

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ
ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

ЕН.03 ЭКОЛОГИЯ НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ ТРАНСПОРТЕ

УЧЕТ И ОЦЕНКА ВЫПОЛНЕННЫХ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ

Оценка	Критерии
5 «отлично»	студент активно работает в течение всего практического занятия, дает полные ответы на вопросы преподавателя в соответствии с планом практического занятия и показывает при этом глубокое овладение лекционным материалом, способен выразить собственное отношение к данной проблеме, проявляет умение самостоятельно и аргументированно излагать материал, анализировать явления и факты, делать самостоятельные обобщения и выводы, правильно выполняет учебные задачи, допуская не более 1-2 арифметических ошибок или описок.
4 «хорошо»	студент активно работает в течение практического занятия, вопросы освещены полно, изложения материала логическое, обоснованное фактами, со ссылками на соответствующие литературные источники, освещение вопросов завершено выводами, студент обнаружил умение анализировать факты и события, а также выполнять учебные задания. Но в ответах допущены неточности, некоторые незначительные ошибки, имеет место недостаточная аргументированность при изложении материала, четко выраженное отношение студента к фактам и событиям или допущены 1-2 арифметические и 1-2 логические ошибки.
3 «удовлетворительно»	студент в целом овладел сути вопросов по данной теме, обнаруживает знание лекционного материала, учебной литературы, пытается анализировать факты и события, делать выводы и решать задачи. Но на занятии ведет себя пассивно, отвечает только по вызову преподавателя, дает неполные ответы на вопросы, допускает грубые ошибки при освещении теоретического материала или 3-4 логических ошибок при решении задач.
2 «неудовлетворительно»	студент обнаружил несостоятельность осветить вопрос, вопросы освещены неправильно, бессистемно, с грубыми ошибками, отсутствуют понимания основной сути вопросов, выводы, обобщения, обнаружено неумение решать учебные задачи.

Оценки за выполненные практические работы выставляются преподавателем в журнал учебных занятий, они учитываются как показатели текущей успеваемости студентов. В случае невыполнения студентами практических работ в полном объеме, он не может быть допущен до сдачи дифференцированного зачета.

Перечень практических работ

Практическое занятие №1 Воздействие человека на природу.

Практическое занятие №2 Факторы окружающей среды и здоровье человека.

Практическое занятие №3 Классификация природных ресурсов и рациональное природопользование.

Практическое занятие №4 Рациональное использование, охраны флоры и фауны.

Практическое занятие №5 Изучение очистного оборудования на предприятиях железнодорожного транспорта.

Практическое занятие №6 Расчет массообмена основных видов сырья и готовой продукции в безотходной и малоотходных технологиях производственных процессов на объектах железнодорожного транспорта.

Практическая работа №1

Воздействие человека на природу.

Цель работы: научиться анализировать и прогнозировать последствия человеческой деятельности в природе.

Ход работы:

Задание 1. Внимательно прочитайте предложенный для изучения материал приложения «Виды воздействия человека на Природу». Изучение данного текста поможет Вам в заполнении таблицы.

Вид воздействия	В чем заключается	Примеры

Задание 2. Выясните динамику численности населения мира.

Таблица 1. Динамика численности населения мира, млрд. чел

Год	1840	1930	1962	1975	1987	1999	2011
Численность населения мира, млрд. чел	1	2	3	4	5	6	7

Выполнения задания:

1. Постройте ось координат. На оси ОХ отложите года, на оси ОУ численность населения мира.
2. На оси координат отложите точки, соедините их в график.
3. Сделайте вывод о динамике численности населения мира, какие экологические проблемы вызывает данная тенденция?

Сделать вывод о проделанной работе

Приложение к практической работе «Виды воздействия человека на Природу»

Антропогенные факторы реализуются через различные виды воздействия человека на Природу, которые можно разделить на несколько видов:

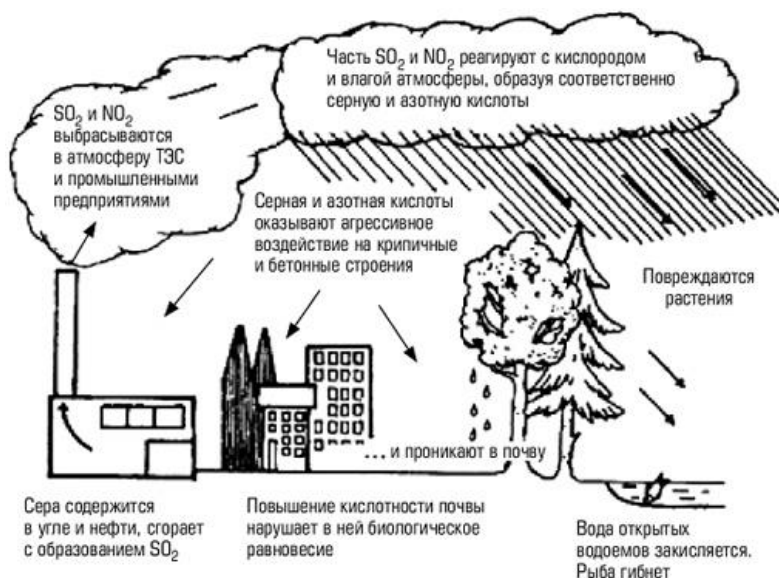
1. Прямое воздействие состоит в том, что человек разрушает биогеоценоз.

Например: распашка целины
целью выращивания
культурных растений,
занимает территорию под
строительство
жилищ, дорог и т.д.

2. Косвенное воздействие

состоит в том, что человек
влияет на окружающую
среду не непосредственно, а
опосредовано, через
продукты своей
производственной
деятельности: сжигая

топливо в ТЭЦ человек прямо не контактирует с организмами, однако выделяемая при сжигании топлива тепловая энергия, попадая в окружающую среду, вызывает тепловое загрязнение атмосферы



3. Комплексное воздействие состоит в том, что влияя на какой-то вид организмов непосредственно, через него, не контактируя с другим видом, человек оказывает на него определенное воздействие. Например, воздействуя на мышевидных грызунов ядохимикатом ДДТ (дуст), человек уничтожил часть этих грызунов, но ДДТ плохо разрушается в природных условиях и накапливается в некоторых других организмах и может передаваться по пищевым цепям

4. Стихийное (бессознательное) воздействие состоит в том, что человек, не ставя цели, даже не желая этого, воздействует на Природу. Так, не желая оказывать отрицательное воздействие, человек, гуляя в лесу или в поле, может топтать траву, наступать на мелких животных и насекомых

5. Сознательное (целеустремленное, планомерное) состоит в организации деятельности, направленной на формирование человеком таких биоценозов, которые будут ему максимально полезны. Например, возделывание поля для выращивания злаков или овощей, выведение новых пород животных и сортов растений и т.д. Такое воздействие может носить как *позитивный* (создание заповедников, заказников), так и *негативный* (разработка полезных ископаемых, строительство гидроэлектростанций) характер.

Практическая работа №2

Факторы окружающей среды и здоровье человека.

Цель работы:

1. Изучить влияние отдельных загрязнителей на здоровье человека.
2. Установить источники поступления в окружающую среду данных загрязнителей.

Ход работы:

Изучите теоретический материал и проанализируйте воздействие различных факторов окружающей среды, а также отдельных загрязнителей на здоровье человека. Систематизируйте полученные знания путем заполнения таблицы, закрепите изученный материал с помощью теста.

Задание 1. Заполните таблицу, используя дидактический материал

Загрязнитель	Источники поступления в окружающую среду	Особенности воздействия и последствия для здоровья человека
1. Пестициды		
2. Нитраты		
3. Радионуклиды		
4. Диоксины		
5. Кадмий		
6. Свинец		
7. CO и CO ₂		
8. SO ₂ и NO ₂		

Задание 2. Выполнить тест.

1. Загрязнение природной среды живыми организмами, вызывающими у человека различные заболевания, называется:

а) радиоактивным; б) биологическим; в) химическим; г) шумовым.

2. Некачественная питьевая вода может стать причиной заражения:

а) столбняком, холерой; б) холерой, брюшным тифом; в) гриппом, гепатитом; г) холерой, ботулизмом.

3. В природных условиях естественными носителями возбудителя чумы являются:

а) волки, лисы; б) птицы; в) грызуны; г) человек.

4. Возбудители столбняка и ботулизма обитают:

а) в воде; б) в воздухе; в) в почве; г) в организме животных.

5. Естественный шумовой фон составляет:

а) 20 - 30 дБ; б) 50 - 60 дБ; в) 80 - 90 дБ; г) 110 - 120 дБ.

6. Естественное загрязнение биосферы происходит в результате:

а) отмирания значительного количества биомассы в экосистеме; б) лесных пожаров;

в) многократного увеличения численности одного из видов; г) обработки растений пестицидами.

7. Наиболее опасными загрязнителями окружающей среды являются:

а) пестициды; б) диоксины; в) микроорганизмы; г) цинк.

8. Ионизирующее излучение оказывает наибольшее воздействие на:

а) животных; б) человека; в) микроорганизмы; г) растения.

Сделать вывод о проделанной работе

1. ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Проблема сохранения здоровья человека в эпоху научно-технического прогресса становится все более актуальной в связи с ухудшающимся качеством окружающей среды. Выявлена зависимость между здоровьем человека и состоянием биосферы, ее техногенным загрязнением.

1.1. Окружающая среда

Окружающая среда - это совокупность природных и антропогенных факторов. Влияние последних на природу (загрязнения, технические преобразования и разрушения природных экосистем, истощение природных ресурсов, глобальные климатические воздействия, эстетические нарушения) стало основным и решающим в современной и будущей жизни на Земле. Человек создал новую сферу своего обитания -техносферу, которая вытесняет природные экосистемы и занимает все больше объема биосферы. Природные факторы действуют на человека в определенных социальных условиях и нередко существенно изменены.

Таким образом, человека окружает как природная среда, так и созданные им техногенная и социальная среда, взаимодействующие между собой.

1.2. Здоровье

Здоровье - это объективное состояние и субъективное чувство полного физического, психического и социального благополучия индивида (формулировка Всемирной организации здравоохранения - ВОЗ).

Термин "здоровье" чрезвычайно многопланов, медицинские критерии дополняются понятиями оптимальной трудоспособности и социальной активности. Хорошее здоровье является главным ресурсом социального, экономического и индивидуального развития, а также важнейшим параметром качества жизни.

Общественное здоровье и общая продолжительность жизни определяются биологическими (наследственность), природными и социальными факторами. Здоровье создается и поддерживается в повседневной жизни благодаря людям и среде обитания.

Непременными условиями, определяющими здоровье, являются чистый воздух и вода, высококачественные продукты, все разнообразие флоры и фауны. При разработке стратегии здоровья населения необходимо учитывать экологические проблемы.

В понятие "здоровье человека и общества" необходимо включить духовно-нравственную составляющую - нравственное здоровье. Таким образом, здоровье - это не только отсутствие болезней, а полнокровная и полноценная в своей свободе жизнь.

Основными показателями общественного здоровья являются:

- 1) заболеваемость (распространенность, частота новых случаев);
- 2) смертность и ее производная - ожидаемая средняя продолжительность жизни;
- 3) нетрудоспособность (временная, стойкая);
- 4) физическое развитие.

Здоровье профессиональное - способность человеческого организма сохранять компенсаторные и защитные свойства, обеспечивающие работоспособность в условиях протекания профессиональной деятельности. Уровень профессионального здоровья четко коррелирует с биологическим возрастом людей только тех профессий, которые требуют высокого физического и умственного напряжения (летчики, космонавты, операторы АЭС и т.д.). В других профессиях профессиональное здоровье не что иное, как просто здоровье.

1.3. Классификация антропогенных загрязнений окружающей среды

Загрязнением считается привнесение в какую-либо среду новых, не характерных для нее физических, химических или биологических агентов или превышение естественного среднесуточного уровня этих агентов в среде.

Из всех антропогенных воздействий именно загрязнения наиболее существенно разрушают природу, приводят как к необратимому изменению отдельных экосистем и биосферы в целом, так и к потере материальных ценностей (сельхозпродуктов и др.), энергии и труда, затраченного человеком.

Загрязнения могут быть и естественными, возникающими в результате мощных природных процессов (извержения вулканов с огромными по массе выбросами пыли, пепла, газов, пара и т.д.; лесные и степные пожары; наводнения; пылевые и песчаные бури и т.п.).

Последствия загрязнения далеко не всегда ощущаются сразу. Скачкообразным проявлениям загрязнения нередко предшествуют скрытые, не обнаруживаемые сразу формы. Именно поэтому необходима своевременная индикация загрязнения в самые начальные его моменты.

Все загрязнения подразделяют на четыре основные группы: *физическое, химическое, биологическое и эстетическое* .

Физическое загрязнение связано с изменением физических параметров внешней среды:

- тепловое загрязнение - это изменение режима температуры какой-либо среды (источники в городе: подземные трубопроводы, теплотрассы);
- световое загрязнение - это нарушение естественного режима освещенности в том или ином месте в результате воздействия искусственных источников света, приводящее к аномалиям в жизни животных и растений;
- шумовое загрязнение - это увеличение интенсивности и повторяемости шума сверх природного уровня (20 - 30 дБ);
- электромагнитное загрязнение - изменение электромагнитных свойств среды, приводящее к местным и глобальным геофизическим аномалиям и изменениям в тонких биологических структурах (источники: линии электропередач, мощные электроустановки, компьютеры, радиотелефоны); при длительном воздействии электромагнитных полей даже у здоровых людей отмечаются утомляемость, головные боли;
- радиоактивное загрязнение - превышение естественного уровня содержания радиоактивных веществ в окружающей среде.

Биологическое загрязнение - случайное или связанное с деятельностью человека проникновение в техногенные и природные экосистемы чуждых им растений, животных или микроорганизмов, а также продуктов их жизнедеятельности.

Биологическое загрязнение может быть не менее опасным, чем другие виды загрязнений. Например, эпидемии таких болезней, возбудителями которых являются микроорганизмы - бактерии, вирусы (*микробиологическое загрязнение*). Недостаточно очищенные и обезвреженные бытовые сточные воды содержат большой комплекс патогенных микроорганизмов, вызывающих кожные, кишечные заболевания (холера, брюшной тиф, сальмонеллез, гепатит и др.). В почве обитают в основном возбудители столбняка, ботулизма, сибирской язвы – споровые микроорганизмы. Источниками и разносчиками возбудителей особо опасных инфекций (бешенство, чума, туляремия) являются грызуны.

Возможно загрязнение окружающей среды в результате деятельности предприятий микробиологической промышленности (изготовление антибиотиков, ферментов, вакцин, биоконцентратов и т.д.). В результате могут возникнуть следующие болезни: бронхиальная астма, риносинуситы, конъюнктивиты, дерматиты.

В ряде случаев случайно интродуцированные (переселенные) в новые экосистемы животные или растения (*микробиологическое загрязнение*) могут приносить большой ущерб хозяйству. Так случилось, например, в Европе с американским колорадским жуком, ставшим здесь массовым вредителем пасленовых. Европа "отплатила" Америке случайным заносом в дубовые леса непарного шелкопряда, который быстро размножился, найдя свою экологическую нишу, и на долгие годы стал опасным вредителем.

Эстетическое загрязнение - это связанное с деятельностью человека преднамеренное или случайное изменение визуальных доминант (образов) природных или антропогенных ландшафтов.

В отдельных случаях возможны естественные причины возникновения данного вида загрязнения (природные катастрофы). Изменения визуальных доминант негативно влияют на параметры, определяющие качество жизни человека, вызывая даже психофизические расстройства и другие изменения в здоровье людей.

Химическое загрязнение - это увеличение концентраций выше обычной нормы тех или иных химических компонентов в определенной среде или проникновение в нее чуждых веществ. Именно этот вид загрязнения является наиболее опасным для природных экосистем и качества жизни человека в связи с тем, что он поставляет в окружающую среду различные токсиканты.

Загрязняющим может быть любое вещество или соединение, находящееся в составе воздуха, воды, почвы. Вещества, входящие в состав окружающей среды, называются ингредиентами.

1.4. Отдельные загрязнители окружающей среды и их влияние на здоровье человека. "Экологические ловушки"

Многие из соединений химически активны и способны взаимодействовать с молекулами, входящими в состав тканей живого организма, или активно окисляться на воздухе. Понятно, что такие вещества оказываются ядами по отношению ко всему живому.

Отрицательные влияния изменения качества внешней химической среды на метаболизм (обмен веществ) живых организмов в последнее время получили название "экологических ловушек". В качестве примера такой ловушки можно привести воздействие метилртути (CH Hg образуется в воде из Hg микробиологическим путем) на физиологические процессы в организме человека (болезнь "Минамата"), а также влияние на организм некоторых пестицидов - средств защиты растений (от лат. пестис - зараза, циде - убиваю).

Ядохимикаты опасны не только для тех видов, против которых они используются. Применение их в хозяйственных целях может приводить к сильному загрязнению среды и нежелательным последствиям. Поступая в организм человека с продуктами питания, через дыхательные пути, слизистые и кожные покровы, пестициды могут вызывать острые отравления с рвотой и резкими болями в животе, повышенным артериальным давлением, явлениями почечной недостаточности, нарушениями со стороны ЦНС.

Помимо токсичности для теплокровных животных и человека, пестициды обладают способностью прогрессивно накапливаться в звеньях пищевых цепей. В случае с метилртутью также имеет место ее концентрация в цепях питания.

Клиническая картина отравления человека этим веществом связана с необратимыми изменениями в нервной системе вплоть до летальных исходов.

Перечень "экологических ловушек" можно дополнить примером с нитратами, широко используемых в качестве удобрений (соли азотной кислоты) в сельском хозяйстве. Интенсивное поступление нитратов в растения приводит к тому, что они не полностью включаются в обменные процессы и накапливаются в листьях, стеблях и корнях, причем избыток частично восстанавливается до аммиака.

Непосредственно для растений избыток нитратов опасности не представляет, но при попадании в организм теплокровных с пищей они превращаются в значительно более токсичные нитриты, вступающие во взаимодействие с аминами и амидами (продуктами взаимодействия аммиака с радикалами или металлами). В результате возможно образование нитрозосоединений - нитрозаминов и нитрозамидов.

Накопление в организме человека нитратов при длительном употреблении такой растительной пищи вызывает тяжелые нарушения обмена веществ, аллергию, нервные расстройства. В крови нитраты превращают двухвалентное железо гемоглобина в трехвалентное, что нарушает перенос кислорода от легких к тканям. Что касается нитрозосоединений, то в ряде случаев они способны вызывать злокачественные новообразования, рак желудка, лейкоз. Поступление нитратов в организм в дозе более 5 мг на 1 кг массы тела уже является опасным.

Другим примером "экологической ловушки" являются радионуклиды, которые содержатся в радиоактивных отходах атомной энергетики или образуются в результате ядерных испытаний. Это изотопы элементов, которые способны к ионизирующему излучению (α , β , γ и рентгеновское). α – и β - излучения оказывают воздействие на организм, в основном будучи им поглощенными, а испускающие их вещества относят к «внутренним» излучениям, в то время как γ - излучение может оказать воздействие на организм, находясь вне его.

Ионизирующее излучение оказывает наибольшее воздействие на высокоразвитые организмы, в первую очередь - на человека. Наиболее устойчивы к нему микроорганизмы.

Радионуклид стронций-90 поступает в организм через желудочно-кишечный тракт, легкие, кожные покровы, накапливается в скелете и мягких тканях. Стронций вызывает патологические явления в крови, ведет к внутренним кровоизлияниям, деструкции костного мозга. В отдаленные сроки после поражения (в последующих поколениях) возможны опухоли, лейкозы.

Итак, в окружающую среду поступают различные токсиканты: аэрозоли, тяжелые металлы, пестициды, пластмассы и т.п., которых содержится в ней от 7 до 8,6 млн., причем их перечень ежегодно пополняется примерно на 250 тыс. новых соединений.

Особенно опасными являются диоксины, которые называют суперэкоотоксикантами в силу их чрезвычайно высокой токсичности и биологической активности.

Диоксины - это группа веществ, которая включает дибензо-1,4-диоксины (ПХДД), дибензофураны (ПХДФ) и бифенилы (ПХБФ). В эту группу входят сотни хлор-, бром- и хлорброморганических циклических эфиров. Диоксины образуются во многих технологических процессах - от целлюлозно-бумажного, металлургического и других производств до биологической очистки сточных вод и хлорирования питьевой воды, сжигания отходов, сгорания топлива в двигателях.

Эти вещества по своей токсичности превосходят соединения тяжелых металлов, хлорорганические пестициды (ДДТ, гексахлоран и пр.), а по канцерогенности - ароматический углеводород бенз(а)пирен.

Диоксины способны накапливаться в организме, являясь причиной многих тяжелых заболеваний и вызывая острые и хронические отравления и перерождения кожи и слизистых оболочек, нарушений в развитии плода у женщин, разрушения печени, злокачественных новообразований. Они также могут быть причиной иммунодефицита, и в этом смысле их иногда сравнивают с вирусом СПИД.

Кадмий как токсикант окружающей среды. Из тяжелых металлов кадмий является самым опасным токсикантом среды (например, он значительно токсичнее свинца). В природной среде кадмий встречается лишь в очень малых количествах - именно поэтому его отравляющее действие было выявлено лишь недавно. Дело в том, что только в 3-4 последних десятилетия он стал находить все более техническое применение. Он содержится в мазуте и дизельном топливе (и освобождается при его сжигании!), его используют в качестве присадки к сплавам, при нанесении гальванических покрытий (кадмирование неблагородных металлов), для получения кадмиевых пигментов, нужных при производстве лаков, эмалей и керамики, в качестве стабилизаторов для пластмасс (например, поливинилхлорида), в электрических батареях и т.д. В результате всего этого, а также при сжигании кадмийсодержащих пластмассовых отходов, кадмий может попадать в воздух. В Балтийское море ежегодно поступает 200 тонн кадмия (в том числе 45 % - из воздуха), а во всем мире в окружающую среду ежегодно выбрасывается примерно 5000 тонн. В организм человека больше всего кадмия попадает с растительной пищей и грибами.

Хроническое отравление кадмием может произойти очень легко, так как он выводится из организма человека очень медленно (0,1 % в сутки) и накапливается в первую очередь в почках, волосах. Ранние симптомы отравления кадмием: поражение почек и нервной системы, нарушение функций половых органов, легких. Позднее возникают острые костные боли в спине и ногах. Кроме того, предполагается канцерогенное действие кадмия.

Свинец как токсикант окружающей среды. Тяжелый металл свинец имеет особое значение вследствие высокой токсичности его соединений. Свинец ингибирует ферментативные реакции, вступая в химическое взаимодействие с белками и

осаждая их. В организме свинец накапливается во многих органах и тканях: в костях, мышцах, печени, почках, селезенке, головном мозге, сердце и лимфатических узлах. Признаки свинцовой интоксикации: резкие спазмы сосудов, повышение артериального давления, судорожные припадки.

Присутствие повышенных концентраций свинца в воздухе и продуктах питания представляет угрозу для здоровья человека,

В окружающую среду свинец поступает при сжигании нефти и бензина. Автомобильные выхлопы дают около 50 % общего неорганического свинца, попадающего в организм человека.

Другим важным источником поступления свинца в окружающую среду является производство черных и цветных металлов, горнодобывающая промышленность.

СО и СО₂ в воздухе. СО образуется при неполном сгорании углеродистых веществ. Источники СО - выхлопные газы автомобильных двигателей и промышленные газовые выбросы.

СО (угарный газ) воздействует на психические функции и поведение человека и животных, вызывает удушье (вступает в реакции с гемоглобином крови). Признаки острого отравления СО: общая слабость, головокружение, тошнота, сонливость, потеря сознания, возможен летальный исход (даже спустя три - семь дней). Однако, из-за низкой концентрации СО в атмосферном воздухе, он, как правило, не вызывает массовых отравлений, хотя очень опасен для лиц, страдающих анемией и сердечно-сосудистыми заболеваниями.

Еще больше внимания обращается на антропогенное увеличение концентрации двуокиси углерода (СО₂) в атмосфере ввиду ее несомненного значения для теплового режима Земли и для всей органической жизни.

Установлено, что на протяжении трех последних десятилетий количество СО₂ в атмосфере возросло примерно на полпроцента в год. За тот же период времени средние температуры в мире, несмотря на бурное развитие промышленности, снизились приблизительно на 10°C. Возможно, это объясняется тем, что повышенное содержание аэрозолей (и другой тонкодисперсной пыли) в атмосфере сильно уменьшило интенсивность солнечной радиации, однако ожидаемое в связи с этим похолодание было частично скомпенсировано в результате повышения уровня СО₂.

SO₂ и NO₂ в воздухе. При сжигании ископаемого топлива и при обработке серосодержащих руд диоксид серы улетучивается в воздух. К тому же и предприятия, производящие целлюлозу, выпускают его в воздух тоннами. Подсчитано, что США ежегодно "выдыхают" в атмосферу 26 млн. т., Европа - 60 млн. т. диоксида серы (93 % поступающего в атмосферу SO₂ выбрасывается в северном полушарии и только 7% - в южном).

Все чаще происходит выпадение "кислотных дождей". Из SO_2 и влаги воздуха в конечном счете образуется серная кислота, составляющая около 60 % всех содержащихся в дождевой воде кислот. Остальные 35% представлены азотной кислотой, которая образуется из окислов азота (в т.ч. NO_2), выбрасываемых с выхлопными газами автомобилей, а также образующихся при электрических разрядах во время гроз.

Прямое воздействие кислотного дождя может усугубляться благодаря непрямому сопутствующему эффекту. Так, тяжелые металлы (например, ртуть), которые могут содержаться в почве и горных породах, не вымываются обычной дождевой водой, но зато вымываются кислыми растворами.

Воздействие кислотных дождей снижает устойчивость лесов к неблагоприятным факторам, что может закончиться их деградацией; приводит к закислению озер, что опасно для популяций рыб и планктона. Влияние кислотности сказывается и на состоянии технологических объектов, памятников культуры, плодородии почв, здоровье человека.

Воздух, загрязненный SO_2 и NO_2 , раздражает дыхательные пути, вызывая у человека бронхит, эмфизему легких, астму. Первые признаки отравления - легкий кашель; при повышении концентрации данных веществ возникает сильный кашель, рвота, головная боль. При контакте SO_2 и NO_2 влажной поверхностью слизистых оболочек образуются кислоты, которые приводят к отеку легких, глотки.

1.5. Экологическая патология

Экологическая патология - это учение о болезнях человека, в возникновении и развитии которых ведущую роль играют неблагоприятные факторы внешней среды в комплексе с другими болезнетворными факторами.

Известны различные биологические эффекты загрязнителей окружающей среды: токсические, тератогенные, онкогенные, мутагенные (ниже приводятся их характеристики). Реакции организма на загрязнения зависят от индивидуальных особенностей: возраста, пола, состояния здоровья. Как правило, более уязвимы дети, пожилые и престарелые, больные люди.

Экотоксикология - раздел токсикологии, который изучает ингредиентный состав, особенности распространения, биологического действия, активизации, дезактивизации вредных веществ в окружающей среде;

Практическая работа №3

Классификация природных ресурсов и рациональное природопользование.

Цель работы: рассчитать ресурсообеспеченность в отдельных странах, выявить мировое потребление энергии.

Оборудование и раздаточный материал: исходные данные для расчета, микрокалькулятор

Ход работы:

Задание 1. Оценка ресурсообеспеченности отдельных стран некоторыми видами минерального сырья в годах.

Используя данные таблицы №1, рассчитайте, на сколько лет хватит общегеологических и разведанных запасов нефти, угля, железной руды при современном уровне их добычи, по формуле:

$$P = Z/D, \text{ где}$$

P – ресурсообеспеченность, Z – запасы, D – добыча;

Таблица №1 Ресурсообеспеченность отдельных стран некоторыми видами минерального сырья

Страна	Запасы (млрд. тонн)			Добыча (млн. тонн)			Ресурсообеспеченность (в годах)		
	нефть	уголь	железные руды	нефть	уголь	железные руды	нефть	уголь	железные руды
Весь мир	139,7	1725	394	3541	4700	906			
Россия	6,7	200	71,0	304	281	107			
Германия	0,2	111	2,9	12	249	0			
Китай	3,9	272	40,0	160	1341	170			
Саудовская Аравия	35,5	0	0	404	0	0			
Индия	0,6	29	19,3	36	282	60			

Задание 2. Оценка ресурсообеспеченности отдельных стран некоторыми видами минерального сырья на душу населения.

Используя данные таблицы №2, рассчитайте ресурсообеспеченность отдельных стран некоторыми видами минерального сырья на душу населения, по формуле:

$$P=Z/H, \text{ где}$$

P – ресурсообеспеченность, Z - запасы, H - численность населения

Таблица №2 Ресурсообеспеченность отдельных стран некоторыми видами минерального сырья

Страна	Запасы (млрд. тонн)			Население (млн. человек)	Ресурсообеспеченность (тонн на душу населения)		
	нефть	уголь	железные руды		нефть	уголь	железные руды
Весь мир	139,7	1725	394	7647			
США	3,0	445	25,4	330			
Канада	0,7	50	25,3	35			
Бразилия	0,7	12	49,3	209			
ЮАР	0	130	9,4	72			
Австралия	0,2	90	23,4	25			

Задание 3. Используя данные таблицы 3, постройте графики «Мирового потребления энергии», на оси ОХ отложите года, на оси ОУ мировое потребление энергии.

Таблица №3 Мировое потребление энергии

Вид сырья	2000 год	2005 год	2010 год	2015 год	2020 год
Нефть	157,7	172,7	190,4	207,5	224,6
Природный газ	90,1	111,3	130,8	153,6	177.5
Уголь	97,7	107,1	116,0	124,8	138.3
Атомная энергия	24,5	24,9	25,2	23.6	21,7

Сделать вывод о проделанной работе

Практическая работа №4

Рациональное использование, охраны флоры и фауны.

Цель работы: ознакомиться с основными охраняемыми территориями, их характерными особенностями, и использованием растений и животных; отработка умений и навыков по анализу и структурированию информации.

Ход работы:

Задание 1. Заполнить таблицу «Особо охраняемые природные территории», используя интернет - ресурсы.

Виды охраняемых территорий	Определения	Характерные особенности территории	Какая деятельность запрещена на охраняемой территории?
Заповедники			
Заказники			
Национальные парки			
Природные парки			
Памятники природы			
Дендрологические парки и ботанические сады			

Задание 2. Заполнить таблицу «Охрана флоры и фауны», используя интернет - ресурсы.

Название	Роль в природе (биосферные функции)	Виды	Использование м человеком	Виды антропогенного воздействия на уменьшение численности и разнообразия	Мероприятия по охране и восстановлению
Леса					
Растения					

Млекопита ющее					
Птицы					
Рыбы					
Насекомые					

Сделать вывод о проделанной работе

Практическая работа №5

Изучение очистного оборудования на предприятиях железнодорожного транспорта.

Цель работы: рассчитать размер нефтеловушки, используя первую степень очистки воды в обработанной системе водоснабжения

Оборудование и раздаточный материал: исходные данные для расчета, микрокалькулятор

Ход работы:

Для очистки сточных вод, содержащих нефть и нефтепродукты, при концентрациях более 100 мг/л применяют нефтеловушки, которые представляют собой прямоугольные вытянутые в длину резервуары. В них происходит разделение нефти и воды за счет разности их плотностей. Нефть и нефтепродукты всплывают на поверхность, а содержащиеся в сточной воде взвешенные примеси оседают на дно. Принципиальная схема нефтеловушки приведена на рис. 25.1. В горизонтальной нефтеловушке нефть всплывает на поверхность очищаемой воды в отстойной камере. Длина отстойной камеры ограничена нефтеудерживающей перегородкой (5). Удаление нефти с поверхности воды в нефтесборный лоток (4) осуществляется с помощью скребкового транспортера (6). С его помощью происходит и удаление осевшей на дно взвеси в приямок для осадка (7). Работа нефтеловушки характеризуется следующими параметрами:

- скорость движения воды в отстойной зоне нефтеловушки рекомендуется принимать от 5 до 10 мм/с;
- глубина отстаиваемого слоя воды 1 — 1,5 м;
- ширина нефтеловушки (одной секции) 2—3 м; рекомендуется принимать не менее двух секций.

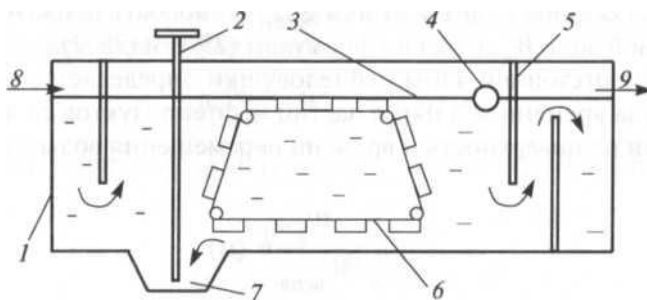


Рис. 25.1. Схема нефтеловушки:

1 — корпус нефтеловушки; 2 — гидрозелеватор для удаления взвесей; 3 — слой нефти; 4 — нефтесборная труба или лоток; 5 — нефтеудерживающая перегородка; 6 — скребковый транспортер; 7 — приямок для осадка взвеси; 8 — подвод грязной воды; 9 — отвод очищенной воды

Задание 1. Рассчитайте расход воды через одну секцию нефтеловушки по

формуле (1):

$$G_{\text{секц}} = B \cdot h \cdot W_{\text{в}} \text{ (м}^3\text{/с)}, \quad (1)$$

где B — ширина секции нефтеловушки, 2 м;

h — глубина слоя воды в отстойной зоне нефтеловушки, 1 м;

$W_{\text{в}}$ — скорость перемещения воды в отстойной зоне нефтеловушки, м/с (см.табл.1.1.).

2. Рассчитайте расход очищаемой воды формуле (2):

$$G_{\text{в}} = (G_{\text{цит}} \cdot N \cdot K_{\text{н}} / 24) \cdot 3600 \text{ (м}^3\text{/с)}, \quad (2)$$

где $G_{\text{в}}$ — расход очищаемой воды, м³/с,

$G_{\text{цит}}$ — расход воды на промывку одной цистерны (по нормативам рекомендуется принимать 15 м³), м³;

N — число обрабатываемых цистерн за сутки, (см.табл.1.1.);

$K_{\text{н}}$ — коэффициент часовой неравномерности обработки цистерн в течение суток, (см.табл.1.1)

3. Рассчитайте число секций нефтеловушки по формуле (3):

$$n = G_{\text{в}} / G_{\text{секц}} \text{ (шт.)}, \quad (3)$$

4. Рассчитайте скорость всплытия нефтешастицы в воде $W_{\text{вспл}}$, м/с по формуле (4):

$$W_{\text{вспл}} = (2 \cdot r / 9 \cdot \nu) \cdot (1 - (P_{\text{шт}} / P_{\text{в}})) \text{ (м /с)}, \quad (4)$$

где r — принятый по заданию (табл.1.1) минимальный размер нефтешастицы, всплывающей на поверхности воды, м;

ν — коэффициент кинематической вязкости воды при заданной температуре, м²/с.

Для температуры $t = 20$ °C коэффициент кинематической вязкости можно принять $\nu = 1$ м²/с; для $t = 10$ °C $\nu = 1,3$ м²/с; для $t = 25$ °C $\nu = 0,80$ м²/с.

$P_{\text{шт}}$ — плотность нефтепродуктов (900 кг/м³);

$P_{\text{в}}$ — плотность воды (1000 кг/м³).

5. Рассчитайте длину отстойной зоны нефтеловушки из условия равенства времени всплытия частиц нефтепродуктов со дна нефтеловушки на поверхность и времени перемещения воды в отстойной зоне по формуле (5):

$$L = (W_{\text{в}} / W_{\text{вспл}}) \cdot h \text{ (м)}, \quad (5)$$

6. С учетом возможной турбулизации воды, перемещаемой в отстойной зоне

нефтеловушки, скорость всплытия частиц нефти может уменьшиться на величину турбулентной составляющей скорости воды. С достаточной точностью ее можно определить по формуле (6):

$$W_{\text{вспл}}^{\text{вспл}} = 0,05 \cdot W_{\text{в}} \quad (6)$$

7. Таким образом, рассчитайте реальную скорость всплытия по формуле (7):

$$W_{\text{вспл}}^{\text{реал}} = W_{\text{вспл}} - (0,05 \cdot W_{\text{в}}). \quad (7)$$

8. Рассчитайте реальную длину отстойной зоны нефтеловушки по формуле (8):

$$L^{\text{реал}} = (W_{\text{в}} / W_{\text{вспл}}^{\text{реал}}) \cdot h. \quad (8)$$

Варианты условий для решения задачи приведены в табл.1.1

Таблица 1.1

Варианты условий для решения задачи

№ варианта	Число обрабатываемых цистерн за сутки N	Коэффициент часовой неравномерности K	Минимальный размер r^* 10^{-6} частиц нефти	Скорость движения воды $W_{\text{в}} \cdot 10^{-3}$ (м/с)	Температура воды, t , °C
1	50	1,5	40	5	20
2	60	1,4	50	10	20
3	70	1,4	50	9	20
4	80	1,3	60	6	20
5	90	1,3	60	6	20
6	100	1,2	40	7	25
7	40	1,6	70	7	25
8	30	1,6	70	8	25
9	110	1,2	45	8	25
10	120	1,2	45	9	25
11	50	1,4	60	6	15
12	60	1,3	60	6	15
13	70	1,4	50	5	15

14	80	1,3	50	5	15
15	90	1,2	40	7	15
16	100	1,2	40	7	10
17	110	1,1	45	8	10
18	120	1,2	45	8	10
19	30	1,4	55	9	10
20	40	1,3	55	9	10

Сделать вывод о проделанной работе

Практическая работа №6

Расчет массообмена основных видов сырья и готовой продукции в безотходной и малоотходных технологиях производственных процессов на объектах железнодорожного транспорта.

Цель работы: рассчитать массообмен основных видов сырья и готовой продукции в безотходных и малоотходных технологиях.

Оборудование и раздаточный материал: исходные данные для расчета, микрокалькулятор

Ход работы:

При оценке платежей за размещение твердых отходов используется двухступенчатая классификация.

Задание 1. Размер платы за размещение отходов в пределах установленных лимитов определяется путем умножения массы размещаемого отхода на соответствующую ставку платы с учетом класса опасности размещаемого отхода (табл. 1.1) и суммирования полученных произведений по виду размещаемых отходов по формуле

$$П_n = (H_{i_n} M_i) K_{\text{инд}};$$

где $П_n$ — ставка платы за размещение единицы массы i -го загрязняющего отхода;
 M_i — общее количество размещаемого i -го отхода (в пределах установленных лимитов);

$K_{\text{инд}}$ — коэффициент индексации на текущий год по сравнению с 2005 г. На 2008 г.

$$K_{\text{инд}} = 1,48$$

Таблица 1.1

Нормативы платы за размещение отходов производства и потребления
(по постановлению Правительства РФ от 01.07.2005 № 410)

Вид отходов (по классам опасности для окружающей среды)	Нормативы платы за размещения 1 т отхода в пределах нормы H_n , руб./т
Отходы I класса опасности	1739,2
Отходы II класса опасности	745,4
Отходы III класса опасности	497
Отходы IV класса опасности	248,4
Отходы V класса опасности: добывающей промышленности перерабатывающей промышленности	0,4

прочие	15
	8

Примечание. Нормативы платы за размещение отходов производства и потребления в пределах установленных лимитов применяются с использованием:

- 1) коэффициента 0,3 для размещения отходов на специализированных полигонах и промышленных площадках, оборудованных в соответствии с требованиями и расположенных в пределах промышленной зоны источника негативного воздействия;
- 2) коэффициента 0 при размещении в соответствии с установленными требованиями отходов, подлежащих временному накоплению и фактически использованных (утилизированных) в течение 3 лет с момента размещения и собственном производстве в соответствии с техническим регламентом или переданных другому предприятию для использования в течение этого срока;
- 3) коэффициент индексации $K_{инд}$ на 2008 г. принят равным 1,48.

При сверхлимитном размещении отходов плата за превышение фактической массы размещаемых отходов над установленными лимитами взимается в пятикратном размере.

Задание 2. Расчет платежей осуществляется по формуле

$$П_{СВ} = (H_{iH} \cdot M_{iH}) + H_{iH} \cdot (M_i - M_{iH}) \cdot K_{инд};$$

где M_{iH} — масса отхода, размещаемая в пределах нормы, т;

M_i — фактическая масса размещаемого отхода, т.

В нормативах платы за размещение отходов постановление Правительства РФ закрепляет использование дополнительного коэффициента 2 для особо охраняемых зон природных территорий, к которым относятся лечебно-оздоровительные местности и курорты, зоны экологического бедствия, районы Крайнего Севера и природная территория Балтийского района.

Варианты условий для решения задачи приведены в табл. 1.2.

Таблица 1.2

Варианты условий для решения задач

№ варианта	Масса размещения отходов M_i и их норма M_{iH} (по классам токсичности) т/год							
	I класс		II класс		III класс		IV класс	Нетоксичные
	M_1	M_{1H}	M_2	M_{2H}	M_3	M_{3H}	M_4	M_5
1	0,2	0,5	1,0	1,5	6,0	3,0	18	35
2	0,4	0,5	1,4	1,5	5,0	3,0	20	30
3	0,6	0,5	1,8	1,5	3,0	3,0	22	33
4	0,4	0,6	1,2	1,6	4,5	3,2	17	37

5	0,6	0,6	1,6	1,6	4,0	3,2	19	43
6	0,8	0,6	1,9	1,6	3,1	3,2	21	40
7	0,3	0,4	1,3	1,4	4,4	3,4	23	41
8	0,5	0,4	1,5	1,4	3,8	3,4	16	39
9	0,7	0,4	1,8	1,4	3,2	3,4	18	29
10	0,2	0,3	1,5	1,3	4,0	3,6	22	27

Сделать вывод о проделанной работе.