

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Иркутский государственный университет путей сообщения»
Сибирский колледж транспорта и строительства

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО СОПРОВОЖДЕНИЮ
ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ
(очной формы обучения)

ЕН 02. Экологические основы природопользования

для специальности

38.02.01 Экономика и бухгалтерский учет (по отраслям)

базовая подготовка

среднего профессионального образования

Иркутск 2023

РАССМОТРЕНО:

Цикловой методической
Комиссией экологии, ОБЖ и охраны труда
Протокол № 9
«23» мая 2023 г.
Председатель ЦМК: Жарова И.М.

Разработчик: Суслова И.А., преподаватель высшей категории Сибирский колледж транспорта и строительства ФГБОУ ВО « Иркутский государственный университет путей сообщения

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	4
1. Практическое занятие №1. Изучение методики подсчета срока исчерпаемости не возобновляемых ресурсов. Динамика народонаселения Земли. Продовольственная проблема, ее характер. Причины зеленой революции. Проблема сохранения человеческих ресурсов.....	4
2. Практическое занятие № 2. Определение количества антропогенных загрязнений, попадающих в окружающую среду в результате работы автотранспорта.....	8
3. Практическое занятие №3. Основные технологические утилизации твердых отходов.....	9
4. Практическое занятие №4. Нормирование качества атмосферного воздуха.....	12
1. Лабораторное занятие №1. Способы предотвращения и улавливания выбросов, принципы работы аппаратов обезвреживания и очистки газовых выбросов химических производств, основные технологии утилизации газовых выбросов.....	18
2. Лабораторное занятие №2. Определение качества воды.....	20
3. Лабораторное занятие № 3. Охрана атмосферного воздуха.....	22
4. Лабораторное занятие №4. Определение загрязнения воздушной среды и определение эффективности средств контроля.....	24
5. Лабораторное занятие №5. Расчет доз облучения при аварийных работах на АЗС, определение допустимого времени пребывания в зараженной местности. Определение границ очагов заражения местности.....	25
Заключение.....	26
Литература, интернет-издания.....	26

ВВЕДЕНИЕ

Настоящее методическое пособие по выполнению практических работ составлено в соответствии с Государственным образовательным стандартом. Данные рекомендации содержат необходимый теоретический материал для работы. Методическое пособие предназначено для студентов средних специальных учебных заведений изучающих дисциплину ЕН 02. Экологические основы природопользования для специальности 38.02.01 Экономика и бухгалтерский учет

Практические работы выполняются на формате А-4, оформляются в соответствии с общими требованиями к текстовым документам: состоит из расчетов с необходимыми обоснованиями, пояснениями по принятым решениям и ссылками на использованные источники.

Цель методических указаний:

- помочь студентам, закрепить полный курс теоретического обучения по дисциплине предусмотренной образовательной программой и учебным планом;
- подготовиться к зачету;
- подготовка к самостоятельному решению сложных задач.

Практическое занятие №1.

Изучение методики подсчета срока исчерпаемости не возобновляемых ресурсов. Динамика народонаселения Земли. Продовольственная проблема, ее характер. Причины зеленой революции. Проблема сохранения человеческих ресурсов..... \

Задание: Изучение методики подсчета срока исчерпаемости не возобновляемых ресурсов. Прочитать текст. Выделить главное. Уметь отвечать на вопросы.

Природные ресурсы и их классификация.

Проблемы исчерпаемости природных ресурсов.

Использование ресурсов и проблемы загрязнения среды.

Записать: Природные ресурсы – компоненты и свойства природы, которые непосредственно используются в хозяйственной деятельности как средства производства, предметы труда и потребления. Поиск, изучение и использование природных ресурсов объединяются в особый вид хозяйственной деятельности – ресурсопользование. В настоящее время используется более 200 видов природных ресурсов. Это потребовало их классификации по обобщающим признакам. Так как природные ресурсы выступают одновременно и как часть природы, и как элемент хозяйственной деятельности, и как компонент окружающей человека среды, в науке используются их классификации по трем разным признакам:

-природная – по происхождению: минеральные, водные, земельные, биологические (растительные, животные), климатические, ядерные, космические.

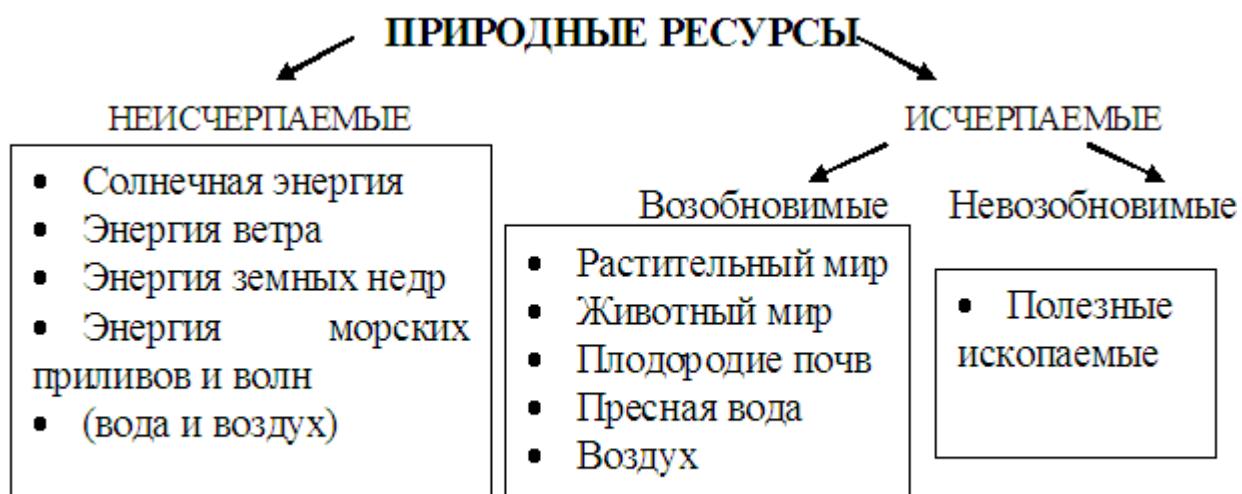
-экономическая – по использованию: топливные, энергетические, металлургические, строительные, сельскохозяйственные, лесохозяйственные, промысловые, рекреационные, оздоровительные.

-экологическая – по возобновимости и исчерпаемости:

1)возобновимые неисчерпаемые – ядерная и солнечная энергия, сила ветра и движущейся воды, подземное тепло, сила живой материи – клетки и гена;

2)возобновимые исчерпаемые – воды, почвы, растительный и животный мир; однако на отдельных источниках они могут быть разрушены и стать здесь невозобновимыми;

3)невозобновимые исчерпаемые – минеральное сырье и топливо; они могут быть частично восстановлены путем утилизации отходов.



Также природные ресурсы различаются по заменимости.

Источники природных ресурсов – месторождения, угодья и другие, – вовлекаются в использование после процедуры их измерения и оценивания. При этом измерение – это определение физического объема, запаса, воспроизводства данного ресурса, а оценивание – определение пригодности, технологичности, экономичности его использования.

Таким образом, оценка – это определение значения данного ресурса для решения хозяйственных задач. При этом выделяют:

- а) технологическую оценку, устанавливающую возможность разработки и использования ресурса принятymi технологиями;
- б) экономическую или денежную оценку, определяющую стоимость (цену) данного ресурса и эффективность его разработки.

Экономическая оценка может рассчитываться разными способами в зависимости от ее цели и особенностей ресурса. В ее основу может закладываться размер затрат на освоение ресурса, возможная прибыль в процессе его использования; их соотношение. При оценке часто используется расчет ренты – т.е. добавочной прибыли, которая возникает за счет лучших природных свойств и лучшего местоположения данного источника ресурса по сравнению с более худшими при равной величине затрат. В оценке учитывается и такие факторы, как возможный экологический ущерб и затраты на его предупреждение или возмещение. Для ресурсов многоцелевого использования определяется «упущенная выгода», которая могла быть получена при ином способе ресурсопользования (например, при вырубке леса упускаются выгоды его охотничьего или рекреационного использования). В расчетах учитываются и прошлые затраты, вложенные в природное угодье в случае оценки ранее освоенных угодий. В условиях рыночных отношений, когда цена продажи или аренды конкретного ресурса определяется спросом и предложением на его продукт, такие оценки используются для более объективного ее обоснования. Эти оценки используются также для государственного регулирования природопользования – для определения налогов на природопользование и экологических штрафов. При оценке ресурсов важно знать их территориальные сочетания между собой. Так, для освоения железных руд важна их близость с месторождениями коксующихся углей; выплавка цветных металлов требует близости крупных источников топлива и энергии, а

переработка химического и лесного сырья нуждаются в большом количестве воды и т.д. Такие сочетания ресурсов повышают экономическую эффективность их использования и их общую ценность.

Проблемы исчерпаемости природных ресурсов.

1. Понятие об исчерпаемости ресурсов
2. Меры по предотвращению исчерпания ресурсов

Понятие об исчерпаемости ресурсов. К категории исчерпаемых ресурсов обычно относят те, которые по тем или иным причинам могут исчезнуть в ближайшем или отдаленном будущем. Это ресурсы недр и биологические ресурсы. Понятие исчерпаемости относительно. Обычно считают, что данный ресурс исчерпан, если его добыча и использование перестает быть рентабельной. Этот показатель зависит от уровня техники, альтернативы и т.д. Например, в нашей стране нефтяные месторождения считают исчерпанными, когда в них добыто 30% запаса. Однако есть технологии добычи 60-70% нефти в месторождении при сохранении рентабельности производства. Тем не менее, нефть, как и другие каустобиолиты, исчерпана уже в силу того, что темпы их формирования на порядки меньше, чем скорость изъятия человеком.

Иногда использование ресурса считается рентабельным вплоть до полного его исчерпания. Это, в частности, касается отдельных видов флоры и фауны, а также некоторых экосистем. Нередко в этих случаях происходит смена типа использования ресурса, что порождает все большую алчность по отношению к нему по мере превращения его в «редкость». Так, многие виды животных, после снижения численности и утраты в этой связи промыслового значения, истреблялись еще более интенсивно, но уже в целях коллекционирования.

К категории неисчерпаемых относятся такие ресурсы, которые можно использовать неограниченно долго. Например, ресурсы возобновляемой энергетики. Однако и в этом случае имеются некие лимиты, превышение которых опасно для биосферы.

Актуальность проблемы исчерпаемости природных ресурсов постоянно растет. Это определяется осознанием самого факта их ограниченности, и в то же время с экспоненциальным ростом их потребления, который на порядок выше темпов роста численности населения.

Период удвоения потребления большинства природных ресурсов как правило в 2-5 раз меньше, чем период удвоения численности населения, что отражает постоянный рост потребления на душу населения. Для большинства полезных ископаемых период удвоения добычи составляет около 10 лет. Теоретически предположив его неизменность, ученые рассчитали, что к 2213 году человечество ежегодно добывало бы такую массу полезных ископаемых, которая была бы близка к массе всей суши. Поскольку это физически невозможно, очевидно, что скорость роста использования полезных ископаемых будет снижаться.

Добыча и переработка минеральных ресурсов служит одним из основных источников загрязнения биосферы и наблюдаемых в ней неблагоприятных глобальных процессов.

Меры по предотвращению исчерпания ресурсов.

В качестве мер по предотвращению исчерпания ресурсов было предложено несколько подходов.

1. Один из них заключается в развитии технологии, позволяющей использовать ресурсы, ранее считавшиеся нерентабельными, например, месторождения полезных ископаемых со слишком низким содержанием полезного компонента, глубоко залегающие и т.д. Легко заметить, что это только отодвигает проблему на какое-то время.

2. Второй предлагаемый подход – это переход на другие виды ресурсов, которые пока далеки от исчерпания, в том числе – использование возобновляемой энергетики. Он также связан с рядом технических и экономических трудностей и оставляет в будущем возможности исчерпания уже новых ресурсов.

3. Третий заключается в попытках восстановления некоторых возобновимых (в основном биологических) ресурсов, например, переход от охоты к охотничьему хозяйству.

Наиболее обоснованный подход был предложен в работах Римского клуба – это концепция устойчивого развития, предполагающая сознательный отказ общества от роста потребления. Однако на данный момент, когда основной «целью» подавляющего большинства человечества служит именно потребление, очевидно, что данная концепция весьма утопична. Даже при отказе от роста потребления, его современный уровень таков, что вскоре приведет к исчерпанию целого ряда наиболее востребованных природных ресурсов.

Под загрязнением среды понимают привнесение в неё не свойственных веществ или увеличение концентрации уже имеющихся (химических, физических, биологических) выше естественного уровня, приводящее к отрицательным последствиям. Загрязнителем может быть как ядовитое, так и безвредное или необходимое организмам вещество, содержание которого выйдет за оптимальные значения концентрации. В частности, качественная природная вода, но в избыточном количестве может выступать как загрязнитель, например при чрезмерном поливе почв.

Часто загрязнение определяют как любой природный ресурс или его элемент, который перемещён не на своё место.

Загрязнения классифицируются по различным параметрам.

1. По происхождению: естественное и искусственное.
2. По источникам: промышленное, сельскохозяйственное, транспортное, точечное (труба предприятия), объектное (предприятие), рассеянное (сельскохозяйственное поле, экосистема), трансгрессивное (распространившееся из других регионов).
3. По масштабам воздействия: глобальное, региональное, местное; по элементам среды: атмосфера, гидросфера, почва.
4. По месту действия: сельской среды, городской среды внутри промышленных предприятий и др.
5. По характеру действия: химическое, физическое, тепловое, шумовое, электромагнитное.
6. По периодичности действия: первичное, вторичное; по степени стойкости: устойчивое, стойкое, неустойчивое

Уровень стойкости загрязняющих веществ зависит от возможности их разложения различными агентами или перемещения в другую среду, где они не будут загрязнителем. Чем более стойким является загрязнитель, тем более проявляется его накопительный эффект в среде.

Параметры загрязнения.

1. По объёму поступления в среду.
2. По агрессивности (ядовитости).
3. По степени загрязнения.

Из добываемых ресурсов лишь 2 — 3 % используется как полезный продукт, а остальные составляют отходы (пустая порода, шлаки и т. д.). Полезный продукт часто является неблагоприятным загрязнителем среды, так как он обрабатывается различными веществами (антибиотики, покрытия) против разрушения биологическими агентами. Когда такие изделия выводятся из использования, они становятся часто долго сохраняющимися в среде загрязнителями. Также опасны результаты человеческой деятельности по выведению в природную среду несвойственных ей и чуждых живым организмам веществ (ксенобиотиков). В природе насчитывают около 2 тыс. неорганических и около 2 млн органических соединений. Человек же научился синтезировать более 8 млн соединений. Ежегодно их число увеличивается на несколько тысяч. В биосферу поступает около 50 тыс. таких веществ.

Практическое занятие № 2.

Определение количества антропогенных загрязнений, попадающих в окружающую среду в результате работы автотранспорта .

Определение массы выбросов загрязняющих веществ автотранспортными средствами в атмосферный воздух.

Принцип работы автомобильный двигателей основан на превращении химической энергии жидкого и газообразного топлива нефтяного происхождения в тепловую, а затем в механическую энергию.

Наиболее неблагоприятными режимами работы являются малые скорости и холостой ход двигателя, когда в атмосферу выбрасываются загрязняющие вещества в количествах, значительно превышающих выброс на стандартных режимах. Техническое состояние двигателя непосредственно влияет на экологическое состояние выбросов.

Масса выбросов загрязняющих веществ автотранспортными средствами в атмосферный воздух рассчитывается по действующим методическим документам. Подсчитаем массовый выброс загрязняющих веществ легковыми автомобилями с определенным объемом двигателя при движении по территории населенного пункта: $M_{1ij}=m_{1ij} \cdot L_{1j} \cdot K_{ri} \cdot 10^{-6} T$,

M_{1j} – пробеговый выброс i -го загрязняющего вещества легковым автомобилем с двигателем j -рабочего объема, г/см.

L_{1j} -суммарный пробег легковых автомобилей с двигателями j -го рабочего объема по территории населенных пунктов , км (

K_i-коэффициент, учитывающий изменение выбросов загрязняющих веществ при движении по территории населённых пунктов, это зависит от типа населенного пункта, в котором эксплуатируется автомобиль.

Разберем работу ДВС (двигатель внутреннего сгорания), отработанные газы (ОГ). Представляют собой аэрозоль сложного состава, зависящего от режима работы двигателя.

Разберем состав автомобильного топлива - это углерод и водород, в незначительных количествах азот, кислород и сера. При идеальном сгорании смеси углеводородного топлива с воздухом в продуктах сгорания должны присутствовать лишь азот, углекислый газ, вода. В реальных условиях ОГ содержат продукты неполного сгорания: окись углерода, углеводороды, альдегиды, твердые частицы углерода, пероксиды соединения, продукты неполного сгорания азота с кислородом, соединения свинца, сернистый альдегид.

Всего в ОГ обнаружено 280 компонентов. Все они подразделяются на несколько групп

1. Группа нетоксичных веществ входят: азот, кислород, водяной пар, углекислый газ.
2. Группа входят токсичные вещества: монооксид углерода, оксиды азота, углеводороды, парафины, олефины, арены,
3. Далее следуют альдегиды, сажа, диоксиды серы и сероводород.
4. Канцерогенные полициклические углеводороды (ПАУ), наиболее активный бенз-а-пирен, являющийся индикатором присутствия в ОГ канцерогенов.

$$\text{ПДВ} = \text{ПДК} * \text{Н} * \text{V}_{\text{ух}} * \text{T/A} * \text{F} * \text{m} * \text{n}$$

Н-высота дымовой трубы, м;

V_{ух}-количество уходящих дымовых газов м³/с;

T=T_{ух}-T_{ок}- разность между температурами уходящих газов и окружающего воздуха, °C; A,F,m,n- коэффициенты стратификации атмосферы, скорости оседания загрязняющего вещества, условий выхода газов из трубы.

Стратификация – распределение температуры в атмосфере по высоте.

Практическое занятие №3.

Основные технологические процессы утилизации твердых отходов.

Оборудование для механических методов переработки.

Цель занятия: познакомить обучающихся с современными способами переработки бытовых и промышленных отходов. Выбирать методы, технологии и аппараты утилизации газовых выбросов, **Технологии и оборудование для переработки бытовых и промышленных отходов;** стоков, твердых отходов. Знать основные источники и масштабы образования отходов производства.

Условия выполнения: методические указания; учебники, учебный видеофильм.

Пользуясь методическими указаниями, выберите основные методы утилизации отходов.

При переработке и утилизации твердых бытовых и промышленных отходов широко используются следующие механические процессы:

- измельчение;

-смешение;

-компактирование;

-каландривание;

Выбор оборудования определяется технологией процесса и физико–механическими свойствами перерабатыванием отходов;

Пользуясь учебником и справочной литературой, выпишите и разберите методы переработки:

Технологии рекуперации твердых отходов при переработке отвалов, извлекаемых пород открытых и шахтных разработок, полезных ископаемых, некоторых видов смешанного лома изделий из черных и цветных металлов, топливных и металлургических шлаков, отходов углеобогащения.

Разберите процесс измельчения.

Процесс измельчения характеризуется степенью измельчения – отношением размеров частиц материалов до измельчения (D) и после измельчения (d)

$$I = D/d$$

Процесс измельчения исходного материала конечных размеров частиц свыше 5 мм на практике называется - дроблением, менее 5 мм – комолом.

Запишите

Оборудование для измельчения подразделяется на дробилки и мельницы.

Процесс смещивания -механический процесс, в результате которого первоначально находящиеся раздельно компоненты образуют однородную смесь.

Смесителями называют машины или аппараты, предназначенные для осуществления процесса смещивания материалов.

Разберите: оборудование для классификации.

Основным оборудованием для классификации твердых кусковых и зернистых материалов, служат устройства, называемые грохотами.

Разобрать процесс грохочение:

Грохочение (рассев, отсеивание) – процесс разделения сыпучего материала кускового и зернистого на продукты различной крупности (классы) с помощью просеивающих поверхностей с калиброванными отверстиями (колосниковых решеток, листовых решеток, проволочных сит).

Пользуясь методическими указаниями, найдите, что такое таблетирование.

Таблетирование – представляет собой процесс получения методом прессования компактных изделий или полуфабрикатов в виде таблеток или брикетов из сыпучих или волокнистых материалов.

Задание: Ответьте на следующие вопросы:

- 1.Что относиться к механическим процессам переработки и утилизации твердых промышленных и бытовых отходов?
- 2.Чем характеризуется процесс измельчения твердых отходов?
3. Что такое дробление?
4. Что такое комол?
5. Как подразделяется оборудование для измельчения?
6. Процесс смещивания – это?
7. Назовите машины для осуществления процесса смещивания материалов/
8. Назовите классификацию смесителей, применяемых в технологиях утилизации сыпучих и пастообразных отходов/
9. Что такое процесс грохочение?
10. Как подразделяются таблеточные машины?

11. Гидравлические прессы предназначены для?

12. Экструдеры-это?

Задание на самостоятельную работу:

Пользуясь учебником и дополнительной литературой подготовить сообщения:

Переработка

1. Складирование: достоинства недостатки.
2. Захоронение: достоинства и недостатки.
3. Сжигание: достоинства и недостатки.
4. Переработка: достоинства и недостатки.

1. Отходы и способы переработки Черемховского угольного разреза.

2.Отходы и способы утилизации отходов алюминиевых заводов г. Шелехов и . Братск.

3. Отходы и способы переработки обогатительных комбинатов Иркутской области.

. Практическое занятие №4.

Нормирование качества атмосферного воздуха.

Загрязнение атмосферы представляет собой совокупность экологических проблем, связанных с выбросом химических веществ и скоплением концентрации природных газов в воздушной среде. Привнесение чужеродных веществ в атмосферную оболочку изменяет естественное соотношение газов, что негативно отражается на жизни и развитии биосфера. Лесные пожарища, отходы промышленных предприятий и выхлопные газы автомобилей относят к главным источникам загрязнения. Воздух над мегаполисами наполнен окисью углерода, азота и серы, что повышает риск развития респираторных болезней.

Рассмотрим Предельно допустимый выброс (ПДВ). Запишите: ПДВ это масса вещества в отходящих газах, максимально допустимая к выбросу в атмосферу в единицу времени.; ПДВ устанавливают каждого источника загрязнения атмосферы (и для каждой примеси , выбрасываемой этим источником). Основные значения ПДВ –максимально разовые- устанавливают при условии полной нагрузки технологического и газоочистного 12

оборудования и их нормальной работы. Наряду с максимально разовыми (контрольными) значениями ПДВ (в г/с) устанавливают производные от них годовые значения ПДВ (в т/г) для отдельных источников и предприятий в целом с учетом временной неравномерности выбросов, в том числе во время планового ремонта технологического и газоочистного оборудования.

Запишите: Если значения ПДВ по причинам объективного характера не могут быть достигнуты, для таких предприятий устанавливаются значения временно согласованных выбросов вредных веществ (ВСВ) и вводят поэтапное снижение показателей выбросов вредных веществ до значений, которые обеспечивают соблюдение ПДВ.

Классификация источников эко проблемы выделяет химические и физические и биологические формы загрязнения атмосферы:

1. Наибольшую концентрацию ядовитых веществ в воздушную оболочку земного шара приносят промышленные выбросы синтетических соединений. Из-за деятельности человека в воздухе, увеличивается концентрация солей тяжелых металлов, аммиачного дыма, альдегидов, эфиров и различны углеводородов.
2. К биологическому виду засорения атмосферы относят вирусы, патогенные бактерии, грибные споры и токсины, вырабатываемые железами животных или растений.
3. О физическом загрязнении свидетельствует высокое содержание пылевых частиц и радионуклидов в воздухе. Такое явление характерно для электромагнитных, тепловых и шумовых всплесков в городских условиях.

На газовый состав воздушной оболочки влияют природные явления и деятельность человека.

К основным источникам естественного загрязнения относятся:

- воздушная эрозия почвы;
- лесные пожары;
- вулканические извержения;
- пылевые бури;
- разложение растений и животных;
- сгорание метеоритов, приносящих небольшое количество космической пыли.

К антропогенным видам загрязнения воздушных масс относят:

- отходы металлургической, топливной, энергетической, машиностроительной, нефтедобывающей и перерабатывающей промышленности;
- распыление пестицидов в сельскохозяйственных районах, биологические отходы животноводства;
- выхлопные газы автомобилей;

- отопление домов с помощью дров.

Вредные выбросы сконцентрированы в странах с развитой промышленностью. Большая часть токсичных извержений в воздушные слои атмосферы приходится на металлургические и энергетические предприятия. В теплоэнергетике источником массированных атмосферных выбросов является сгорание горючих ископаемых: каменного угля, нефти и природного газа. В металлургии воздух загрязняется тяжелыми металлами.

Источником радиоактивного загрязнения атмосферы являются аварийные выбросы атомных электростанций.

В процессе добычи и переработки нефти в воздух вырываются концентрированные под землей попутные газы, аммиак и окиси ядовитых соединений. Результатом машиностроения становятся фенолы, углеводородные вещества, смолы, производные серы и ртути. Токсичные компоненты истощают **озоновый слой**, формируют **смог** и провоцируют возникновение **парникового эффекта**.

Атмосфера на 78% состоит из азота и на 21% из кислорода. Менее 1% отводится для инертных газов, как и диоксида углерода. В воздушной среде также присутствуют водяные пары, минеральные соли и частицы пыли. В норме угарный газ и аммиак должны оставлять только следы, но во время выброса вредных веществ их количество увеличивается в 20-50 раз.

К основным веществам, загрязняющим атмосферу, относятся:

- **углекислый газ** увеличивает негативное воздействие парникового эффекта;
- **оксид углерода** – вызывает удушье при попадании в живой организм и приводит к смертельному исходу;
- **углеводородные соединения**, раздражающие слизистые оболочки;
- **радикалы серы**: провоцируют образование кислотных осадков, вызывают аллергические реакции и засуху растений;
- **азотистые соединения вызывают** воспалительный процесс в легких, бронхит, простудные заболевания, ухудшают состояние на фоне сердечно-сосудистых патологий;
- **радиоактивные соединения** – накапливаются в клетках, провоцируя их раковое перерождение, вызывают бесплодие и летальный исход.

Наиболее опасны для организма соли тяжелых металлов: свинца, селена, мышьяка.

Они являются причиной развития злокачественных новообразований и хронических заболеваний. Тяжелые металлы постепенно разрушают нервные клетки. Летучие органические соединения: спирты, терпеноиды или кетоны, вызывают мутации и являются канцерогенами.

Химическое загрязнение воздушной среды в ходе человеческой деятельности обусловлено выбросом поллютантов – диоксида серы, азотной окиси, угарного газа и твердых частиц. На них приходится 98% от общего уровня засорения атмосферы, оставшаяся часть свидетельствует о наличии:

- формальдегида;
- солей свинца;
- аммиака;
- бензола, фенола;
- сероуглерода;
- эфиров.

Загрязнение атмосферы оксидами серы и азота способствует возникновению опухолей и заболеваний хронической формы.

Наиболее опасен выброс радиоактивных соединений, вызванных испытанием ядерного оружия на военных полигонах. Представляет угрозу поступление в воздух большого количества тепловой энергии.

Смог формируют окиси углерода, азота и серы. Облако дыма над мегаполисом дополняет сажа, серный газ, альдегиды и бензапирен. Данные химические соединения вызывают заболевания органов дыхательной системы и сокращают жизнь человека в городских условиях, поднимают уровень стресса негативно отражаются на психоэмоциональном состоянии.

Каждая страна подходит к проблеме индивидуально. Исследователи разрабатывают новые виды биологически чистого топлива для полной замены бензина и остановки нефтезатрат. В Дании люди пользуются исключительно велосипедами с 1970 года, когда начал прогрессировать нефтяной кризис. За пользование автомобильным транспортом в скандинавской стране берут большие налоги.

Вредные выбросы редко относятся к категории естественных природных явлений, но это не значит, что они полностью отсутствуют. Извержение вулкана происходит раз в 1000 лет и более, сопровождаясь экологическими катастрофами. Одна из наиболее опасных стихийных бедствий выбрасывает в воздушную среду около 40 млн т токсичных соединений. Вулканы выделяют только 1% ядовитых газов. 99% загрязнения – это выделение водяного пара и пепла. Последний покрывает площадь в радиусе от 1 до 10 км в зависимости от возраста и размеров вулканического сопла, уничтожая растительный и животный мир.

Сера при взаимодействии с молекулами воды в дождевых облаках трансформируется в серную кислоту, выпадающую на землю в виде разбавленных кислотных осадков. В летний период, на пике солнечной активности, стоит острый вопрос об охране лесов. В условиях высокой температуры быстро загорается сухая ветошь, становясь причиной крупномасштабных пожаров. Причиной их возникновения может стать и человек, который не соблюдает меры предосторожности на природе, оставляя гореть костры или сигареты.

В ходе пожаров в воздух извергается большое количество аэрозолей, летучих токсичных соединений и паров. После океана лесные пожары занимают 2 позицию в рейтинге источников хлористого метила. Кроме того, после возгорания падает количество растительности,рабатывающей кислород.

Природные катастрофы не ограничиваются лесными пожарами, извержениями вулканического пепла и потоков магмы. Среди естественных источников загрязнения атмосферной оболочки выделяют выветривание и воздушную эрозию почвы. Большое количество пыли в воздухе характерно для участков с низкой концентрацией влажности и скучной растительностью – пустынные зоны. Глобальное засорение воздушного слоя наблюдается в Гоби и Сахаре. Некоторое количество пыли поднимается в среднеазиатском регионе.

Скорость и площадь распространения мелких частиц зависит от их размера и массы. Пыль не оседает и задерживается в воздушной среде в течение 2-3 недель, с помощью ветра захватывая новые территории.

Крупные пылевые частицы с легкостью задерживаются волосяным покровом и слизистыми оболочками дыхательной системы, тогда как более мелкие крупинки оседают в носовой полости и легких. Пыль провоцирует развитие бронхиальной астмы и аллергической реакции, увеличивая риск смертности на 0,5-1%.

Пылевые бури опасны не только для человека. Скопление мелких частиц в воздушной оболочке планеты затрудняет отток избыточного количества тепловой энергии. Для устранения проблемы проводят сельскохозяйственные мероприятия для засеваивания и разрыхления почвы, посадку лесов и плотное озеленение засушливых участков.

Чтобы определить качество воздуха, следует учитывать не только концентрацию токсичных веществ в атмосфере, но и промежуток между их выбросом и негативным воздействием. Уровень загрязнения устанавливают по следующим критериям:

1. Наибольшая повторяемость (НП). Частота превышения разрешенной концентрации в течение месяца или года.
2. Стандартный индекс (СИ). Величина является результатом отношения измеренной концентрации загрязняющего материала на максимально допустимую концентрацию примесей. Данные параметры определяют во время выброса загрязняющих веществ в атмосферу.
3. Индекс загрязненности атмосферы (ИЗА). Комплексный показатель, для расчета которого потребуется определить коэффициент токсичности загрязнителя и его среднюю концентрацию за сутки и за год.

Низкий уровень засорения – СИ менее 1, показатель ИЗА входит в промежуток между 0 и 4, НП не более 10%. Данным стандартам на территории России соответствуют: Сочи и Кострома.

Высокая степень загрязнения фиксируется в Чите, Новороссийске и Магнитогорске, где СИ варьируется от 5 до 10, НП достигает 50%, ИЗА составляет 7-13 единиц.

7 наиболее загрязненных городов России	Индекс загрязнения атмосферной оболочки
Новороссийск	36
Братск	28
Красноярск	23
Новокузнецк	22
Магнитогорск	21
Южно-Сахалинск	19,9
Чита	19,5

Если вернутся в мировой масштаб, по уровню загрязнения воздуха выделяют следующие страны:

1. Китай. Уровень атмосферного загрязнения превышает показатели нормы более, чем в 50 раз.
2. Индия. Большое количество людей, автомобилей, заводов и других источников выброса токсичных соединений.
3. Южно-Африканская республика. Тяжелая промышленность является главным источником загрязнения.
4. Мексика. Над городами плотно нависает смог.
5. Япония. Несмотря на озеленение и использование технологий для очищения окружающей среды, после радиационного взрыва остались последствия в виде регулярных кислотных осадков и смога.
6. Индонезия. Ядовитые выбросы промышленных предприятий чередуются с рядом лесных пожаров.
7. Ливия. Причиной засорения воздуха являются предприятия по добыче и переработке нефти.

Загрязнение воздуха жилой среды можно увидеть невооруженным взглядом – если забраться на возвышенность высотой 500-1000 м над уровнем моря над городом можно увидеть плотное облако смога. Дым и легкий налет сажи, постоянное присутствие пыли являются только частью общего засорения воздуха.

- разрушение озонового слоя планеты;
- выпадение кислотных осадков;
- резкие изменения климатических условий, спровоцированные парниковым эффектом.

Смог ограничивает доступ к солнечному свету, тем самым лишая людей естественного ультрафиолета, необходимого для синтеза витамина D в эпителиальной ткани. В результате увеличивается риск развития ракита у детей, гиповитаминоз. Сажа, пыль и соли тяжелых металлов раздражают слизистую оболочку органов дыхательной системы и являются причиной бронхиальной астмы, воспаления легких.

Канцерогены от отходов при сжигании бензина вызывают появление злокачественных новообразований.

Лабораторное занятие №1. Способы предотвращения и улавливания выбросов, принципы работы аппаратов обезвреживания и очистки газовых выбросов химических производств, основные технологии утилизации газовых выбросов.

Для промышленности транспорта воздух является важнейшим сырьем; он необходим для горения топлива, для охлаждения, для транспортирования отходов.

Газовые выбросы делятся: на твердые (в виде пыли), жидкые и газообразные; непрерывные и периодические (а так же залповые); организованные и неорганизованные. Из них наиболее опасные неорганизованные выбросы, которые возникают из за разгерметизации оборудования, а так же из за отсутствия или неудовлетворительной работы пылегазоочистных сооружений.

Методы очистки газовых выбросов классифицируют:

-по виду загрязнения: от пылевыноса, от тумана и брызг. От газообразных примесей, от парообразных примесей;

- по процессу очистки: механические (пылеосадительные камеры, циклоны, фильтры, мокрые пылеулавливатели, электрофильтры) и физико-химические (абсорбераы, адсорбераы, каталитические реакторы).

Изучим механические методы очистки газов

Наиболее простыми в изготовлении и эксплуатации являются отстойники. Поток запылённого газа поступает в отстойник, ударяется о верхнюю перекладину; крупные частицы оседают в первом бункере. Затем направление потоков газов изменяется. Они минуют нижнюю перегородку, затем снова меняют направление; в средний бункер оседает пыль с меньшим размером, и газы снова направляются вверх; и так до выходного патрубка.

Недостатки: низкая степень улавливания (58%).материалом, для их размещения требуются значительные производственные площади.

Для увеличения эффективности пылеулавливания применяют циклоны, в конструкции которых заложен центробежный эффект. Циклон улавливает около 65% пыли. Для эффективной очистки газов их подают в циклон под давлением. При больших расходах газа циклоны объединяют в мультициклоны.

Радикальным средством очистки газов от пыли являются фильтры различных конструкций. Эти аппараты просты в эксплуатации, но требуют затрат энергии на преодоление сопротивления фильтрующего элемента (ткани, слоя зернистых материалов, перфорированных перегородок). Степень очистки даже от мелких частиц до 99,7%.

Мокрые пылеулавливатели тоже имеют высокую степень очистки (98,5%), но используемая при работе вода быстро загрязняется и ее необходимо постоянно очищать.

Электрофильтры применяют главным образом на ТЭЦ, при большом расходе уходящих газов и их высокой температуре (450 0C). При их работе происходит ионизация молекул электрическим разрядом.

Физико-химические методы очистки газов

Аппараты для физико-химической очистки газов называют абсорбераами, они представляют собой скруббера, в которые подается не вода, а жидкий реагент. В отличии от обычных скрубберов в абсорберах имеется насадка для увеличения площади контакта с жидкости и газов. В них происходит механическая и главным образом химическая очистка газов от вредных выбросов: оксиды азота, серы, угля, от сероуглерода и меркаптанов.

Очистку газов от соединений фтора и хлора проводят с помощью солей аммония и растворов щелочей.

Выбор методов очистки зависит от многих факторов: объема, расхода и температуры загрязненных газов, характера загрязнения, начальной и конечной (требуемой) концентрации вредных веществ, содержания примесей, возможности вторичного использования отходов, наличия химических веществ, необходимых для проведения процесса очистки. Каждый раз следует проводить технико-экономический расчет и выбирать вариант с наименьшими затратами.

1. Пылеосадительные камеры применяют для улавливания крупной пыли;

2. циклоны- при концентрации пыли выше 2г/м³ и незначительной глубине очистки;

3.скруббера мокрой очистки - при охлаждении газа и когда требуется высокая эффективность улавливания мелких частиц (если газы пожароопасны, нужно улавливать и твердые частицы и газообразные вредные примеси);

5.тканые фильтры применяют для высокой степени очистки, при необходимости доиспользования пыли и низкой температуре;

6.электрофильтры – при больших расходах газа и высокой температуре, а также при необходимости использовать ценные качества пылевыноса.

Лабораторное занятие №2.

Определение качества воды.

Задание: Повторим тему: «Очистка сточных вод»; Принципы охраны водной среды.

Цель: научить студентов методикам очистки воды, значение чистоты воды.

Задание: Разобрать методы очистки сточных вод. Работа с таблицами.

Основными веществами, загрязняющими воду являются: нефть и нефтепродукты; поверхностно-активные вещества (синтетические моющие средства), кислоты и щелочи, пестициды и гербициды, загрязнители атмосферы (за счет осаждения). Загрязнители почвы (за счет вымывания), органические вещества, ядохимикаты, горюче-смазочные материалы.

Задание: Составим схему классификации воды по целевому назначению:

1. Техническая (Хозяйственно-питьевая, поливная).
2. Энергетическая.
3. Охлаждающая (подпиточная, оборотная).
4. Технологическая (средообразующая, промывающая, реакционная).

Разберем способы очистки сточный вод.

Классификация способов очистки сточных вод

<i>Способ очистки</i>	<i>Классификация</i>
	<u>Очистка от твердых частиц</u>
Процеживание	По видам решеток (из металлических стержней, решетки дробилки, волокно уловители); по конструкции оборудования (с вертикальными решетками и наклонными решетками)
Отстаивание	По виду улавливаемого вещества (песковки: горизонтальные с прямолинейным движением воды, горизонтальные с круговым движением воды, вертикальные, аэрируемые, окалина, отстойники, горизонтальные, вертикальные, радиальные, комбинированные)

Механическое разделение	По конструкции оборудования (открытые гидроциклоны, напорные гидроциклоны).
Фильтрование	По конструкции фильтров (микрофильтры, электромагнитные фильтры); по видам материала фильтра (кварцевый песок, дробленый шлак, гравий, антрацит); по количеству слоев (однослойные, многослойные)
	<i>Очистка от масла продуктов</i>
Отстаивание	По конструкции оборудования (отстойники, масло ловушки); по видам реагентов (карбонат натрия, серная кислота, хлорид натрия, сульфат алюминия, смесь хлорида натрия и сульфата алюминия).
Механическое разделение	По конструкции оборудования (напорные гидроциклоны).
Флотация	По способу образования пузырьков (напорная, пневматическая, пенная, химическая, биологическая, электрофлотация).
Фильтрование	По конструкции фильтра (кварцевый песок, доломит, керамзит, глауконит, пенополиуретан).
	<i>Очистка от растворимых примесей</i>
Экстракция	По видам экстрагентов (бензол, бутилацетат)
Сорбция	По видам сорбентов (активированный уголь, зола, торф, опилки, шлаки, глина)
Нейтрализация	По видам выделяемых загрязнений (кислоты, щелочи, техническая серная кислота); по видам реагентов (NaOH, KOH, известь, доломит, мел, мрамор, магнезит, сода).
Электрокоагуляция	По видам выделяемых загрязнений (хром, другие тяжелые металлы, цианы).
Ионообмен	
Озонирование	По видам выделяемых загрязнителей (тяжелые металлы, цианиды, сульфиды).
Кондиционирование	По способу обработки (неорганическим реагентом – хлорное железо, известь; тепловая обработка; полиэлектролитами; замораживание; электрофлотация).
Обезвоживание	По способу обработки (сушка на иловых площадках; вакуум фильтрация; фильтр – прессование; вибрафильтрование; термическая сушка).

	<u>Очистка от органических примесей</u>
Применение искусственных и естественных сооружений	По способу обработки (на полях фильтрации, на полях орошения, в биологических прудах, с естественной аэрацией, с искусственной аэрацией, биологические фильтры, аэротенки (активный ил), окситенки.

Лабораторное занятие № 3. Охрана атмосферного воздуха.

Раскрыть тему: Охрана окружающей природной среды. Мониторинг загрязнения. Экологический мониторинг. Виды мониторинга. Импактный, глобальный, региональный, локальный, биосферный мониторинги. Истощение озонового слоя, парниковый эффект, глобальное изменение климата, фотохимический смог, опустынивание, облесение территории, исчезновение растительного и животного мира.

Охрана окружающей природной среды. Экологический мониторинг. Виды мониторинга. Импактный мониторинг. Базовый мониторинг. Региональный мониторинг. Глобальный мониторинг. Биосферный мониторинг.

Дать определение:

1. Атмосфера это:
2. Биосфера это:

Дать определение загрязняющим веществам.

1. Загрязнение окружающей среды токсичными и радиоактивными веществами.
2. Общая характеристика загрязнений естественного и антропогенного происхождения.
4. Физические загрязнения окружающей природной среды.
5. Химические загрязнения окружающей среды.
6. Биологические загрязнения окружающей среды.

Дать определение мониторингу загрязнения окружающей природной среды. Виды мониторинга.

1. Глобальный мониторинг, его цели и задачи.
2. Региональный мониторинг его цели и задачи.
3. Базовый или локальный мониторинг.
4. Импактный мониторинг.

Привести примеры по каждому из видов мониторинга.

Написать, где находятся стационарные посты наблюдения за загрязнением атмосферного воздуха в Иркутской области.

Что такое биосферный мониторинг, его цели и задачи на примере Иркутской области.

Понятия и принципы мониторинга окружающей среды.

Классификацию промышленных выбросов с учетом их ПДК проводят по следующим показателям:

- по среде загрязнения (атмосфера, вода, почва);
- по токсичности вредных веществ.

Наибольшее влияние на качество атмосферы оказывают следующие вещества:

- монооксид и диоксид углерода;
- диоксид серы;
- монооксид и диоксид азота, закись азота;
- летучие органические соединения; метан, бензол, фенол, хлорфтоглероды;
- взвешенные частицы: пыль, сажа, асбест, соли свинца, мышьяк, серная кислота, нефть;

Суперэкотоксикианты: диоксины, бенз-а-пирен, нефтеламин;

Ответьте на вопросы:

1. Влияние загрязнения окружающей природной среды на здоровье человека.
2. Пути решения экологических проблем. Пути выхода из экологического кризиса.

Привести примеры по загрязнениям и их влиянию на здоровье человека.

Лабораторное занятие №4.

Определение загрязнения воздушной среды и определение эффективности средств контроля.

Критериями оценки объема выбросов веществ, загрязняющих атмосферу, по их видам являются предельно допустимая концентрация (ПДК) и предельно допустимый выброс (ПДВ).

Записать: ПДК – это такая концентрация химического вещества или соединения, которая при ежедневном воздействии на человека в течении

длительного времени не вызывает в его организме патологических изменений и заболеваний.

Максимально разовая ПДК _{м.р.} установлена для рефлекторных ощущений человека (запах, свет) при кратковременном воздействии (20 мин) воздействия. Среднесуточная ПДК _{с.с.} не должна оказывать вредного влияния на организм человека в течение долговременного круглогодичного воздействия.

Расчет ПДВ для дымовых труб промышленного предприятия проводят по формуле: $\text{ПДВ} = \frac{\text{ПДК} * \text{Н} * \text{V}}{\text{ух}} * \text{T}$

Разберем стационарные и передвижные источники загрязнения.

1. К стационарным источникам относятся оборудование промышленных и бытовых предприятий.
2. К передвижным источникам загрязнения относится транспорт.

Лабораторное занятие №5.

Расчет доз облучения при аварийных работах на АЗС, определение допустимого времени пребывания в зараженной местности. Определение границ очагов заражения местности.

Запишите определения:

ПДД-предельно допустимая доза облучения.

Радиоактивные вещества нормируются по предельно допустимой дозе облучения. Радиоактивный фон не должен превышать 20 мкР/ч; смертельный уровень радиации -200Р и выше в зависимости от веса человека. Различают воздействие радиации соматическое и генетическое.

Соматическое – вызвано прямым воздействием радиации на живые организмы, начиная от снижения средней возможностью выживания и кончая мгновенной гибелью.

Генетическая- последствия облучения влияют на развитие и формирование половых клеток.

Примерная доза облучения от некоторых объектов

Источник облучения	Млрд/год
Космические лучи	25
Радиоактивность человеческого тела	25
Радиоактивность горных пород	50
Радиоактивность осадков	1-2
Радиоактивность отходов атомной промышленности	2-3
Рентгеноскопия	100
Цветной телевизор (2 м от зрителя)	25

Естественная величина облучения человека -20-30 млрд/год .Предельно допустимая величина радиации для человека составляет 166 млрд /год. Особо опасные радиоактивные изотопы с малым периодом полураспада. Запишите таблицу. Это прежде всего изотопы Sr 90 и Cs137.

Вопросы:

1. В чем особенность воздействия радиации на организм человека?
2. Назовите особо опасные радиоактивные изотопы и объясните, почему они опасны?

Задание: При помощи дозиметра, измерьте уровень радиации в различных помещениях колледжа.

Разберем приборы радиационной разведки. Дозиметрические приборы предназначены для измерения мощности ионизирующих излучений на радиоактивно зараженной местности и степени заражения различных предметов.

Измерители мощности ДП-5А, ДП-5Б и ДЛ-5В являются основными дозиметрическими приборами для измерения мощности дозы излучения и радиоактивной зараженности различных предметов по гамма-излучению.

Диапазон измерений ДП-5А разбит на 6 поддиапазонов. Измерители мощности ДП-5А, ДП-5Б и ДЛ-5В являются основными дозиметрическими приборами для измерения мощности дозы излучения и радиоактивной зараженности различных предметов по гамма-излучению.

Запишем таблицу:

Допустимые дозы

В России допустимые нормы радиации регламентируются «Нормами радиационной безопасности»

Мощность дозы, допустимая в помещении	Мощность дозы допустимая для открытой местности	Безопасная норма	Максимально допустимый уровень радиации	Уровень радиации в стране по официальным данным
15-20 мкР/час	8-12 мкР/час	До 30 мкР/час	65 мкР/час	10-13 мкР/час

Перечень учебных изданий, интернет - ресурсов, дополнительно литературы:

Марченко А.В. «Экология» М.: изд. Торговой корпорации «Дашков и К» 2020 г. 304 стр.

Дополнительные источники:

Хандогина Е.К. Экологические основы природопользования. 2022 г. Изд. Форум