

Министерство образования и науки Российской Федерации
Дальневосточный федеральный университет
Инженерная школа

Л.Д. Жигула

ПРОМЫШЛЕННАЯ ЭКОЛОГИЯ

Методические указания для студентов специальностей
131000.62 «Нефтегазовое дело», 150700.62 «Машиностроение»

Учебное электронное издание



Владивосток
Издательский дом Дальневосточного федерального университета
2013

УДК 502.6
ББК 20.1
Ж68

Автор:

Жигула Лариса Дмитриевна, доцент кафедры геологии, геофизики и геоэкологии Инженерной школы (Дальневосточный федеральный университет, Владивосток).

Жигула, Л.Д.

Ж68 Промышленная экология: метод. указания для студентов специальностей 131000.62 «Нефтегазовое дело», 150700.62 «Машиностроение» [Электронный ресурс] / Л.Д. Жигула ; Дальневосточный федеральный университет, Инженерная школа. – Электрон. дан. – Владивосток : Издательский дом Дальневост. федерал. ун-та, 2013. – 34 с. – Acrobat Reader, Foxit Reader либо любой другой их аналог. – Режим доступа: <http://www.dvfu.ru/web/is/metodiceskie-rekomendacii>

Содержат краткий конспект лекций и описание практических работ, тесты и контрольные вопросы для проверки знаний, определены цель и задачи курса, его структура и содержание, приведена программа курса, рекомендуется последовательность и методика его изучения. Методические указания могут быть использованы при подготовке к семинарам, промежуточному и итоговому контролю, при выполнении практических работ.

Для студентов специальностей 131000.62 «Нефтегазовое дело», 150700.62 «Машиностроение».

Ключевые слова: промышленная экология, антропогенное загрязнение, экологические проблемы, рациональное природопользование, экологическая стандартизация, качество природной среды.

УДК 502.6
ББК 20.1

Публикуется по решению кафедры геологии, геофизики и геоэкологии Инженерной школы ДВФУ

Методические указания подготовлены
редакционно-издательским отделом
Инженерной школы ДВФУ

Технический редактор И.А. Гончарук
Компьютерная верстка К.А. Никитиной

Формат PDF, объем 0,5 МБ [усл. печ. л. 4]
Выпускаются в авторской редакции

© Жигула Л.Д., 2013
© Дальневосточный федеральный университет, 2013
© Издательский дом Дальневосточного
федерального университета, оформление, 2013

Издательский дом Дальневосточного федерального университета
690990, Владивосток, ул. Пушкинская, 10
тел./факс (423) 222-12-40, 245-77-70
E-mail: tvpress@mail.ru, edit_dvfu@mail.ru

Содержание

Общие методические указания по изучению курса	4
Краткое содержание курса.....	5
Введение.....	5
1. Содержание теоретической части курса.....	6
2. Содержание практической части курса.....	10
3. Краткие опорные конспекты лекций по курсу «Промышленная экология».....	13
4. Контроль достижения целей курса.....	24
4.1. Контрольные тесты для определения минимального уровня освоения дисциплины.....	24
4.2. Перечень типовых вопросов к зачёту по курсу «Промышленная экология».....	28
4.3. Рейтинговая оценка по дисциплине.....	30
Список литературы.....	31
Глоссарий.....	32

ОБЩИЕ МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ИЗУЧЕНИЮ КУРСА

Учебный курс «Промышленная экология» включает фундаментальные вопросы дисциплины экология и обширный круг инженерно-прикладных вопросов, формирующих необходимую базу знаний современного инженера, изучается на первом курсе дневного обучения.

Дисциплина «Экология» в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) входит в базовую часть естественно – научного образовательного цикла специальностей 131000.62 «Нефтегазовое дело», 150700.62 «Машиностроение».

Курс состоит из лекционного материала, практических занятий и семинаров. Учебным планом предусматриваются лекционные занятия в объёме 36 часов, семинары и практические занятия в объёме 18 часов.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов связанных с фундаментальными основами экологии, делая основной акцент на сведениях из области прикладной экологии и основных аспектах охраны окружающей среды.

Предлагается следующая методика изучения курса: лекционный материал представлен двумя образовательными модулями, в которых выделены основные разделы, включающие конкретные темы лекций. Теоретическая часть курса последовательно закрепляется на практических занятиях и семинарах. Для контроля уровня освоения дисциплины последовательно по окончании изучения каждого раздела программы проводится контрольное тестирование, которое является основой для промежуточной аттестации студента. По окончании изучения курса «Промышленная экология» проводится заключительный итоговый контроль, определяющий уровень освоения программы.

Предлагаемый перечень дополнительных литературных источников позволит студентам самостоятельно получить углублённые знания, обобщить полученные.

Дисциплина направлена на формирование общекультурных и профессиональных компетенций выпускника, экологически ориентированного сознания и мировоззрения, профессиональных знаний и умений для осуществления эффективной деятельности в системе управления экологической безопасностью.

По окончании изучения курса студент будет знать факторы, определяющие устойчивость биосферы, характеристики возрастания антропогенного воздействия на природу, принципы рационального природопользования, методы снижения хозяйственного воздействия на биосферу, организационные и правовые средства охраны окружающей среды, способы достижения устойчивого развития.

В результате практического изучения дисциплины студент должен уметь: осуществлять в общем виде оценку антропогенного воздействия на окружающую среду с учётом специфики природно-климатических условий; грамотно использовать нормативно-правовые акты при работе с экологическими документами, владеть методами выбора рационального способа снижения воздействия на окружающую среду

КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ КУРСА

ВВЕДЕНИЕ

Устойчивое экологически безопасное развитие экономики невозможно без экологического образования. В настоящем учебном курсе наряду с фундаментальными вопросами экологии предусмотрено изучение основных аспектов рационального природопользования, охраны окружающей среды, инженерно-прикладных вопросов, формирующих необходимую базу знаний современного инженера.

Базовой основой для разработки образовательной программы по курсу «Промышленная экология» является Государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования образовательной программы по направлениям подготовки 131000.62 «Нефтегазовое дело» и 150700.62 «Машиностроение» (квалификация «бакалавр»).

Целью изучения дисциплины «Промышленная экология» является изучение фундаментальных основ экологии, антропогенного воздействия на биосферу и его последствий, важнейших аспектов охраны природы и рационального природопользования, основ управления качеством окружающей природной среды.

Задачи курса – овладение основными методами и средствами формирования и управления природно-техническими геосистемами, которые обеспечивали бы их функционирование, не нарушая механизма саморегуляции объектов биосферы и естественного баланса природообразующих геосфер.

1. СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

МОДУЛЬ 1. Основы общей экологии и антропогенное воздействие на биосферу

Раздел 1. Основы общей экологии (6 ч)

Тема 1. Введение в предмет, основы общей и факториальной (аутэкологии) экологии (2 ч)

Формирование экологии как самостоятельной науки, введение термина «экология» Эрнстом Геккелем. Важность и актуальность экологических проблем. Роль инженерной экологии, как ключевой научно-технической дисциплины, определяющей способы и средства достижения экологически разумного компромисса между человеком и природной средой. Стратегическая задача экологии.

Уровни организации живой материи. Термодинамический аспект жизни. Энергообеспечение клеток. Основные свойства живого вещества.

Организм и среда. Экологические факторы среды. Общий характер действия экологических факторов. Приспособление организмов к неблагоприятным условиям среды. Основные абиотические факторы и их влияние на организмы. Биотические факторы среды. Взаимодействие экологических факторов.

Тема 2. Экология популяций (демэкология), сообществ (синэкология) и экосистем (2 ч)

Понятие о популяции. Показатели популяции. Территориальная иерархия популяций. Структура популяций и её виды. Динамика популяций.

Понятия биоценоз, биотоп и биогеоценоз. Биотические связи в биоценозах. Структура биоценоза. Устойчивость и развитие биоценоза. Взаимоотношение организмов в биоценозе. Экосистемы и принцип их функционирования. Поток вещества и энергии в экосистеме. Биологическая продуктивность экосистем. Динамика, саморегуляция и устойчивость экосистем. Искусственные экосистемы. Понятия: надежность экосистемы, в ряду таких свойств, как устойчивость, равновесие, живучесть, безопасность – основополагающие понятия инженерной экологии.

Тема 3. Биосфера (2 ч)

Учение В.И. Вернадского о биосфере. Общее представление о геосферах, экологическое взаимодействие четырёх геосфер: атмосферы, гидросферы, литосферы и биосферы. Состав строение и границы биосферы. Живое вещество биосферы. Распределение биогеоценозов на Земле. Структура и основные циклы биохимических круговоротов. Факторы, определяющие устойчивость биосферы.

Раздел 2. Антропогенное воздействие на биосферу и его последствия (2 ч)

Тема 4. Антропогенное загрязнение природной среды, масштабы и последствия (2 ч)

Понятие загрязнения природной среды. Масштабы антропогенного воздействия на биосферу. Общая характеристика источников загрязнения. Виды и классификация техногенных загрязнений. Источники загрязнения атмосферы. Источники загрязнения вод. Почвы, как основной компонент всех наземных экосистем. Источники загрязнения почв. Степень загрязнения почв. Показатели потери продуктивности почв.

Комбинированное воздействие при наличии в среде нескольких загрязнителей; может проявляться способность веществ-загрязнителей к синергизму, антагонизму и аддитивности.

Тема 5. Глобальные экологические проблемы. Взаимосвязь экологического и экономического вреда (4 ч)

Особо опасные явления, возникающие в природе в результате непродуманной в экологическом смысле хозяйственной деятельности (экологический бумеранг). Парниковый эффект. Кислотные дожди: действие кислых осадков на почвы, водные экосистемы, леса. Истощение озонового слоя, «озоновые дыры». Антропогенное воздействие на ближайший Космос. Уничтожение и деградация лесов.

Экологический вред и экономический ущерб. Формы и виды ущерба в результате изменений природной среды под воздействием техногенеза.

Тема 6. Природные и техногенные чрезвычайные ситуации. Факторы опасности эндогенных процессов и оценка природного риска (4 ч)

Общие сведения и классификация чрезвычайных ситуаций. Чрезвычайные ситуации техногенного характера. Социально-экономические последствия чрезвычайных ситуаций.

Опасные природные процессы и их экологические последствия. Землетрясения: причины их возникновения, основы управления рисковой ситуацией при землетрясениях, прогнозирование землетрясений. Сейсмическое районирование, как основа для прогнозирования сейсмического риска. Прогнозирование сейсмического риска на территории Приморского края. Цунами, причины возникновения, управление рисковой ситуацией при возникновении опасности цунами. Современные вулканические процессы, их природа. Продукты вулканических извержений, как источник возникновения катастрофических экологических ситуаций. Прогноз вулканических извержений, как метод снижения рисковой ситуации.

Факторы опасности эндогенных процессов и оценка природного риска.

МОДУЛЬ 2. Управление качеством окружающей природной среды

Раздел 3. Охрана природы и рациональное природопользование

Тема 7. Рациональное природопользование – основа экологической безопасности государства (2 ч)

Понятие об экологической безопасности. Основные принципы рационального природопользования. Природные ресурсы и их классификация. Красные книги животных и растений. Защита генофонда биосферы. Особо охраняемые природные территории. Экосистемный метод неистощительного природопользования.

Тема 8. Нормирование качества окружающей природной среды и экологическая стандартизация (4 ч)

Понятие о качестве окружающей природной среды. Санитарно-гигиенические нормативы качества атмосферного воздуха. Санитарно-гигиенические нормативы качества поверхностных вод. Санитарно-гигиенические нормативы качества почв. Нормативы предельно допустимого уровня ионизирующего излучения.

Производственные (экологические) нормативы качества. Предельно допустимый выброс. Предельно допустимый сброс. Предельно допустимые нормы нагрузки на природную среду (ПДН). Критерии экстремально высокого загрязнения окружающей природной среды.

Тема 9. Система управления качеством окружающей природной среды (4 ч)

Системный подход к природоохранной политике государства. Органы экологического управления России. Мониторинг окружающей природной среды. Экологическая экспертиза. Система экологического контроля в России. Прогнозирование и моделирование в экологии.

Тема 10. Эколого-правовые подходы в рациональном природопользовании и охране окружающей среды

Правовые основы охраны окружающей природной среды и природопользования. Законодательная база природопользования в РФ. Лицензии, договора и лимиты на природопользование. Плата за использование природных ресурсов и загрязнение окружающей среды. Экономический ущерб от загрязнения окружающей среды. Ответственность за экологические правонарушения.

Тема 11. Средства контроля окружающей природной среды, защита атмосферы и охрана водных ресурсов (4 ч)

Федеральное законодательство и охрана атмосферного воздуха. Экологизация технологических процессов. Санитарно-защитные зоны. Методы очистки промышленных газов. Сокращение выбросов автотранспорта. Государственный мониторинг и контроль за охраной атмосферного воздуха.

Федеральное законодательство и охрана водных объектов. Мониторинг водных объектов. Организация водоохраных зон. Очистка бытовых и производственных сточных

вод. Охрана подземных вод. Государственный контроль за использованием и охраной водных ресурсов.

Тема 12. Порядок обращения с отходами

Виды отходов. Законодательство в сфере обращения с отходами. Транспортировка отходов. Полигоны твёрдых бытовых отходов. Методы компостирования, сжигания, получения биогаза. Обращение с токсичными отходами. Организация безотходных производств.

Тема 13. Экологическая паспортизация предприятия-природопользователя

Структура и содержание экологического паспорта. Разработка нормативов предельно допустимых сбросов (ПДС) и выбросов (ПДВ). Контроль за соблюдением нормативов. Экономический ущерб от загрязнения природных компонентов окружающей среды.

Тема 14. Риск, экологический риск. Концепция экологического риска (2 ч)

Риск. Экологический риск. Последовательность оценки риска. Управление риском. Факторы источники и последствия экологической опасности. Концепция абсолютной безопасности и концепция экологического риска.

Тема 15. Международное сотрудничество в области экологии (2 ч)

Принципы международного экологического сотрудничества. Стратегия ООН в области решения глобальных экологических проблем Международное сотрудничество и национальные интересы России в сфере экологии. Современная экологическая политика.

2. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Тематика и содержание практических занятий, семинаров

Практический курс рассчитан на 18 часов: 9 практических занятий и семинаров.

Занятие 1 (Раздел 1) – интегрированный семинар; форма проведения: сообщение, развёрнутая беседа.

Тема: Четыре периода в истории человечества, различные по времени и силе воздействия людей на природу.

1. Анализ истории взаимодействия человека с природой в первый (каменный век – первобытно-общинный уклад жизни) и второй (с начала землепользования до становления промышленного производства) периоды.
2. Характер взаимодействия с природой в третий период (XI–XIX вв. – становление капитализма, развитие горного дела, освоение минеральных ресурсов).
3. Основные направления воздействия человека на природу (XI–XXI вв.)

Занятие 2 (Раздел 1) – обучающий семинар – закрепление знаний; форма проведения: развёрнутая беседа.

Тема. Основы общей и факториальной экологии.

1. Уровни организации живой материи. Жизнь и её развитие с позиций термодинамики.
2. Экологические факторы среды, общий характер их действия.
3. Пути преодоления человечеством лимитирующих факторов, которые ограничили распространение других видов.
4. Рассмотрите возможности людей расширить пределы своей устойчивости.

Занятие 3 (Раздел 2) – практическое занятие – закрепление знаний.

Тема: Построение пяти математических моделей – схем экологического взаимодействия четырёх геосфер (по В.И. Вернадскому).

На практическом занятии студенты должны построить пять математических моделей формирования ландшафта.

1. Схему формирования элементарного природного ландшафта без антропогенных изменений. В этом случае смещение равновесия ландшафта равно нулю, так как центр четырёх геосфер (атмосферы, гидросферы, литосферы и биосферы) совпадает с центром элементарного природного ландшафта.
2. Схемы формирования реального антропогенного ландшафта. Реальный ландшафт формируется в результате промышленного техногенеза, обусловившего изменение потенциального состава геосфер. Поэтому антропогенный ландшафт обнаруживает асимметрию, обусловленную смещением равновесия в природно-технической геосистеме. Четыре схемы должны отражать частные случаи формирования антропогенного ландшафта, в которых происходит изменение только одной из геосфер, при условии постоянства других.

Занятие 4 (Раздел 2) – практическое занятие – приобретение навыков самостоятельного анализа и синтеза материала.

Тема: Экологическое состояние Владивостока (ретроспектива) – работа с картой оценки экологического состояния Владивостока масштаба 1:25000.

Пользуясь картой оценки экологического состояния Владивостока, студенты должны найти на ней район, где они проживают. Определить к какой экологической ситуации относится этот район.

Занятие 5 (Раздел 2) – практическое занятие – приобретение навыков самостоятельного анализа материала.

Тема: Эколого-корреляционный анализ размещения объектов гражданского строительства и территорий с напряжённой экологической обстановкой (работа с картой).

Студенты должны найти на карте оценки экологического состояния Владивостока районы с напряженной экологической обстановкой СПЗ больше 16, но меньше 32. Определить, какие промышленные объекты могли повлиять на загрязнение. Рассмотреть возможности изменения ситуации во времени.

Занятие 6 (Раздел 2) – обучающий семинар – закрепление знаний; форма проведения: развёрнутая беседа.

Тема: Факторы опасности эндогенных процессов и оценка природного риска.

1. Вероятность возникновения землетрясений в Приморском крае, Владивостоке. Прогноз рискованной ситуации. Оценка риска, идентификация опасности, управление риском.
2. Вероятность возникновения цунами на побережье Приморского края, полуострова Муравьёва-Амурского, острова Русский. Прогноз рискованной ситуации. Оценка риска, идентификация опасности, управление риском.

Занятие 7 (Раздел 3) – интегрированный семинар – закрепление знаний, приобретение навыков самостоятельного анализа и синтеза материала.

Тема. Нормирование и оценка качества окружающей природной среды

1. Санитарно-гигиенические нормативы качества атмосферного воздуха.
2. Санитарно-гигиенические нормативы качества поверхностных вод.
3. Производственные (экологические) нормативы качества. Предельно допустимый выброс.
4. Производственные (экологические) нормативы качества. Предельно допустимый сброс.

Занятие 8 (Раздел 3) – практическое занятие.

Тема. Производственные нормативы качества. Методика расчёта предельно допустимого выброса в атмосферу загрязняющих веществ. Методика расчёта предельно допустимого сброса сточных вод. Контроль качества поверхностных вод в зоне влияния промышленного предприятия.

Рассматривается зависимость разрешенного предельно допустимого выброса от технических характеристик источника, географических характеристик местности, фоновых со-

держаний. Санитарно-защитная зона (СЗЗ). Контроль загрязнения на границе санитарно-защитной зоны.

Разрешенный сброс сточных вод. Рассматривается зависимость предельно допустимого сброса от характеристик водоприёмника, состава сточных вод. Расположение контрольных створов. Контроль загрязнения.

Занятие 9 (Раздел 3) – практическое занятие.

Тема: Оценка качества окружающей природной среды в зоне влияния промышленных предприятий.

Оценка качества окружающей среды в зоне влияния промышленных предприятий будет проводиться на примере сравнения концентраций загрязняющих веществ в атмосфере, природных или подземных водах с фоновыми и установленными предельно допустимыми концентрациями (ПДК).

3. КРАТКИЕ ОПОРНЫЕ КОНСПЕКТЫ ЛЕКЦИЙ ПО КУРСУ «ПРОМЫШЛЕННАЯ ЭКОЛОГИЯ»

МОДУЛЬ 1. Основы общей экологии и антропогенное воздействие на биосферу

Раздел 1. Основы общей экологии (6 ч)

Лекция 1. Введение в предмет, основы общей и факториальной (аутэкологии) экологии

В 1886 году вышел в свет фундаментальный труд немецкого зоолога Эрнста Геккеля «Всеобщая морфология организмов», в нем впервые предложен термин «экология», как взаимоотношения растительных и животных организмов с окружающей средой.

В качестве самостоятельной науки экология сформировалась к началу XX века. В её развитие и становление внесли вклад и русские учёные: В.И. Вернадский, В.В. Докучаев, К.А. Тимирязев и др.

Перед человечеством встала задача рационального, разумного природопользования, позволяющего удовлетворить жизненные потребности людей в сочетании с охраной и воспроизводством природной среды.

С этих позиций ключевой научно-технической дисциплиной определяющей способы и средства достижения экологически разумного компромисса между человеком и природой является инженерная экология, как одна из ветвей экологической науки.

Устойчивое экологически безопасное развитие экономики невозможно без экологически ориентированного сознания людей и формирования экологического мировоззрения и соответствующего стереотипа поведения их основой является экологическое образование и воспитание.

Всё это определяет **стратегическую задачу экологии: на основе познания законов природы, используя все достижения научно-технического прогресса, создать научную базу для гармонизации взаимоотношений человеческого общества и природы и разработать практические рекомендации, направленные на оздоровление и поддержание надлежащего качества природной среды. Без чего невозможно нормальное существование всего ныне живущего на Земле и жизни в перспективе.**

Уровни организации живой материи: молекулярный → клеточный → организменный → популяционно-видовой → биогеоцентрический → биосферный.

Живые существа способны использовать только два вида энергии: световую (фототрофы при фотосинтезе) и химическую (хемотробы).

Взаимоотношения того или иного вида с окружающей средой изучает аутэкология.

Результаты развития любого объекта (организма) определяются соотношением его внутренних особенностей и особенностей той среды, в которой он находится (закон К.Ф. Рулье).

Основные свойства живого вещества. Жизнь – высшая форма организации материи. Существенным свойством живого является *обмен веществ, энергии и информации*.

Изменчивость, наследственность и естественный отбор – главные факторы эволюции жизни, способствующие появлению новых её форм, новых видов живых организмов – Чарльз Дарвин.

Лекция 2. Экология популяций (демэкология), сообществ (синэкология) и экосистем

Понятие о популяции. По определению академика Шварца, популяция – это элементарная группировка организмов определённого вида, обладающая всеми необходимыми условиями для поддержания своей численности длительное время в постоянно меняющихся условиях среды.

Динамика популяций – это процессы изменения их основных биологических показателей во времени.

Модели динамики и роста популяции. Любая популяция способна теоретически к неограниченному росту численности, если её не лимитируют факторы внешней среды абиотического (климат) и биотического (конкуренция, паразиты, хищники, болезни) происхождения. Гипотетически скорость роста популяции будет определяться величиной биотического потенциала. Значения биотического потенциала чрезвычайно различаются у разных видов. Так, самка косули может произвести за жизнь 10–15 козлят, а рыба луна откладывает до 3 млрд. икринок. В природе рост численности не бывает бесконечным, ресурсы, за счёт которых существуют виды, на любой территории имеют пределы. Эти пределы называют ёмкостью среды для конкретной популяции, например еловый лес, более ёмкая среда для белок, чем смешанный, поскольку основная еда для них это семена шишек.

Модель динамики численности популяции при лимитированных ресурсах предложили Р. Пирл и А. Ферхюльст. В общем виде их уравнение записывается так: $dN : dt = r [(K-N) : K]$, где K – ёмкость среды. Выражение $(K-N) : K$ – характеризует так называемое *сопротивление среды*. Под этим термином понимают совокупность всех ограничителей роста популяции (кислотность, температура, солёность, присутствие хищников, нехватка пищи и т.д.). Рост, снижение или постоянство численности популяции зависит от соотношения между биотическим потенциалом (прибавлением особей) и сопротивлением среды (гибелью особей). Уравнение Пирла-Ферхюльса лежит в основе практически всех математических моделей конкуренции, хищничества, симбиоза. Оно описывает наиболее реальный и универсальный тип роста популяций микроорганизмов, животных, растений, человека.

Сложная система живых организмов и её неживое окружение, которое содержит различные вещества и энергию, необходимую для жизнедеятельности представляет собой *экологическую систему или экосистему*. Термин «экосистема» был предложен А. Тенсли в 1935 году.

Первый (основной) принцип функционирования экосистем: получение ресурсов и избавление от отходов происходит в рамках круговорота всех элементов. Часть энергии рассеивается в окружающей среде, превращается в тепловую, следовательно, каждый новый цикл требует дотаций энергии. Второй основной принцип функционирования экосистем: они

существуют за счёт не загрязняющей среду и практически вечной солнечной энергии, количество, которой относительно постоянно и избыточно.

Потоки вещества и энергии в экосистеме. Как универсальное явление природы, односторонний приток энергии обусловлен действием законов термодинамики. Согласно первому из них: *энергия может переходить из одной формы (энергия света) в другую (потенциальная энергия пищи), но она никогда не создаётся вновь и не исчезает бесследно.*

Лекция 3. Биосфера

Учение о биосфере. Все экосистемы Земли являются частями единой гигантской экосистемы, охватывающей всю поверхность планеты. Эту глобальную экосистему называют биосферой. Учение о биосфере создано русским геохимиком В.И. Вернадским.

Состав, строение и границы биосферы. Возникшая 3,5–4,0 млрд лет назад, современная биосфера включает живые организмы (около 3 млн видов), их остатки и зоны атмосферы, гидросферы и литосферы, населённые и видоизменённые живыми организмами.

Живое вещество биосферы. Всю массу живых организмов В.И. Вернадский назвал живым веществом Земли. В химический состав живого вещества входят те же самые атомы, которые составляют неживую природу, но в ином соотношении. В живом веществе обнаружены почти все элементы таблицы Д.И. Менделеева. Средний химический состав живого вещества на 99% представлен: Н – 11%, С – 18%, О – 70% – это главные составляющие.

Причины устойчивости биосферы. Строение, эволюция биосферы, как и её устойчивость, предопределены начальными условиями, существующими в период формирования планеты. Космическое излучение способно разложить на ионы и электроны весь воздух атмосферы, а следовательно, и уничтожить жизнь. Однако Земля представляет собой магнит, силовые линии которого образуют вокруг земного шара магнитосферу, она и защищает организмы от солнечного ветра. Итак, *магнитное поле – важнейший защитник жизни на Земле*, без него жизнь не смогла бы зародиться в прошлом и сохраниться в настоящее время.

Факторы стабильности, порождённые самим живым веществом биосферы:

Озоновый слой биосферы, высокое разнообразие организмов в биосфере, взаимодополняющая деятельность видов (например: одни разрушают мертвую древесину, другие – опавшие листья, третьи – корни); *взаимозаменяемость видов* – в процессе истории жизни появляются виды со сходными функциями и экологическими требованиями, заменившие вымершие; *регуляторные свойства*, т.е. отклонение системы от нормы, приводит в движение силы направленные на возвращение её в нормальное состояние. (Увеличение числа жертв, ведёт к увеличению числа хищников);

Начиная с кембрия (600 млн лет), характер основных круговоротов существенно не менялся, масса живого вещества оставалась приблизительно постоянной, биосфера поддерживает себя в определенном режиме круговоротов.

Раздел 2. Антропогенное воздействие на биосферу и его последствия (10 ч)

Лекция 4. Антропогенное загрязнение природной среды, масштабы и последствия

Понятие загрязнения окружающей среды. Это внесение в ту или иную экологическую систему не свойственных ей живых или не живых компонентов, физических или структурных изменений, прерывающих или нарушающих процессы круговорота и обмена вещества, потоки энергии и информации, с непереносимыми последствиями в форме снижения продуктивности или разрушения данной экосистемы.

Рост численности населения на планете и интенсивность человеческой деятельности в связи с научно технической революцией неминуемо приводит к резкому росту антропогенного влияния на природу. В масштабе планеты происходит перераспределение водных ресурсов, изменение климата, преобразование некоторых черт рельефа. Из недр планеты ежегодно извлекается 120 млрд.т. полезных ископаемых, выплавляется 800 млрд.т. различных металлов, производится более 60 млн.т. синтетических материалов. Вносится в почву свыше 500 млн.т. минеральных удобрений.

Основные загрязнители почвы, воздуха, воды; их источники – промышленные предприятия, электростанции, транспорт.

Источники загрязнения атмосферы подразделяются на естественные (природные) и искусственные (антропогенные).

Естественные (извержения вулканов, пыльные бури, лесные пожары) мало влияют на общий уровень загрязнения. Наиболее опасными являются антропогенные. Мировое хозяйство ежегодно выбрасывает в атмосферу более 15 млрд т CO_2 , 200 млн т СО, более 500 млн т углеводородов, 120млн т золы, более 160 млн т оксидов серы, 110 млн т оксида азота и др.

Тепловые электростанции и теплоцентрали, сжигающие органическое ископаемое топливо, относятся к наиболее мощным источникам выбросов вредных веществ в атмосферу.

Автомобильный транспорт выделяет 60% газообразных загрязнителей воздуха. В состав выхлопных газов входит 200 химических соединений.

Источники загрязнения вод. Загрязняющие вещества, поступающие в природные воды. Вызывают изменение физических свойств воды (нарушение первоначальной прозрачности и окраски, появление неприятных запахов и привкусов и т.п.) изменение химического состава воды. В частности, появление в ней вредных веществ, появление плавающих веществ на поверхности воды и отложений на дне; сокращение в воде количества растворённого кислорода вследствие расхода его на окисление поступающих в водоём органических веществ загрязнения, появление новых бактерий, в том числе и болезнетворных.

Источники загрязнения почв. Почва конечное место сосредоточения всех природных и антропогенных загрязнителей.

В почве происходит накопление загрязняющих веществ в результате внесения их как удобрений, атмосферных загрязнителей (аэрозоли, газы, зола и др.), поверхностный сток, осадки.

Лекция 5. Экологический бумеранг

Экологический бумеранг (ответная реакция среды) – это особо опасные явления, которые возникают в окружающей среде, в результате непродуманной в экологическом смысле, хозяйственной деятельности человека и могут оказаться вредными для него самого. Эффект бумеранга проявляется в двух формах:

1. Острых воздействий, усыхания лесов от кислотных дождей.
2. Хронических процессов, типа постепенного изменения климата, ослабление принципа Ле-Шателье-Брауна и т.д. (принцип Ле-Шателье-Брауна: при внешнем воздействии, выводящем экологическую систему из состояния устойчивого равновесия, равновесие смещается в том направлении, при котором эффект внешнего воздействия ослабляется).

Эффект бумеранга проявляется тем сильнее, чем выше уровень нарушения человеком природных систем. Выделяются следующие аспекты последствий загрязнения окружающей среды:

1. Медико-социальный. Имеется в виду деградирующее воздействие окружающей среды на здоровье человека.
2. Экологический. Негативное влияние загрязнения среды на общественное производство и его конечные результаты. Нарушение протекания естественных природных процессов.
3. Духовно-эстетический. Негативное влияние деградирующей среды на духовное состояние и эстетическое восприятие людей.

Лекция 6. Глобальные экологические проблемы

Парниковый эффект. Все виды солнечного излучения (от ультрафиолетового до инфракрасного) достигают земной поверхности и нагревают её. Земля переизлучает ранее накопившуюся тепловую энергию в виде излучения в космос (ИК).

Переизлученное ИК интенсивно поглощается некоторыми газами (CO_2 , CH_4 , NO_2 , фреонами). Эти газы называются парниковыми, действуют в атмосфере, как стекло в парнике: пропускают к земле солнечную радиацию, но задерживают тепловое излучение Земли. В результате повышается температура её поверхности, изменяется погода и климат. Под парниковым эффектом понимают возможное повышение глобальной температуры планеты в результате изменения теплового баланса, обусловленное постепенным накоплением парниковых газов в атмосфере.

Кислотные дожди. Термин «кислотные дожди» был введён английским химиком А. Смитом, свыше ста лет назад, когда ему удалось выявить зависимость между уровнем загрязнения воздуха над городом Манчестер и кислотностью осадков. При сжигании любого топлива (угли, мазут...) в составе выделяющихся газов всегда обнаруживают диоксиды серы и азота.

Доля диоксида серы в образовании кислых осадков составляет около 70%. Отмечаются случаи выпадения осадков с pH 2.2–2.3 что соответствует кислотности уксуса. Общее количество выбросов SO_2 и NO_2 в мире ежегодно составляет более 250 млн т. Отрицательное

влияние кислотных осадков разнообразно: почвы, водные экосистемы, растения, памятники архитектуры, строения и другие объекты в той или иной степени страдают от них.

Сейчас особое внимание уделяется поражению лесов в результате совместного действия SO_2 и NO_2 и озона. Приземной озон является, в основном, продуктом фотохимического смога. В его присутствии интенсивно разрушается хлорофилл.

Подразделение вреда от загрязнения природной среды на экологический и экономический логично вытекает из самой системы взаимодействия общества и природы, где функционируют две подсистемы: экологическая и экономическая

Лекция 7. Природные и техногенные чрезвычайные ситуации

Чрезвычайная ситуация (ЧС) – состояние, при котором в результате возникновения источника чрезвычайной ситуации на объекте, определённой территории или акватории нарушаются нормальные условия жизни и деятельности людей, возникает угроза их жизни и здоровью, наносится ущерб имуществу населения, народному хозяйству и окружающей среде.

Источник чрезвычайной ситуации – это опасное природное явление, авария или опасное техногенное происшествие, широко распространённая инфекционная болезнь людей, сельскохозяйственных растений и животных.

По происхождению ЧС можно подразделить на ситуации техногенного, антропогенного и природного характера.

Чрезвычайные ситуации по масштабам распространения и тяжести последствий подразделяются на локальные, местные, территориальные, региональные, федеральные и трансграничные. Федеральный закон «О защите населения от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» (1994 г.). Положение о классификации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера (13.09.96).

Лекция 8. Опасные природные процессы и их экологические последствия

Множество процессов и явлений природного характера, происходящих в эпигеосфере, могут в той или иной мере представлять опасность для жизнедеятельности человека и являться источниками чрезвычайных ситуаций, при которых нарушаются нормальные условия жизни и деятельности людей, возникает угроза здоровью и жизни, наносится материальный ущерб имуществу населения и народному хозяйству. Такие природные явления или процессы, которые создают катастрофические экологические ситуации и сопровождаются огромными людскими и материальными потерями, называют стихийными бедствиями.

Для каждого стихийного бедствия характерны свои особенности. Это районы их наиболее частого возникновения, характер проявления и факторы поражающего воздействия. Глубокое знание природы того или иного стихийного бедствия, позволяет определить вероятности проявления процесса в данной местности, причины его возникновения и «сценарий» развития; позволяет при заблаговременном принятии мер защиты, правильном поведении в создавшихся условиях избежать угрозы здоровью и жизни людей, возможных материальных потерь или максимально их уменьшить.

По своему происхождению стихийные бедствия классифицируются на два типа. **Эндогенные стихийные бедствия**, то есть обусловленные процессами, связанными с внутренней энергией Земли: землетрясения, цунами, вулканическая деятельность. **Экзогенные стихийные бедствия**, обусловленные процессами, протекающими на поверхности Земли или в верхних частях земной коры под влиянием сил, вызванных энергией Солнца, силы тяжести и деятельности организмов: смерчи, ураганы, бури; сели, оползни, обвалы, снежные лавины; вызванные атмосферными явлениями циклоны и тайфуны, как правило, сопровождающиеся наводнениями.

По степени опасности и числу жертв землетрясения, вулканизм и цунами, превосходят все другие опасные природные процессы. Чтобы свести к минимуму их трагические последствия, необходимо противопоставить неуправляемым силам природы прогноз проявления этих опасных природных явлений.

МОДУЛЬ 2. Управление качеством окружающей природной среды

Раздел 3. Охрана природы и рациональное природопользование

Лекция 9. Рациональное природопользование – основа экологической безопасности государства

Устойчивое экологически безопасное развитие экономики невозможно без экологически ориентированного сознания людей и формирования экологического мировоззрения и соответствующего стереотипа поведения их основой является экологическое образование и воспитание.

Всё это определяет стратегическую задачу экологии: на основе познания законов природы, используя все достижения научно-технического прогресса, создать научную базу для гармонизации взаимоотношений человеческого общества и природы и разработать практические рекомендации, направленные на оздоровление и поддержание надлежащего качества природной среды. Без чего невозможно нормальное существование всего ныне живущего на Земле и жизни в перспективе.

Природные ресурсы – это компоненты природной среды и её свойства, которые человек использует для удовлетворения духовных и физических потребностей.

Решение экологических проблем и перспективы устойчивого развития цивилизации во многом связаны с грамотным использованием возобновляемых ресурсов.

Лекция 10. Нормирование качества окружающей природной среды

Понятие о качестве окружающей природной среды. Качеством окружающей природной среды надлежащего уровня считается такое состояние её экосистем, которое постоянно и неизменно обеспечивает процесс обмена вещества энергии и информации между природой и человеком, воспроизводит и обеспечивает жизнь. Нормирование качества ОПС представляет собой деятельность по установлению нормативов предельно допустимых

воздействий на окружающую среду. К санитарно-гигиеническим нормативам относят нормативы предельно допустимых концентраций вредных веществ, физических воздействий, нормативы санитарно-защитных зон, предельно допустимых уровней, радиационного воздействия. Санитарно-гигиенические нормативы качества атмосферного воздуха. Санитарно-гигиенические нормативы качества поверхностных вод. Санитарно-гигиенические нормативы качества почв. Нормативы предельно допустимого уровня ионизирующего излучения.

Лекция 11. Производственные нормативы качества

Нормативы предельно допустимых выбросов и (ПДВ) и предельно-допустимых сбросов (ПДС) указывают на источник вредного воздействия. На одном предприятии может быть несколько источников выбросов и сбросов. Поэтому ПДВ И ПДС устанавливается для каждого источника загрязнения.

Предельно допустимый выброс. Предельно допустимый сброс. Предельно допустимые нормы нагрузки на природную среду (ПДН) это максимально возможные антропогенные воздействия на природные комплексы или ресурсы, при которых не происходит нарушения устойчивости экосистем. Критерии экстремально высокого загрязнения окружающей природной среды. Для атмосферного воздуха оценка производится в соответствии с требованиями «Критериев оценки экологической обстановки территории для выявления зон чрезвычайной экологической ситуации и зон экологического бедствия» (1992).

Лекция 12. Система управления качеством окружающей природной среды

Системный подход к природоохранной политике государства. Органы экологического управления России. На государственном уровне управления осуществляется Президентом, Федеральным собранием, Правительством РФ и специально уполномоченными на то органами: Министерство природных ресурсов РФ, Государственный комитет РФ по охране окружающей среды, Федеральная служба России по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды, Министерство РФ по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий (МЧС). Мониторинг окружающей природной среды. Согласно закону РФ «О Гидрометеорологической службе» (1998), мониторинг ОПС – долгосрочные наблюдения за состоянием ОПС, её загрязнением, а так же происходящими в ней природными явлениями, оценка и прогноз состояния природной среды и её загрязнения. Экологическая экспертиза. Система экологического контроля в России. Прогнозирование и моделирование в экологии.

Лекция 13. Эколого-правовые подходы в рациональном природопользовании и охране окружающей среды

В современной России право человека на благоприятную ОПС и достоверную информацию об её состоянии, а также обязанность каждого сохранять природу и бережно относиться к её ресурсам, закреплено Конституцией РФ(1993). Структура экологического законодательства представлена общей и специальной частью. Общая часть содержит: «Закон об охране окружающей природной среды», «Закон об экологической экспертизе», «Закон об особо охраняемых природных территориях», «Закон о санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» и др. Особенная часть: Земельный кодекс, Водный кодекс, Лесной кодекс, Закон «О недрах», Закон «О животном мире», Закон «Об охране атмосферного воздуха» и др. В основе системы экологического законодательства лежит Закон РФ «Об охране окружающей природной среды» (1991), который охватывает все аспекты природопользования.

Лицензии, договора и лимиты на природопользование – экономический механизм охраны окружающей среды. Плата за использование природных ресурсов и загрязнение окружающей среды. В 1991 году принцип «платности использования ресурсов» был закреплён в Законе «Об охране окружающей среды». Экономический ущерб от загрязнения окружающей среды. Ответственность за экологические правонарушения.

Лекция 14. Средства контроля окружающей природной среды, защита атмосферы и охрана водных ресурсов

Современная практика охраны окружающей природной среды и воздушного бассейна, в частности включает: 1) разработку соответствующих законодательных актов; 2) экологизацию технологических процессов; 3) организацию санитарно-защитных зон; 4) очистку выбросных газов от вредных веществ; 5) меры по снижению выбросов автотранспорта; 6) государственный экологический контроль за охраной атмосферного воздуха.

Федеральное законодательство и охрана атмосферного воздуха. Федеральный закон «Об охране атмосферного воздуха» (1989 г.) Экологизация технологических процессов. Санитарно-защитные зоны. СЗЗ составные компоненты промышленного предприятия или иного объекта, являющегося источником химического, биологического или физического воздействия на ОПС и здоровье человека. СЗЗ – это зона пространства и растительности специально выделенная между промышленными предприятиями и районом проживания населения. Обеспечивая пространство для безопасного рассеивания вредных выбросов, она должна быть озеленена и удовлетворять специальным требованиям.

Государственный мониторинг и контроль за охраной атмосферного воздуха проводит Росгидромет.

Лекция 15. Экологическая паспортизация предприятия-природопользователя

Экологический паспорт предприятия-природопользователя представляет собой нормативно-технический документ, содержащий данные по использованию предприятием природных ресурсов (воздуха, природных вод, почв, лесных ресурсов, нефти, каменного угля, торфа, природного газа и т.п.) и данные по определению влияния хозяйственной деятельности предприятия на ОПС.

Информация, содержащаяся в экологическом паспорте, предназначена для решения следующих задач:

1. Оценка влияния выбросов (сбросов, твёрдых отходов) загрязняющих веществ на ОПС и определение платы за природопользование.
2. Установление предприятиями ПДВ, ПДС, ПДО загрязняющих веществ в ОПС.
3. Планирование предприятием природоохранных мероприятий и оценка их эффективности.
4. Повышение эффективности использования природных и материальных ресурсов, энергии и энергоресурсов.
5. Экологической экспертизы проектируемых, существующих и проектируемых предприятий.
6. Контроля за соблюдением предприятием законодательства РФ в области охраны ОПС.

Срок действия экологического паспорта – 5 лет. Комитет по охране природы ежегодно продлевает срок действия паспорта, если установленные в нём нормативы ПДС, ПДК, ПДО не превышались на данном предприятии.

Лекция 16. Экологический риск

Риск это действие, при котором человек сознательно подвергает себя опасности, надеясь на благополучный исход рискованной ситуации. В наше время зачастую именно те территории, на которых в историческом прошлом уже проявлялись катастрофические природные процессы эндогенного характера, и уже гибли люди и исчезали с лица Земли города, опять плотно заселены. Везувий считают одним из самых опасных вулканов в мире, период затишья между его извержениями примерно 50 лет, однако плотность населения в окрестностях Неаполя самая высокая в Европе (15 тыс. человек на 1 кв. км), 5 городов вокруг Везувия практически слились в единую агломерацию. Существуют различные сценарии развития рискованных ситуаций и соответственно планы проведения чрезвычайных мероприятий снижающих риск, на случай, если извержение произойдет. Но по прогнозам, стихия может унести жизни до 250 тыс. человек. И в этой ситуации, несмотря на неоднократные предупреждения вулканологов, жилые дома и гостиницы возводятся в опасной зоне, а у подножья и на склонах находятся самые дорогие участки – с видом на коварную гору.

Риск рассматривается как количественная мера опасности с учётом её последствий, он оценивается для тех вредных последствий, которые в конечном итоге приводят к смертельным исходам.

Лекция 17. Концепция экологического риска

Суть концепции экологического риска заключается в том, что принятие оптимального, с точки зрения охраны природы, решения означает экономически и социально обоснованное сведение к минимуму отрицательного воздействия проектируемого объекта на экологическую систему, включая человека. Полностью устранить такое влияние практически невозможно, за исключением случая, когда риск слишком велик, когда он перевешивает экономические и социальные выгоды, связанные с сооружением хозяйственного объекта. В таком случае проект отменяется.

В настоящее время концепция экологического риска претендует на то, чтобы стать основой новой природоохранной политики. Современный анализ экологического риска базируется на так называемом двумерном определении риска, по которому он является производением оценки тяжести последствий экологически опасного события на величину вероятности осуществления этого события.

Лекция 18. Современная экологическая политика

Как только загрязнение окружающей среды становится серьёзной проблемой общественного развития, государства начинают формировать экологическую политику.

Современная экологическая политика стала целенаправленно складываться с 60-х годов XX века. Человечество и до этого переживало социально-экологические кризисы, находило способы смягчения и решения экологических проблем. Но это были кризисы локального и регионального масштаба. В конце XX века изменения окружающей среды стали глобальными. В 60-е годы в ответ на локальные экологические катастрофы в США (смог в ряде городов, загрязнение Великих озёр), в Великобритании (тяжёлые смоги), в Японии (отравление ртутью в городе Минамата) была организована система мониторинга, в частности за концентрацией углекислого газа в атмосфере и кислотными осадками, начали создаваться крупные международные научные программы. Экологические потребности стали признаваться и включаться в систему государственных приоритетов.

Период с конца 60-х годов до первой половины 80-х можно охарактеризовать как первый этап экологической политики. В её основу был положен постоянный экологический контроль, механизмы которого стали активно создаваться в 70-е годы. Главной задачей всех государственных структур была организация экологической экспертизы на основе природоохранного законодательства. Действующая тогда концепция экологической политики принимала во внимание преимущественно показатели предельно допустимых концентраций (ПДК) и сбросов (ПДС), разрешено – значит вполне безопасно.

Со второй половины 80-х годов начинается второй этап природоохранной политики. В различных странах на первый план выходят разные направления экологического контроля. Прежняя концепция экологической безопасности, базирующаяся на экологической экспертизе, основой для которой являются показатели предельно допустимых концентраций, должна уступить место концепции экологического риска.

4. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

Текущий и итоговый контроль осуществляется тремя промежуточными аттестациями с окончательным итоговым контролем по дисциплине в форме зачёта.

Контроль усвоения программы осуществляется с помощью контрольных работ по отдельным темам и разделам программы в виде экспресс контрольных, контрольных кроссвордов, тестов, рейтинг контроля дисциплины.

4.1 . Контрольные тесты для определения минимального уровня освоения дисциплины

Модуль 1. Основы общей экологии и антропогенное воздействие на биосферу

Раздел 1. Основы общей экологии

1.1. На каком уровне начинаются процессы, лежащие в основе жизнедеятельности организма, обмен веществ, и превращения энергии, передача наследственной информации:

а) биосферном; б) популяционно-видовом; в) клеточном; г) молекулярном.

1.2. Раздел экологии, изучающий взаимоотношения представителей того или иного вида с окружающей средой называется:

а) демэкологией; б) синэкологией; в) аутэкологией.

1.3. Совокупность организмов одного и того же вида, объединённая общим местом обитания называется:

а) вид; б) экосистема; в) популяция.

1.4. Комплекс природных тел или явлений, с которыми организм находится в прямых или косвенных взаимоотношениях называется:

а) экосистемой; б) фактором; в) средой.

1.5. Экологический фактор среды – это:

а) факторы, связанные с влиянием организмов друг на друга; б) любые условия среды, способные оказывать прямое или косвенное воздействие на организм.

1.6. К какой категории экологических факторов относятся: свет, влага, температура?

а) антропогенные; б) биотические; в) абиотические.

1.7. Толерантностью называют:

а) способность организмов существовать за пределами экологического минимума и максимума воздействия фактора; б) приспосабливаться к определённым условиям в строго определённых границах, ограниченных минимальным и максимальным воздействием фактора.

1.8. Факторы, уровень которых приближается к пределам выносливости организма, или превышает их, называются:

а) оптимальными; б) лимитирующими.

1.9. У какой популяции больше шансов на выживание: у той, которая состоит из:

а) одних проростков; б) проростков и молодых особей; в) проростков, молодых, взрослых особей.

1.10. Предел ёмкости среды для конкретной популяции это:

а) способность популяции сопротивляться негативным воздействиям; б) ресурсы, за счёт которых существуют виды.

1.11. Группа взаимосвязанных популяций растений, животных, грибов, микроорганизмов, живущих практически в одних и тех же условиях среды, называют:

а) биоценозом; б) экосистемой; в) биогеоценозом.

1.12. Пространство, которое занимает биоценоз, называется:

а) биотоп; б) экосистема.

1.13. Биогеоценоз это:

а) совокупность биотопа и биоценоза; б) живые организмы.

1.14. Устойчивость биоценоза:

а) зависит от видового разнообразия; б) не зависит.

1.15. Зелёные растения, производители первичной продукции при фотосинтезе называются:

а) продуценты; б) редуценты.

1.16. Чем больше биомасса популяции, тем занимаемый её трофический уровень

а) ниже; б) выше.

1.17. Колебания численности популяций и установление их причин называется:

а) динамика популяций; б) гомеостаз.

1.18. Способность организмов или системы организмов поддерживать устойчивое динамическое равновесие (относительное постоянство состава и свойств) в изменяющихся условиях среды, называется:

а) гомеостаз; б) симбиоз.

1.19. Наличие магнитного поля Земли:

а) один из наиболее значимых факторов устойчивости биосферы; б) не имеет принципиального значения.

1.20. Благодаря наличию кислорода в атмосфере устойчивость биосферы:

а) повышается; б) не зависит от кислорода.

Раздел 2. Антропогенное воздействие на биосферу и его последствия

2.21. Загрязнение окружающей среды – это:

а) внесение в экосистему не свойственных ей живых или неживых компонентов, физических или структурных изменений, с последующим снижением продуктивности; б) продолжительное наблюдение за состоянием экосистем.

2.22. Основным химическим загрязнителем атмосферы является:

а) углекислый газ; б) азот; в) кислород.

2.23. Накопление в атмосфере углекислого газа приводит:

а) к парниковому эффекту; б) кислотным дождям;

2.24. Выпадение кислотных дождей связано:

а) с выбросами в атмосферу диоксида серы и оксидов азота; б) с выбросами в атмосферу фреонов; в) с выбросами углекислого газа.

2.25. При каком явлении совместное действие нескольких загрязнителей увеличивает их отрицательное воздействие?

а) синергизм; б) антагонизм.

2.26. Кислотными дождями называются атмосферные осадки с показателями pH:

а) 5.5–6.0; б) 7.0; в) ≤ 5 .

2.27. Явление, при котором среда может приспосабливаться к загрязнению и выживать, называется:

а) аддитивность; б) антагонизм; в) синергизм.

2.28. Самым главным фактором, влияющим на разрушение озонового слоя, является:

а) использование аэрозолей; б) использование ядохимикатов в сельском хозяйстве; в) выброс в атмосферу промышленной пыли.

2.29. К какому классу опасности относят самые токсичные вещества?

а) к первому; б) ко второму; в) к третьему; г) к четвёртому.

2.30. Для определения загрязнения природной среды за длительный период рационально проводить анализ:

а) воды в реке; б) воздуха; в) почв.

2.31. Наиболее мощный источник выбросов вредных веществ в атмосферу:

а) транспорт; б) ТЭЦ; в) химическая промышленность.

2.32. Чем опасен парниковый эффект:

а) повышение температуры; б) повышение радиации; в) понижение количества кислорода в атмосфере.

2.33. К опасным природным процессам эндогенного характера относят:

а) землетрясения и вулканизм; б) оползни и штормы.

2.34. При прогнозе землетрясений используют:

а) карты сейсмического районирования; б) карты экологического состояния; в) карты физико-географические.

2.35. Карта ОСР-97-С соответствует:

а) 90%-ной вероятности не превышения расчётной интенсивности в течение 50 лет; б) 95%-ной вероятности не превышения расчётной интенсивности в течение 50 лет; в) 99%-ной вероятности не превышения расчётной интенсивности в течение 50 лет.

2.36. Основой для прогнозирования сейсмического риска может служить:

а) сейсмическое районирование; б) наблюдения за растительностью.

2.37. Цунами возникают в результате:

а) подводных землетрясений; б) воздействия приливов; в) сильных ветров.

2.38. Излияния лавы на поверхность Земли, выбросы обломочного материала, выход газов называют:

а) эффузивным магматизмом; б) интрузивным магматизмом.

2.39. В шкале вулканических извержений при обосновании силы извержений был взят:

а) объём извергнутых продуктов и высота столба; б) состав и вязкость магмы.

2.40. Вулканическая зима – это

- а) заметное похолодание в планетарном масштабе за счёт поступления в атмосферу большого количества твёрдого вулканического материала;
- б) сезонные изменения климата.

Модуль 2. Управление качеством окружающей природной среды

Раздел 3. Охрана природы и рациональное природопользование

3.41. Деятельность по обеспечению экономной эксплуатации и эффективного воспроизводства природных ресурсов является:

- а) рациональным природопользованием; б) сохранением природных ресурсов.

3.42. К неисчерпаемым природным ресурсам относится:

- а) энергия ветра, полезные ископаемые; б) энергия ветра, солнечная энергия;
- в) энергия ветра, растительный мир.

3.43. Полезные ископаемые относятся к ресурсам:

- а) возобновляемым; б) неистощимым; в) исчерпаемым.

3.44. Предельное количество вредного вещества, разрешённое к выбросу от данного источника, при котором приземная концентрация не создаёт опасности для жизни людей, животного и растительного мира, называется:

- а) ПДВ; б) ПДК; в) ПДУ.

3.45. Воды, отводимые после использования в производственных и бытовых процессах – это: а) промышленные выбросы; б) сточные воды.

3.46. Концентрация вредных веществ, которая в течение 30 минут не вызывает у человека отрицательных рефлекторных реакций, называется:

- а) ПДК среднесуточный; б) ПДК минимальный; в) ПДК максимально разовый.

3.47. Норма pH для выпадающих осадков:

- а) $pH < 5$; б) $pH = 5.6-5.7$; в) $pH > 7$.

3.48. Норматив, устанавливающий критерии качества компонентов окружающей природной среды, отражает предельно допустимое содержание вредных веществ:

- а) ПДК; б) ПДВ; в) ПДУ.

3.49. Понятие экологического мониторинга включает в себя:

- а) систему наблюдения за состоянием и изменениями окружающей среды; б) комплекс мероприятий по улучшению окружающей среды.

3.50. Наблюдение за процессами и явлениями в особо опасных местах – это:

- а) глобальный мониторинг; б) региональный мониторинг; в) импактный мониторинг.

3.51. Объектами экологической экспертизы являются:

- а) проекты и технико-экономические обоснования строительства и эксплуатации, законодательные органы государственной власти; б) проекты нормативных и административных актов, специализированные неправительственные организации;
- в) проекты и технико-экономические обоснования строительства и эксплуатации хозяйственных сооружений, нормативно-техническая документация на создание новой техники.

3.52. К государственным органам охраны окружающей среды специальной компетенции относятся:

- а) Государственная дума, Правительство, Министерство природных ресурсов;
- б) Министерство природных ресурсов, Рослесхоз, МВД России.

Ответы на тесты

Первая цифра в нумерации – номер раздела, вторая – порядковый номер теста, буква – правильный вариант ответа.

- 1.1 – г; 1.2 – в; 1.3 – в; 1.4 – в; 1.5 – б; 1.6 – в; 1.7 – б; 1.8 – б; 1.9 – в; 1.10 – б; 1.11 – а; 1.12 – а; 1.13 – а; 1.14 – а; 1.15 – а; 1.16 – а; 1.17 – а; 1.18 – а; 1.19 – а; 1.20 – а.
- 2.21 – а; 2.22 – а; 2.23 – а; 2.24 – а; 2.25 – а; 2.26 – в; 2.27 – а; 2.28 – а; 2.30 – в; 2.31 – б; 2.32 – а; 2.33 – а; 2.34 – а; 2.35 – в; 2.36 – а; 2.37 – а; 2.38 – а; 2.39 – а; 2.40 – а.
- 3.41 – а; 3.42 – б; 3.43 – в; 3.44 – а; 3.45 – б; 3.46 – в; 3.47 – б; 3.48 – а; 3.49 – а; 3.50 – в; 3.51 – в; 3.52 – а.

4.2. Перечень типовых вопросов к зачёту по курсу «Промышленная экология»

1. Назовите уровни организации живой материи.
2. Дайте характеристику термодинамическому аспекту жизни.
3. Энергообеспечение клеток. Фотосинтез, его значение в образовании органического вещества и преобразовании атмосферы. Хемосинтез.
4. Основные свойства живого вещества.
5. Экологические факторы среды. Общий характер действия экологических факторов.
6. Основные абиотические факторы и их влияние на организм.
7. Биотические факторы.
8. Популяции, их статические и динамические показатели. Структура популяции.
9. Биоценоз, биотоп, биогеоценоз. Видовая структура биоценоза, пограничный эффект.
10. Экосистемы, принцип их функционирования.
11. Биологическая продуктивность экосистем.
12. Саморегуляция и устойчивость экосистем. Искусственные экосистемы.
13. Учение о биосфере. Состав строение и границы биосферы. Живое вещество биосферы.
14. Распределение биогеоценозов на Земле.
15. Структура и основные циклы биохимических круговоротов.
16. Причины устойчивости биосферы.
17. Дайте характеристику первому и второму периоду относительно силы воздействия людей на природу.
18. Дайте характеристику второму и третьему периоду в развитии человечества относительно силы воздействия людей на природу.
20. Важнейшие антропогенные факторы, влияющие на окружающую среду.

21. Масштаб современных и прогнозируемых техногенных воздействий на окружающую среду.
22. Загрязнение природной среды. Основные загрязнители биосферы – источники загрязнения атмосферы.
23. Загрязнение природной среды. Источники загрязнения вод.
24. Загрязнение природной среды. Источники загрязнения почв.
25. Комбинированное воздействие загрязнения.
26. Виды и классификация техногенных загрязнений.
27. Краткая характеристика и классификация по степени опасности вредных веществ (ВВ), поставляемых заводами ЖБИ и механическими заводами. Периодичность контроля.
28. Краткая характеристика и классификация по степени опасности ВВ, поставляемых автохозяйствами, кирпичными и деревообрабатывающими заводами, периодичность контроля.
29. Экологический бумеранг. Парниковый эффект как глобальная экологическая проблема.
30. Экологический бумеранг. Кислотные дожди как глобальная экологическая проблема.
31. Понятие качество окружающей природной среды. Нормирование качества окружающей природной среды.
32. Санитарно-гигиенические нормативы качества атмосферного воздуха. Понятие ПДК максимально разовый и ПДК среднесуточный.
33. Санитарно-гигиенические нормативы качества почв.
34. Предельно допустимые нормы нагрузки на природную среду.
35. Критерии экстремально высокого уровня загрязнения окружающей среды. Экологическое бедствие. Чрезвычайная экологическая ситуация.
36. Предельно допустимый выброс, определение и характеристика норматива.
37. Предельно допустимый сброс, определение и характеристика норматива.
38. Санитарно-защитная зона.
39. Особо охраняемые территории
40. Опасные природные процессы и их экологические последствия. Землетрясения, причины возникновения.
41. Основы управления рисковой ситуацией при землетрясениях, прогнозирование землетрясений.
42. Сейсмическое районирование как основа для прогнозирования сейсмического риска.
43. Цунами, причины возникновения, управление рисковой ситуацией при возникновении опасности цунами.
44. Современные вулканические процессы, их природа. Прогноз вулканических извержений как метод снижения рисковой ситуации.
45. Системный подход к природоохранной политике государства. Органы экологического управления России.
46. Мониторинг окружающей природной среды.
47. Экологическая экспертиза.

- 48. Система экологического контроля в России.
- 49. Современная экологическая политика. Концепция экологического риска.
- 50. Эколого-правовые подходы в рациональном природопользовании и охране окружающей среды.
- 51. Федеральное законодательство и охрана атмосферного воздуха.
- 52. Федеральное законодательство и охрана водных объектов.
- 53. Порядок обращения с отходами.
- 54. Экологическая паспортизация предприятия-природопользователя.

4.3. Рейтинговая оценка по дисциплине

Усвоение учебной дисциплины максимально оценивается в 100 рейтинговых баллов, которые распределяются по видам занятий в зависимости от их значимости и трудоёмкости. По результатам текущей работы в течение семестра студент может набрать не более 70 баллов: посещение лекций и практик – 15 баллов; тестирование $3 * 10 = 30$; активность на практиках – 15; контрольные работы $2 * 10 = 20$. На итоговый контроль отводится 30 баллов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Основная литература

1. Вернадский В.И. Научная мысль как планетарное явление. М.: Наука, 1991. 271 с.
2. Данилов-Данильян В.И. Экологический вызов и устойчивое развитие: учеб. пособие. М.: Прогресс-Традиция, 200. 416 с.
3. Денисов В.В. Экология. Ростов-на-Дону: МарТ, 2002. 640 с.
4. Залунин В.И. Социальная экология: учеб. пособие. Владивосток: Изд-во ДВГТУ, 2003. 245с.
5. Коробкин В.И., Передельский Л.В. Экология. Ростов-на-Дону: Феникс, 2000. 575 с.
6. Мазур И.И. Курс Инженерной экологии: М.: Высш. шк., 1999. 447 с.
7. Мягков С.М. География природного риска. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1997. 224 с.
8. Осипова Н.А. Техногенные системы и экологический риск: учеб. пособие. Ч. 1. Томск: Изд-во ТПУ, 2005. 112 с.
9. Прохоров Б.Б. Экология человека. М.: Академия, 2007. 317 с.

Дополнительная литература

1. Алексеева Т.И. Адаптация человека в различных экологических нишах Земли (биологические аспекты). М.: МНЭПУ, 1998. 280 с.
2. Иванова В.Л. Природные системы и геоэкология. Владивосток: Дальнаука, 2000. 84с.
3. Константинов В.М. Экологические основы природопользования: учеб. пособие. М.: Мастерство, 2002. 208 с.
4. Фёдорова А.И. Практикум по экологии и охране окружающей среды: учеб. пособие. М.: ВЛАДОС, 2001. 288 с.

Справочная литература

1. Вронский В.А. Экология. Словарь-справочник. Ростов на Дону: Феникс, 1997. 576с.
2. Крассов О.И. Экологическое право: учебник. М.: Дело, 2001. 768 с.
3. Куражковский Ю.Н. Основы всеобщей экологии. Ростов на Дону: Изд-во РГУ, 1992. 144 с.
4. Кузнецов В.И. Справочные и дополнительные материалы к урокам экологии. М.: Дрофа, 2002. 128 с.

ГЛОССАРИЙ

Абиотическая среда – среда, не приспособленная к обеспечению жизненных условий.

Агрессивность воды – способность самой воды и присутствующих в ней растворённых веществ разрушать различные материалы.

Адаптация – процесс, поддерживающий устойчивость системы при изменении условий окружающей среды.

Аддитивное действие факторов – простое суммирование действий ряда факторов. Аддитивные свойства – такие, которые арифметически можно складывать при образовании смеси веществ.

Антропогенный – обусловленный деятельностью человека.

Антропогенная нагрузка – влияние всех видов хозяйственной деятельности на природную среду. При учёте нагрузки рассматриваются все виды использования природных ресурсов, куда входят добыча полезных ископаемых, лесозаготовки, использование гидроресурсов и т.д., а так же имеющее место загрязнение природной среды.

Ареал – область распространения: 1) группы живых организмов; 2) определённого типа сообществ.

Барьеры геохимические – зоны ландшафта, которые формируются в результате закономерной пространственной эволюции ландшафта и в которых на относительно коротком расстоянии в результате специфического сочетания механических, химических, биологических условий происходит накопление одних химических элементов и удаление других.

Баланс экологических компонентов – количественное сочетание экологических компонентов (энергии, газов, воды, субстратов, растений продуцентов, животных консументов и организмов редуцентов), обеспечивающее экологическое равновесие определённого типа, что позволяет формироваться и поддерживаться экосистеме определённого типа.

Безопасность экологическая: 1) совокупность действий состояний и процессов, прямо или косвенно не приводящих к жизненным ущербам (или угрозам таких ущербов), наносимым природной среде, отдельным людям и человечеству; 2) комплекс состояний явлений и действий, обеспечивающий экологический баланс на Земле и в любых её регионах на уровне, к которому физически, социально-экономически, технологически и политически готово (может без серьёзных ущербов адаптироваться) человечество. Б.Э. может рассматриваться в глобальных, региональных, локальных и условно точечных рамках, в том числе и в пределах государств и их любых подразделений.

Безотходные технологии – совокупность технологических процессов, обеспечивающих работу производства по замкнутому циклу и полное использование в процессе производства исходного сырья и побочных продуктов отхода.

Биоиндикация – обнаружение и определение биологически экологически значимых антропогенных нагрузок на основе реакции на них живых организмов и их сообществ.

Водоснабжение обратное – относительно быстрое повторное поступление использованной воды в технологические циклы или бытовые водопроводные сети после её очистки (в технологических циклах иногда и без неё).

Выбросы – поступление в окружающую среду любых загрязнителей (кратковременное или за определённое время).

Временно согласованные выбросы (ВВС) – устанавливаются для старых предприятий на определённый срок, в течение которого эти выбросы должны быть снижены до уровня ПДВ за счёт ввода в эксплуатацию новых очистных сооружений и других мероприятий.

Выброс предельно допустимый (ПДВ) – выброс вредных веществ в атмосферу, устанавливаемый для каждого отдельного источника загрязнения атмосферы при условии, что приземная концентрация этих веществ не превысит предельно допустимую концентрацию (ПДК).

Гипоцентр землетрясения (очаг) – место в земной коре или верхней мантии, где произошло смещение масс, породившее упругие волны.

Зона санитарной охраны – район водозабора или другого источника водоснабжения, где устанавливается особый режим охраны вод от загрязнения химическими веществами, заражения организмами и проникновение сточных вод.

Живучесть экосистемы – её способность выдержать резкие колебания абиотической среды, массовые размножения или длительные исчезновения отдельных видов. Большие антропогенные нагрузки.

Ландшафт техногенный – разновидность антропогенного ландшафта, особенности формирования и структура которого обусловлены производственной деятельностью человека, связанной с использованием мощных технических свойств. Воздействие может быть прямым (механическое нарушение земель, растительности, затопление и т.п.) и косвенные (загрязнение промышленными выбросами, подкисление осадков, фактор беспокойства и т.д.).

Магниту́да землетрясения – величина, характеризующая энергию, выделившуюся при землетрясении в виде сейсмических волн.

Опасность природная – природные явления и процессы, способные в определённых условиях нанести непосредственно или косвенно ущерб здоровью человека, мера природной опасности это вероятность наступления опасного события в окружающей среде.

Ориентировочно допустимое количество загрязняющего почву вещества (ОДК) – предельно допустимое количество загрязняющего почву химического вещества, определённое расчётными методами.

Предельно допустимые выбросы (ПДВ) – вредных веществ – максимальное количество вредных веществ, которое можно выбрасывать в атмосферу (в водоём, почву) в единицу времени. Чтобы концентрация загрязняющих компонентов на границе санитарной зоны не превышала ПДК.

Предельно допустимые концентрации (ПДК) – норматив. Количество вредного вещества в окружающей среде, при постоянном контакте или воздействии за определённый промежуток времени практически не влияющее на здоровье человека и не вызывающее неблагоприятных воздействий у его потомства. Устанавливается в законодательном порядке или рекомендуется компетентными органами.

Равновесие экологическое – баланс естественных или изменённых человеком средообразующих компонентов и природных процессов, приводящий к длительному (условно бесконечному) существованию данной экосистемы.

Рекультивация – комплекс мероприятий направленных на восстановление продуктивности нарушенных земель, ранее выведенных, почему-либо из хозяйственного оборота.

Риск экологический – вероятность неблагоприятных для экологических ресурсов последствий (преднамеренных, случайных, катастрофических или постепенных) любых антропогенных изменений природных объектов и факторов.

Саморегуляция – способность природной (экологической) системы к восстановлению внутренних свойств и структур после какого либо природного или антропогенного воздействия, изменившего эти свойства и структуры. **Саморегуляция** основана на принципе обратной связи отдельных составляющих природную систему подсистем и экологических компонентов.

СПЗ – суммарный показатель загрязнения

СПК – суммарный показатель концентрации

СПАВ – синтетические поверхностно активные (моющие) вещества.

Стихийные бедствия – природные явления или процессы, которые создают катастрофические экологические ситуации и, как правило, сопровождаются нарушением условий жизнедеятельности населения, огромными людскими и материальными потерями.

Технология ресурсосберегающая – производство и реализация конечных продуктов с минимальным расходом вещества и энергии на всех этапах производственного цикла, с наименьшим воздействием на человека и производственные системы.

Тяжёлые металлы – группа химических элементов с атомной массой свыше 50 ат. единиц (более 40 химических элементов).

Цикл замкнутый производственный – многократное использование материального ресурса (воды, воздуха и т.п.) в производстве с предварительной очисткой, охлаждением и другими мерами, возвращающими ресурсу необходимое качество, ресурс из последнего в цепи производства поступает в первый.

Цунами – огромные разрушительной силы волны, возникающие после землетрясения, при извержениях подводных вулканов и мощных оползнях. Их высота достигает 70 м и более.

Чрезвычайная ситуация (ЧС) – состояние, при котором в результате возникновения источника чрезвычайной ситуации на объекте, определённой территории или акватории нарушаются нормальные условия жизнедеятельности, и возникает угроза жизни людей.

Эпицентр землетрясения – область на поверхности Земли, лежащая над очагом (гипоцентром) землетрясения, где наблюдаются вертикальные удары.