Николаев</i> ОСОБЕННОСТИ УЧАСТИЯ НЕСОВЕРШЕННОЛЕТНИХ В НАСЛЕДСТВЕННЫХ ПРАВООТНОШЕНИЯХ	<b>657</b>

<i>И.К. Михель, Д.В. Путилина, Т.К. Кириллова</i> ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ НА ПРИМЕРЕ ООО «LIBERT»	662
<i>Е.Е. Ульянова, Д.М. Филатова, Д.А. Черепанов</i> СИСТЕМА КОММУНИКАЦИИ НА ПРИМЕРЕ ПРЕДПРИЯТИЯ ООО «YONOR.RU»	666
<i>Е.С. Челнакова, М.И. Кулеш</i> ИНТРАПРЕНЕРСТВО КАК МЕТОД ПОВЫШЕНИЯ КОНКУРЕНТСПОСОБНОСТИ ФИРМЫ	671
<i>Ю.О. Гуд, А.А. Оленцевич, М.И. Кулеш</i> ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТЬ ОБЪЕДИНЕНИЯ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ СТАНЦИЙ С НЕБОЛЬШИМ ОБЪЕМОМ РАБОТЫ ПОД ОБЩЕЕ РУКОВОДСТВО	676
<i>А.А. Оленцевич, М.И. Кулеш</i> ОБОСНОВАНИЕ ПРЕДЛОЖЕНИЙ ПО СОВЕРШЕНСТВОВАНИЮ ОРГАНИЗАЦИОННОЙ СТРУКТУРЫ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОЙ СТАНЦИИ НА ОСНОВЕ СОВМЕЩЕНИЯ ДОЛЖНОСТЕЙ	678
<i>А.С. Прошкина, Д.И. Павлова, М.И. Кулеш</i> РОССИЙСКАЯ МОДЕЛЬ УПРАВЛЕНИЯ В СРАВНЕНИИ С МОДЕЛЯМИ МЕНЕДЖМЕНТА США, СТРАН ЕВРОПЫ И АЗИИ	681
<i>Т.К. Кириллова, А.В. Софин, Н.В. Макаров</i> ПРОДВИЖЕНИЕ УСЛУГ НА КРАСНОЯРСКОЙ ЖЕЛЕЗНОЙ ДОРОГИ В ТЕРРИТОРИАЛЬНОМ ЦЕНТРЕ ФИРМЕННОГО ТРАНСПОРТНОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ	687
<i>Ю.М. Стецова, О.З. Бальчинова, М.И. Кулеш</i> ОБЗОР ОПЫТА СТРАТЕГИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ В ОАО «РЖД»	691
<i>Ю.А. Широкова, М.И. Кулеш</i> ОЦЕНКА КОММЕРЧЕСКОЙ ПРИВЛЕКАТЕЛЬНОСТИ ЭЛЕКТРОННОЙ КОММЕРЦИИ	695
<i>И.А. Борисова, М.И. Бутаков</i> ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ ИНСТИТУТА УПОЛНОМОЧЕННЫХ ЭКОНОМИЧЕСКИХ ОПЕРАТОРОВ В РФ	699
<i>А.В. Васильева, Е.Г. Делегеоз</i> ПРОФСОЮЗНОЕ ДВИЖЕНИЕ В РОССИИ И ФРАНЦИИ: СРАВНИТЕЛЬНО-ПРАВОВОЙ АНАЛИЗ	702
<i>Е.Д. Новожилова, Е.Г. Делегеоз</i> ТРУДОВАЯ ДИСКРИМИНАЦИЯ ВИЧ-ИНФИЦИРОВАННЫХ	706
<i>К.В. Петрова, Е.Г. Делегеоз</i> ПРАВО НА СОЦИАЛЬНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ В ФИНЛЯНДИИ: СРАВНИТЕЛЬНО-ПРАВОВОЙ АНАЛИЗ	709
<i>А.В. Рыжкова, Е.Г. Делегеоз</i> ЗАЩИТА ПРАВ ЖЕНЩИН В ТРУДОВЫХ ПРАВООТНОШЕНИЯХ	713

<i>А.А. Хмеленко, М.А. Корченкова, Е.Г. Делегеоз</i> ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ ПРАВОВОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ ТРУДА МЕДИЦИНСКИХ РАБОТНИКОВ В РФ	716
<i>А.С. Игумнов, А.А. Тюкавкин-Плотников</i> ОБЯЗАТЕЛЬНАЯ СЕРТИФИКАЦИЯ FSC КАК СПОСОБ БОРЬБЫ С НЕЗАКОННОЙ ВЫРУБКОЙ ЛЕСОВ	720
<i>А.Е. Бердникова, Н.В. Карпенко</i> ОСНОВНЫЕ ЧЕРТЫ И ОСОБЕННОСТИ УПРАВЛЕНИЯ В ТАМОЖЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ	724
<i>Н.М. Сон, В.А. Кинько, В.А. Гук</i> ПРАВОВОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ САМОЗАНЯТЫХ В СОВРЕМЕННОЙ РОССИИ	729

**Раздел № 6**  
**Экономика и финансы**  
**(часть 2)**

<i>С.В. Фролова, О.А. Рябущенко</i> РЕФОРМИРОВАНИЕ РОССИЙСКОЙ ПЕНСИОННОЙ СИСТЕМЫ	735
<i>Ю.И. Бурлейко, Н.В. Яковлева</i> ОЦЕНКА РИСКА ДЕФОЛТА ЭМИТЕНТА И СПОСОБЫ ЕГО ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ	738
<i>Н.Ю. Аргучинцева, Д.М. Воронина, Н.В. Яковлева</i> ПРОДОВОЛЬСТВЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ СТРАНЫ	743
<i>Э.П. Слинко, С.А. Халетская</i> ОЦЕНКА ПЕРСОНАЛА ВОСТОЧНО-СИБИРСКОГО ФИЛИАЛА ПАССАЖИРСКОГО ВАГОННОГО ДЕПО ИРКУТСК АКЦИОНЕРНОГО ОБЩЕСТВА «ФЕДЕРАЛЬНАЯ ПАССАЖИРСКАЯ КОМПАНИЯ»	748
<i>В.И. Акимова, С.А. Халетская</i> ПРОБЛЕМЫ МАЛОГО И СРЕДНЕГО БИЗНЕСА В РОССИИ	752
<i>Д.А. Динец, В.С. Гайнутдинова</i> ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОНЦЕССИОННОЙ СХЕМЫ КАК МЕХАНИЗМА ФИНАНСИРОВАНИЯ ИНВЕСТИЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ «РЖД»	755
<i>В.И. Иванова, А.И. Скрипко, Н.В. Яковлева</i> ДОЛГОВАЯ ПОЛИТИКА ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ КАК ФАКТОР ЭКОНОМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ РЕГИОНА	761
<i>Ю.О. Лях</i> ETF-ФОНДЫ: ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ	766
<i>В.М. Васильева, О.Ю. Зиборева</i> БУХГАЛТЕРСКИЙ УЧЕТ МАТЕРИАЛОВ НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ ТРАНСПОРТЕ	771



<i>Ж.В. Клименко, Е.А. Самсонов</i> АНАЛИЗ ПРИМЕНЕНИЯ СОЦИАЛЬНЫХ НАЛОГОВЫХ ВЫЧЕТОВ ПО НАЛОГУ НА ДОХОДЫ ФИЗИЧЕСКИХ ЛИЦ В ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ	774
<i>Ю.Н. Кузнецова, С.А. Халетская</i> ФИНАНСЫ ФИЗИЧЕСКИХ ЛИЦ В СОВРЕМЕННОЙ ФИНАНСО- ВОЙ СИСТЕМЕ	779
<i>В.А. Михейкин, О.И. Мокрецова</i> НЕНАЛОГОВЫЕ ДОХОДЫ, КАК ИСТОЧНИК ПОПОЛНЕНИЯ БЮДЖЕТОВ	784
<i>М.В. Самарина, А.А. Лимонтова</i> АНТИИНФЛЯЦИОННОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ В ЭКОНОМИКЕ	788
<i>В.А. Халтаев, Л.С. Бородавко</i> СУЩНОСТЬ УПРАВЛЕНИЯ ФИНАНСОВОЙ БЕЗОПАСНОСТЬЮ ОРГАНИЗАЦИИ	794
<i>М.В. Самарина, З.А. Барикян</i> АНАЛИЗ ПРОБЛЕМ МАЛОГО И СРЕДНЕГО БИЗНЕСА КАК ПРЕ- ГРАД ДЛЯ ЕГО РАЗВИТИЯ	798
<i>С.В. Елгина, О.А. Рябущенко</i> КОНЦЕПЦИЯ ИНДИВИДУАЛЬНОГО ПЕНСИОННОГО КАПИТА- ЛА	804
<i>Е.А. Озерова, Ю.А. Ходаковская, Л.С. Бородавко</i> ОЦЕНКА И УПРАВЛЕНИЕ ЮРИДИЧЕСКИМИ РИСКАМИ ОРГА- НИЗАЦИИ	809
<i>Е.А. Белоброва, А.В. Носкова, В.И. Акимова</i> ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ МИГРАЦИЯ В РОССИИ: ПРИЧИНЫ И ПОСЛЕДСТВИЯ	814
<i>Д.С. Наумова, Ю. А. Шпак, А.П. Гожя, Е.В. Нефедьева</i> БЕРЕЖЛИВОЕ ПРОИЗВОДСТВО КАК ФАКТОР ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ	819
<i>Е.А. Белоброва, А.А. Маркова, А.Ю. Ломанов</i> ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ТУРИЗМА В ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ	823
<i>Е.А. Белоброва, М.А. Баринова, В.С. Ченских</i> РОЛЬ ТРАНСПОРТА В СИСТЕМЕ ХОЗЯЙСТВОВАНИЯ РФ	827
<i>В.А. Панферов, Е.А. Белоброва</i> АНАЛИЗ ПРОГРАММЫ ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ Ж/Д ТРАНСПОРТА	832
<i>М.В. Самарина, А.А. Ведерникова</i> ГОСУДАРСТВЕННАЯ ПОЛИТИКА В ОБЛАСТИ ЗАНЯТОСТИ И РЕГУЛИРОВАНИЕ РЫНКА ТРУДА	835
<i>М.Ю. Ярославцев, И.К. Иванова</i> ЦИФРОВАЯ ЭКОНОМИКА И ТРАНСПОРТ	840



Научное издание

**НАУКА И МОЛОДЕЖЬ**

**Сборник трудов пятой Всероссийской  
научно-практической конференции**

**апрель - май 2019 г.**

Издается в авторской редакции

Издано 03.07.19