

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«КАЛИНИНГРАДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

Н. А. Цупикова

ГЕОЭКОЛОГИЯ

Учебно-методическое пособие по изучению дисциплины для студентов,
обучающихся в бакалавриате по направлению подготовки
05.03.06 Экология и природопользование

Калининград
2022

Рецензент

кандидат биологических наук, доцент ФГБОУ ВО «Калининградский
государственный технический университет» Е.А. Масюткина

Цупикова, Н. А.

Геоэкология: учеб.-методич. пособие по изучению дисциплины для студ.
бакалавриата по напр. подгот. 05.03.06 Экология и природопользование /
Н. А. Цупикова. – Калининград: Изд-во ФГБОУ ВО «КГТУ», 2022. – 47 с.

В учебно-методическом пособии по изучению дисциплины
«Геоэкология» представлены учебно-методические материалы по освоению тем
лекционного курса и лабораторных работ, включающие план лекции по каждой
изучаемой теме, рекомендации по подготовке к лабораторным занятиям, а также
вопросы и задания для текущего контроля, критерии и нормы оценки при
промежуточной аттестации.

Табл. 3, список лит. – 7 наименований

Локальный электронный методический материал. Учебно-методическое
пособие. Рекомендовано к использованию в учебном процессе методической
комиссией института рыболовства и аквакультуры ФГБОУ ВО
«Калининградский государственный технический университет» «29» июня
2022 г., протокол № 5

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	4
1. Методические рекомендации по изучению лекционного курса.....	9
1.1. Тематический план лекционного курса дисциплины.....	10
2. Методические указания по выполнению лабораторных работ.....	15
2.1. Тематический план лабораторных занятий.....	16
3. Формы текущего контроля.....	32
3.1. Примеры вопросов при защите лабораторных работ.....	32
3.2. Примеры тестовых заданий для текущего контроля.....	35
Заключение.....	46
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК.....	46

Введение

Учебно-методическое пособие разработано для направления подготовки 05.03.06 Экология и природопользование (для очной формы обучения) по дисциплине «Геоэкология», входящему в «Профессиональный модуль» обязательной части.

Целью освоения дисциплины «Геоэкология» является формирование у студентов:

1) геоэкологического мировоззрения, знаний о свойствах и закономерностях развития географической среды и слагающих ее природных и природно-техногенных геосистемах, теоретических основах, принципах и нормативах рационального природопользования, устойчивого развития общества и оптимизации его взаимодействия с окружающей средой;

б) общих представлений о предмете геоэкологии как междисциплинарной науке, о взаимодействии между обществом и природной средой, о функционировании географических экосистем глобального, регионального и ландшафтного уровней, о глобальных процессах, происходящих в экосфере (биогеохимические циклы, распределение тепла и влаги, их связи с растительностью), основных антропогенных воздействиях на биосферу и последствий этого в условиях городской и сельской среды;

в) навыков и умений самостоятельной работы прикладных исследований в области природопользования и охраны природы (оценке воздействия хозяйственной деятельности различных отраслей производства на экологические процессы, происходящие на ландшафтном, региональном и планетарном уровнях).

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

- основные теоретические положения, методологические подходы и понятия геоэкологии;
- критерии и приемы рационального природопользования и оценки качества окружающей среды;
- основные геоэкологические проблемы глобального, регионального и локального уровня, возможные направления и варианты их решения;

уметь:

- применять методологические подходы геоэкологии при анализе функционирования, динамики и эволюции географической среды;
- анализировать основные геоэкологические проблемы глобального, регионального и локального уровня, возможные направления и варианты их решения;
- выполнять геоэкологическую оценку качества окружающей среды;

– выбирать оптимальные направления и варианты решения различных геоэкологических проблем на глобальном, региональном и локальном уровнях, возникающих при взаимодействии общества и природы;

владеть:

– базовыми общепрофессиональными теоретическими и методологическими знаниями в области геоэкологии;

– навыками осуществления обработки больших массивов данных, собираемых в течение многих лет на различных станциях.

При изучении дисциплины используются компетенции, базовые знания, умения и навыки, полученные в процессе освоения следующих дисциплин образовательной программы бакалавриата: «География», «Общая экология», «Учение об атмосфере», «Учение о гидросфере», «Геохимия окружающей среды» и др.

Современное природопользование осуществляется в географическом пространстве, включающем как элементарные ландшафты, различные регионы, так и планету в целом. Естественно-научной основой устойчивого природопользования является «пространственная» географическая экология, включающая три уровня организации: ландшафтный (топологический), региональный и планетарный (глобальный).

Географические экосистемы (геоэкосистемы) имеют ряд особенностей, отличающих их от ценоэкосистем, физико-географических и социально-экономических систем. Если при изучении ценоэкосистем основное внимание уделяется тесным взаимодействием внутри сообщества и между компонентами среды, то при рассмотрении географических экосистем интересуются взаимодействиями между ценоэкосистемами, распределенными в географическом пространстве. При этом взаимодействие осуществляется через абиотическую среду, а биота выступает как целостное образование, имеющее ряд интегральных характеристик.

Геоэкология – новое научное направление, возникшее на стыке географии и экологии и получившее возможность интенсивного развития в конце XX в. благодаря использованию дистанционных методов изучения географических экосистем. Геоэкологию можно толковать в узком и широком смысле. В узком смысле геоэкология – наука о взаимодействии геоэкосоциосистем. В широком смысле геоэкология – наука об антропогенных изменениях в живой и неживой природе. Поэтому дисциплина «Геоэкология» принадлежит к числу фундаментальных, определяющих подготовку экологов, и рассматривается как база подготовки студентов к изучению ряда специальных экологических дисциплин.

Дисциплина «Геоэкология» формирует компетенции, используемые студентами в дальнейшей профессиональной деятельности, а также является базой

при изучении таких дисциплин как «Урбанистика», «Оценка воздействия на окружающую среду» и др., а также при подготовке выпускной квалификационной работы бакалавра.

Текущий контроль приучает студентов к систематической работе по изучаемой дисциплине и позволяет определить уровень усвоения студентами теоретического материала. Текущий контроль усвоения дисциплины осуществляется в виде защит лабораторных работ, устного опроса, а также через систему тестирования.

Оценка знаний при текущем контроле проводится в соответствии с числом правильно выполненных тестовых заданий, правильных ответов на вопросы преподавателя при блиц-опросе и защите лабораторных работ.

Положительная оценка («зачтено») выставляется программой автоматически, в зависимости от количества правильных ответов.

Градация оценок:

- «зачтено» – свыше 65 %,
- «не зачтено» – 65 % и менее.

Промежуточная аттестация по дисциплине предусмотрена в виде: очная форма, четвертый семестр – зачет.

Допуском до зачета является выполнение всех лабораторных работ, их успешная защита и сдача тестов. Таким образом, зачет выставляется по результатам текущего контроля успеваемости, а также по результатам выполнения и защиты лабораторных работ.

Система оценивания результатов обучения при промежуточной аттестации включает в себя системы оценок: «зачтено», «не зачтено» (таблица 1).

Таблица 1 – Система оценок и критерии выставления оценки

Критерий	Оценка			
	«не зачтено»	«зачтено»		
1	2	3	4	5
Системность и полнота знаний в отношении изучаемых объектов	Обладает частичными и разрозненными знаниями, которые не может научно корректно связывать между собой (только некоторые из которых может связывать между собой)	Обладает минимальным набором знаний, необходимым для системного взгляда на изучаемый объект	Обладает набором знаний, достаточным для системного взгляда на изучаемый объект	Обладает полнотой знаний и системным взглядом на изучаемый объект

1	2	3	4	5
Работа с информацией	Не в состоянии находить необходимую информацию, либо в состоянии находить отдельные фрагменты информации в рамках поставленной задачи	Может найти необходимую информацию в рамках поставленной задачи	Может найти, интерпретировать и систематизировать необходимую информацию в рамках поставленной задачи	Может найти, систематизировать необходимую информацию, а также выявить новые, дополнительные источники информации в рамках поставленной задачи
Научное осмысление изучаемого явления, процесса, объекта	Не может делать научно корректных выводов из имеющихся у него сведений, в состоянии проанализировать только некоторые из имеющихся у него сведений	В состоянии осуществлять научно корректный анализ предоставленной информации	В состоянии осуществлять систематический и научно корректный анализ предоставленной информации, вовлекает в исследование новые релевантные задаче данные	В состоянии осуществлять систематический и научно корректный анализ предоставленной информации, вовлекает в исследование новые релевантные поставленной задаче данные, предлагает новые ракурсы поставленной задачи
Освоение стандартных алгоритмов решения профессиональных задач	В состоянии решать только фрагменты поставленной задачи в соответствии с заданным алгоритмом, не освоил предложенный алгоритм, допускает ошибки	В состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом	В состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом, понимает основы предложенного алгоритма	Не только владеет алгоритмом и понимает его основы, но и предлагает новые решения в рамках поставленной задачи

Настоящее учебно-методическое пособие состоит из:

- введения,
- основного содержания, разбитого на разделы,
- заключения,
- библиографического списка.

Введение содержит шифр и наименование направления подготовки (специальности), дисциплину учебного плана, для изучения которой оно предназначено; цель и планируемые результаты освоения дисциплины; место дисци-

плины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования; описание видов текущего контроля, последовательности его проведения, критерии и нормы оценки; указание формы проведения промежуточной аттестации; условия допуска к зачету, критерии и нормы оценки (текущей и промежуточной аттестации), а также краткое описание структуры учебно-методического пособия.

Основное содержание учебно-методического пособия включает методические рекомендации по изучению лекционного курса, тематический план лекционного курса дисциплины с основными вопросами для обсуждения, методические указания по выполнению лабораторных работ, тематический план лабораторных занятий, описание форм текущего контроля с примерами вопросов, задаваемых при защите лабораторных работ, и примерами тестовых заданий.

1. Методические рекомендации по изучению лекционного курса

Осваивая курс «Геоэкология», студент должен научиться работать на лекциях, лабораторных занятиях и организовывать самостоятельную работу.

Лекции – основная форма аудиторной работы студента. Цель лекции – ознакомить студентов с основными теоретическими вопросами дисциплины в логически выдержанной форме. При чтении данного курса применяются следующие виды лекций, различающиеся по дидактическим задачам: вводная, установочная, обзорная, проблемная, лекция-информация, лекция-консультация (в т. ч. мультимедийные лекции), заключительно-обобщающая. По количеству иллюстративного материала все лекции относятся к типу «лекции-визуализации» (с усиленным элементом наглядности). Чтение лекций обычно сопровождается презентацией. Лекции сопровождаются дополнительным иллюстративным материалом, в т.ч. настенными географическими картами.

Необходимо внимательно слушать лектора, следить за логикой изложения материала и записывать теоретические положения, в которых содержится важная смысловая информация. Не следует записывать подряд все услышанное, это рассеивает внимание и затрудняет понимание главного. Детали, примеры, конкретизирующие основные теоретические идеи, можно и нужно почерпнуть в ходе самостоятельного знакомства с литературой, рекомендованной к учебному курсу.

Студентам рекомендуется вести конспект лекций в отдельной тетради. Каждая лекция оформляется соответствующим образом: указывается тема, выделяются вопросы, которые лектор предлагает в качестве основных, «узловых» пунктов, раскрывающих тему. Однако работа студента на лекциях не должна ограничиваться пассивной записью лекционного материала. Студент на лекции должен не просто присутствовать, а работать (не отвлекаясь на посторонние разговоры), следить за логикой изложения материала, участвовать в предлагаемом преподавателем диалоге. Запись лекции вести не «от случая к случаю» и не тогда только, когда лектор дает под диктовку теоретические выводы, а постоянно, сохраняя логическую последовательность излагаемого материала.

К материалам лекций следует периодически обращаться, не откладывая работу с конспектом на период подготовки к зачету. Перед очередной лекцией необходимо восстановить в памяти уже пройденный материал для лучшего усвоения новой информации. В лекционной тетради должны быть поля, на которых студент делает самостоятельные отметки, выделяя при работе с лекционным материалом важное, значимое, проблемное. Поля в тетради – это пространство для выражения индивидуально-творческого отношения к услышанному и записанному, прочитанному и законспектированному, без которого учебный процесс не может быть полноценным.

Конспектирование лекций – дело сугубо индивидуальное, творческое и в нем возможны различные варианты оформления и разный объем текста лекций. Ведение конспекта помогает студенту логично и в системе осваивать учебный материал, обретать навыки в письменной форме грамотно фиксировать устную речь, что может оказаться необходимым и в будущей профессиональной деятельности

1.1. Тематический план лекционного курса дисциплины

Тематический план занятий включает технологию изучения программы, определяет последовательность тем и основные вопросы для обсуждения в каждой теме программы.

Тема 1. Введение. Определение науки «Геоэкология». Толкование, происхождение и развитие геоэкологических знаний. Основные социально-экономические процессы, определяющие глобальные экологические изменения.

Форма проведения занятия: лекция, лабораторная работа.

Вопросы для обсуждения:

Геоэкология как междисциплинарное научное направление. Основные понятия, объект, задачи, методы, эволюция взглядов.

Происхождение и толкование термина геоэкология. Античное время и средневековье. Геоэкология в узком и широком смысле. Соотношение географии и экологии. Экология – научная основа рационального природопользования.

Геоэкология как новое научное направление. Междисциплинарный, системный подход к проблемам геоэкологии.

Понятия: окружающая среда, природная среда, социосфера, географическая оболочка, техносфера, ноосфера.

История геоэкологии как научного направления: К. Линней, Т. Мальтус, Джордж Перкинс Марш, Элизе Реклю, В.В. Докучаев, П.Н. Высоцкий, Л.Г. Раменский, В.Н. Сукачев, В.Б. Сочава.

В.И. Вернадский, роль и значение его идей. Основные положения геоэкологии. Общие черты геоэкологический представлений.

Современные межгосударственные и международные неправительственные природоохранные организации и программы, результаты их деятельности. ЮНЕП. Современные природоохранные организации и программы, результаты их деятельности. МСОП. Коэволюция. Научная программа «Человек и биосфера». Конференции ООН по окружающей среде и развитию. Рио-92: роль в со-

временной международной природоохранной деятельности, принятые документы. «Повестка дня на XXI век»: суть, содержание, значение.

Население как геоэкологический фактор. Население мира и его регионов. Распределение населения по территории Земли как геоэкологический фактор. Изменение численности населения за исторический период. Основные тенденции развития человеческого общества. Влияние роста населения Земли на экологические проблемы. Теория демографического перехода. Этапы демографического перехода. Демографическая ловушка.

Районы наибольшего демографического давления на экосферу. Классификация и потребление природных ресурсов. Ресурсообеспеченность стран и регионов мира. Рост мирового потребления природных ресурсов. Перспективы изменений ресурсообеспеченности.

Тема 2. Современные методы и методики качественного определения и количественной оценки взаимодействия общества и окружающей природной среды.

Форма проведения занятия: лекция, лабораторная работа.

Вопросы для обсуждения:

Потребление как геоэкологический фактор. Критерии оценки потребления природных ресурсов и геоэкологических услуг. Пути ограничения потребления. Неравномерность уровня потребления в различных регионах и странах мира.

Антропогенные дестабилизирующие факторы и уровни. Глобальные, региональные и локальные ландшафтно-геоэкологические проблемы. Проблема опустынивания.

Понятие «Экологический отпечаток»: определение, основные категории. Структура экологического отпечатка, региональные различия. Методика оценки экологического отпечатка. Изменение его величины на протяжении современной истории. Величина экологического отпечатка в разных группах стран по степени дохода. Суммарный экологический отпечаток отдельных городов. Экологический отпечаток в странах и отдельных городах Балтийского региона.

Теневые области эксплуатации ресурсов. Концепция MIPS. Понятие «Экологический рюкзак».

Тема 3. Процессы распространения, трансформации и накопления загрязняющих веществ в окружающей среде.

Форма проведения занятия: лекция, лабораторная работа.

Вопросы для обсуждения:

Загрязнение окружающей среды. Основные типы загрязнения.

Химическое загрязнение окружающей среды. Основные загрязняющие вещества, их источники и действие на человека и окружающую среду. Эволюция антропогенного загрязнения окружающей среды в процессе развития человеческого общества. Первичная эмиссия. Реэмиссия. Распространение загрязнений по поверхности Земли.

Виды переноса загрязнений в природной среде. Основные физико-химические процессы в атмосфере, гидросфере и почвенном слое, определяющие закономерности распространения загрязняющих веществ. Трансформация, химический и радиоактивный распад загрязняющих веществ.

Распространение атмосферных примесей. Ветровой перенос, адвекция и турбулентная диффузия. Молекулярная диффузия. Гравитационное осаждение. Поверхностное сухое осаждение. Выпадение с осадками.

Проблемы рационального размещения предприятий, особенности проектирования промышленных и других зданий и сооружений при загрязнении атмосферного воздуха.

Экологические кризисы: виды, причины. Основные загрязнители окружающей среды. Меры для предотвращения загрязнения окружающей среды. Изменение структуры биологического круговорота в результате деятельности человека.

Роль международного сотрудничества в защите окружающей среды от химических загрязнений.

Тема 4. Циклы соединений серы и азота в окружающей природной среде. Кислотные осадки и их последствия.

Форма проведения занятия: лекция, лабораторная работа.

Вопросы для обсуждения:

Понятие «кислотные осадки». Естественные и антропогенные причины кислотных осадков, их трансграничный характер. Антропогенные источники эмиссии кислотообразующих загрязнений.

Химические превращения и физические преобразования загрязняющих кислотных веществ в атмосфере. Распространение этих веществ в атмосфере.

Прямое и косвенное воздействие кислотных осадков на среду (поверхностные воды, почву, наземные и водные экосистемы), живые организмы (в частности, на здоровье человека) и материалы (в частности, различные конструкции, здания). Степень прямого и косвенного воздействия кислотных осадков на окружающую среду.

Защеление водоемов. Буферные способности природных поверхностных вод по отношению к пониженной величине рН. Три ступени защеления пресных водоемов. Роль соединений окисленного азота в эвтрофикации водоёмов.

Подкисление почв. Актуальная и потенциальная кислотность почвы. Влияние повышенной кислотности почвы на процессы питания растений и их рост.

Пути решения проблемы кислотных осадков.

Тема 5. Изменение озонового слоя Земли.

Форма проведения занятия: лекция, лабораторная работа.

Вопросы для обсуждения:

Смоги и их последствия.

Химическое строение и физические свойства озона. Суточный и годовой ход концентрации озона в атмосфере Земли. Пространственное распределение и изменение концентрации с высотой.

Стратосферный и тропосферный озон. Озоновый экран. Его положение и значение. Экранирующая роль озонового слоя. Эволюция концентрации озона в атмосфере на протяжении геологической истории Земли. Естественные и антропогенные причины современных колебаний содержания озона.

Механизмы образования и разрушения атмосферного озона. Цикл Чепмена.

Основные озоноразрушающие вещества. Их применение, динамика производства, современная ситуация. Источники и пути попадания ОРВ в атмосферу.

Мониторинг общего содержания озона в атмосфере. Единица Добсона.

Состояние озонового слоя над Землей. Динамика и причины возникновения «озоновой дыры» над Антарктидой. Воздействие озоновых дыр на человека и живую природу.

Условия возникновения и основные типы смогов.

Сухой фотохимический смог лос-анджелесского типа, влажный смог лондонского типа, ледяной смог аляскинского типа. Процессы и условия их образования, протекающие химические реакции, необходимые компоненты, главные токсичные компоненты. Сравнительная метеорологическая характеристика образования влажного и фотохимического смогов. Их основные особенности.

Роль углеводородов, оксидантов, свободных радикалов, ПАН и др. в химических превращениях, приводящих к образованию смогов.

Тема 6. Парниковый эффект: сущность, причины возникновения, последствия.

Форма проведения занятия: лекция, лабораторная работа.

Вопросы для обсуждения:

Явление парникового эффекта: его сущность, причины возникновения, значение для возникновения и развития жизни на Земле. История исследова-

ний. Количественное определение парникового эффекта, парниковый эффект на других планетах солнечной системы. Следствие парникового эффекта для температурных условий Земли.

Основные парниковые газы атмосферы. Факторы, влияющие на их концентрацию. Естественные и антропогенные источники эмиссии парниковых газов. Изменения концентрации парниковых газов в атмосфере на протяжении геобиохимической эволюции Земли.

Выброс двуокиси углерода различными странами и в целом в мире. Мировой топливный баланс и баланс потребления органического топлива различными странами.

Глобальные климатические изменения антропогенного характера вследствие усиления парникового эффекта. Тенденции изменения приземной температуры в XX веке. Возможные природные и социальные последствия изменения климата для Земли в целом и отдельных стран, в частности, для России.

Международная деятельность на снижение парникового эффекта и предотвращение негативных изменений климата. Международная конференция по проблеме антропогенного изменения климата. МГЭИК.

Рамочная Конвенция ООН об изменении климата, Киотский протокол: цель, основные положения, меры для практической реализации, проблемы и результаты.

Меры по ограничению и сокращению эмиссии парниковых газов. Налог на выделенную углекислоту. Квоты на выброс парниковых газов. Углеродная биржа.

Копенгагенское соглашение. Перспективы новых соглашений о глобальном сокращении выбросов углекислого газа.

Тема 7. Влияние деятельности человека на воды суши и Мировой океан.

Форма проведения занятия: лекция, лабораторная работа.

Вопросы для обсуждения:

Водные ресурсы суши. Источники и объем пресных вод на Земле. Распределение доступных запасов пресных вод по земному шару. Мировое водопотребление: размер, динамика, структура. Доля России в мировом потреблении воды. Главные водопотребители. Рост водопотребления населения. Политика водосбережения, оборотное водоснабжение. Водообеспеченность: удельная обеспеченность ресурсами в различных регионах и странах, перспективы водообеспеченности. Водный дефицит, водный стресс. Факторы дефицита воды. Прямые и косвенные потери воды.

Загрязнение природных вод. Естественные и антропогенные источники загрязнения воды. Глобальный сброс сточных вод, сброс сточных вод в России

и в Калининградской области. Состав и структура стоков. Аварийное загрязнение водных объектов.

Методы очистки сточных вод. Основные проблемы качества воды. Общие требования к качеству воды водных объектов. Изменения качества воды в природных водных объектах в результате антропогенного загрязнения. Снижение содержания растворенного кислорода в природных водах. Эвтрофирование природных вод. Загрязнение природных вод токсичными органическими веществами, тяжелыми металлами.

Проблема улучшения качества пресной воды. Всемирная конференция ООН по водным ресурсам. Международное десятилетие питьевого водоснабжения и санитарии. Международное десятилетие действий «Вода для жизни».

Комплексные оценки качества воды в природных водоемах. Комбинаторный индекс загрязненности (КИЗ): метод расчета, применение, лимитирующие показатели загрязненности (ЛПЗ). Удельный комбинаторный индекс загрязненности (УКИЗ). Индекс загрязненности воды (ИЗВ): метод расчета, применение, определение класса качества.

Состояние поверхностных природных вод на территории России, качество воды в них. Экологическое состояние поверхностных водоемов и крупнейших рек Калининградской области, основные причины их загрязнения.

Опасность загрязнения природных вод патогенными бактериями. Доступность чистой питьевой воды для населения Земли. Решение проблемы обеспечения водой вододефицитных районов. Транспортировка айсбергов: модели, проблемы, перспективы. Наиболее громкие проекты XXI века по повороту рек в России и за рубежом. Аральское море – зона экологического бедствия.

Заключение. Концепция рационального водопользования и устойчивое развитие.

2. Методические указания по выполнению лабораторных работ

Лабораторные занятия – составная часть учебного процесса, групповая форма учебных занятий, позволяющая студентам развить навыки самостоятельной работы с научной, нормативной и справочной литературой, картографическими материалами, приборами, получить опыт публичных выступлений, применить полученные теоретические знания при решении практических задач. Занятие может проходить в разных формах, но при любой его форме, обязательной для студента является предшествующая ему и последующая за ним, самостоятельная работа с литературой.

На лабораторных занятиях по дисциплине «Геоэкология» студенты непосредственно работают с нормативными документами, картографическими изображениями, атласами, электронными ресурсами, измерительными приборами и др., и выполняют различные измерения по картам, расчеты. Для каче-

ственного выполнения лабораторных заданий, а также усвоения знаний, умений и навыков важна предварительная самостоятельная работа студента (необходимо изучить теорию вопроса). При подготовке к лабораторным занятиям студент самостоятельно отвечает на контрольные вопросы, предлагаемые в каждой лабораторной работе, используя материалы лекций, специальную литературу и Интернет.

Лабораторные работы выполняются в тетради для лабораторных работ с составлением отчета по каждому заданию, а также с составлением графиков и схем (по мере необходимости). Каждую из лабораторных работ студент защищает перед преподавателем. Студент должен знать все специальные термины, встречающиеся в работе, понимать принцип и методику выполненных расчетов, знать ключевые формулы, уметь объяснить методы отбора информации, способы построения графиков и схем, а также проанализировать полученное изображение. При подготовке к лабораторным занятиям необходимо не только воспользоваться рекомендованной литературой, но и проявить самостоятельность в отыскании новых источников, интересных фактов, статистических данных, связанных с темой лабораторного занятия.

2.1. Тематический план лабораторных занятий

Тема 1. Величина экологического отпечатка: теоретические основы, методологические подходы, расчет.

Вопросы для обсуждения:

Экологический след (отпечаток), биоемкость Земли, глобальный гектар, экологический резерв и экологический дефицит.

Основные положения:

Экологический след (отпечаток) человека представляет собой площадь биологически продуктивной земной и водной территории, которая требуется для воспроизводства ресурсов, потребляемых людьми, и поглощения образуемых ими отходов. Нельзя отрицать зависимость людей от природных ресурсов. Экономика, уровень жизни и существование определяются совокупностью экологических факторов, включающих здоровую пищу, чистые воду и воздух, стабильность климатических условий.

Человек оказывает выраженное влияние на окружающую среду. Постоянно повышается число людей на Земле, увеличивается уровень потребления, повышается объем отходов. На протяжении множества лет экологический след как спрос человечества на ресурсы природы был выше биоемкости нашей планеты — ее способности к восстановлению.

Основной вид отходов, учитываемых системой национальных экологических счетов, – это углекислый газ, который образуется при сгорании ископаемого топлива. Размер экоследа измеряется в глобальных гектарах (гга). Эта единица измерения является универсальной и стандартизованной для данного показателя. Один глобальный гектар – это гектар биопродуктивной земной или водной территории с усредненным мировым показателем биологической продуктивности за конкретный год.

Главный источник экологического следа – повседневная жизнь человека.

Около 70 % следа является результатом потребления домохозяйств. Тем, в каких объемах люди тратят воду и энергоресурсы, какие продукты и в какой упаковке приобретают, какую покупают одежду, мебель, какое количество отходов выбрасывают, определяется выраженность влияния человечества на планету. Только позитивная модификация поведения и привычек, а не лишь законодательные и запретительные акты, стандартизация, помогут приостановить разрушение среды и прийти к гармоничному взаимодействию с ней.

Понятие экологического следа было введено в 1992 г. Уильямом Ризом, профессором коммунального и регионального планирования университета канадской провинции Британская Колумбия.

Под биоемкостью понимается площадь биопродуктивных земель и водных территорий, которые находятся в пользовании людей и обладают способностью к производству экологических ресурсов.

В 2014 г. впервые подвергли подсчету экологический след регионов нашего государства, по итогам чего был сформирован доклад. Повторно расчеты проводились в 2016 г. для оценки динамики изменений, определения вектора развития регионов, а также выработки стратегии достижения более значимых параметров социально-экономического развития без какого-либо ущерба для местных экологических систем.

Доклад 2016 г., который был сформирован вместе с экспертными специалистами GFN, содержит данные о биоемкости и экоследе в разных регионах России. Так, самая большая биоемкость, характерная для Чукотского автономного округа (301,53 гга на человека). Второе место занимает Ненецкий АО — 226,43 гга, третье – Якутия – 105,91 гга. Для этих трех субъектов характерно невысокое значение экоследа — 4,5, 4,95 и 6 гга.

Самые большие величины экоследа на человека имеют Москва, Санкт-Петербург, Ямало-Ненецкий АО – 7,1, 7,33 и 8,95 гга. Минимальные запасы биоемкости характерны для столицы, Санкт-Петербурга и Ингушетии – 0,03, 0,1 и 0,77 гга. Минимальный экослед отмечается в Мордовии, Тамбовской области, Чеченской республике – 3,46, 3,65 и 3,69 гга.

В докладе продемонстрировано, что у нашей страны есть существенные запасы возобновляемых ресурсов. В настоящее время РФ потребляет меньшее

количество ресурсов, чем могут воспроизвести ее экологические системы. Особенностью России является неравномерность распределения запасов природного капитала по территории государства. Следует понимать, что даже в тех местах, где биоемкости хватает для обеспечения человеческих потребностей, она нужна и для обеспечения жизни разнообразных представителей животного мира.

Если биологическую емкость расходовать неразумно, то это может спровоцировать сокращение биоразнообразия, истощение рыбных запасов, эрозивные изменения плодородных земель, модификацию климатических условий.

Тема 2. Расчет средневзвешенной температуры воды.

Вопросы для обсуждения:

Среднее взвешенное, среднее арифметическое значения, зональная выборка.

Основные положения:

Формула взвешенного среднего используется для расчета среднего значения для определенного набора чисел с различными уровнями релевантности. Веса должны быть представлены с точки зрения общей релевантности в процентах. Взятые веса должны быть равны 100% или 1.

Чтобы рассчитать средневзвешенную формулу, нам нужны относительный вес и стоимость.

Первый компонент - Относительный вес, а второй компонент - Входные значения. Чтобы рассчитать средневзвешенное значение, мы должны иметь удельный вес для каждой переменной, взятой в качестве значения, и вес должен быть равен 100%.

Вычисление средневзвешенной температуры воды на какой-либо гидрологической станции удобно проводить, заполняя последовательно таблицу 2.

Таблица 2 – Вычисление средних значений температуры воды на гидрологической станции

№ станции	Глубина горизонта, м	Толщина слоя между последовательными горизонтами $\Delta h_{сл}$, м	Температура на горизонте	Средняя температура слоя $T_{сл}$	гр.3 x гр.5
1	2	3	4	5	6
					Σ гр.6

$$T_{ст} = \sum_{гр.6} / h_{max},$$

где h_{max} - глубина последнего горизонта станции,

$T_{ст}$ вычисляется с точностью до $0,01^{\circ}C$.

Тема 3. Расчет обеспеченности и повторяемости (на примере гидрологических величин).

Вопросы для обсуждения:

Понятия обеспеченности и повторяемости, изменчивость изучаемой характеристики, вероятность превышения, кривые обеспеченности и повторяемости.

Основные положения:

Водность любой реки может быть оценена величиной годового стока — объемом воды, прошедшим через живое сечение за определенный отрезок времени, т. е. за один год.

Колебания годового стока, как и других гидрологических величин, обусловлены достаточно большим количеством меняющихся факторов (климатических, метеорологических, антропогенных и др.) и подвержены существенным изменениям от года к году. Поэтому их часто изучают при помощи методов математической статистики и теории вероятностей.

О характере изменчивости расходов воды и других гидрологических характеристик, многолетних изменениях годового стока, можно судить по кривым повторяемости (распределения) и обеспеченности (вероятности превышения, продолжительности стояния). И то и другое выражается в процентах.

Следовательно, повторяемость изучаемой характеристики показывает, как часто в ряду наблюдений встречается тот или иной интересующий нас интервал (отношение числа случаев с определенным расходом воды к общему периоду наблюдений): минимальный расход воды от 650 до 799 м³/с отмечен лишь в течение пяти дней в году наблюдения — это и составляет 1,3 %. Точно так же и максимальный расход встретился только пять дней в году — его повторяемость составила также 1,3%.

Обеспеченность (вероятность превышения числа случаев с определенным расходом воды над числом случаев с меньшим расходом) демонстрирует, как часто в ряду наблюдений встречается изучаемая характеристика не ниже нижней границы интересующего нас интервала (т. е. обеспечивается значение не ниже заданного). Т.е. величина обеспеченности характеризует, сколько дней в году обеспечивается значение расхода воды, не меньше заданного. Например, если расход воды 1000 м³/с и более в ряду наблюдений отмечался 332 раза, это значение было обеспечено в 91% случаев.

Легко понять, что чем ниже расход воды, тем выше вероятность его превысить (близка или равна 100%). И, наоборот, чем больше расход, тем меньше его реальная обеспеченность.

Повторяемость максимальна для расходов, близким к средним; повторяемость минимальных и максимальных расходов минимальна (Рисунок).

Обеспеченность расходов показывает также и продолжительность затопления всех точек в реке, покрытых водой при расходах, попадающих в интересующий нас интервал. Так, нулевая отметка затоплена всегда, наивысшая для данной реки – в редких случаях.

Знание вероятностей повторяемости и обеспеченности имеет важное практическое значение. При строительстве различных гидротехнических сооружений всегда возникает необходимость учета максимальных расходов воды – от этого зависит безопасность эксплуатации. При проектировании систем питьевого водоснабжения, наоборот, необходимо ориентироваться на минимальные расходы воды, но имеющие 100%-ю обеспеченность.

В практической деятельности чаще приходится иметь дело с непродолжительными рядами наблюдений, по которым трудно построить надежную кривую обеспеченности. В этом случае пользуются теоретическими кривыми обеспеченности, построенными на основе математических методов – анализа коэффициентов вариации, коэффициентов асимметрии и модульных коэффициентов. В таких расчетах 100%-й обеспеченности соответствует не минимальный (как в нашем примере), а нулевой расход воды.

Для таких расчетов необходимы данные по расходам за значительный период (не менее 50 лет в случае среднеголетних показателей). Расчет ведется табличным методом.

Предположим, что мы имеем данные расходов за 365 дней одного года, минимальный расход составляет $650 \text{ м}^3/\text{с}$, максимальный – $2550 \text{ м}^3/\text{с}$. Разобьем расходы с интервалом в $200 \text{ м}^3/\text{с}$ и внесем имеющиеся данные в таблицу; первый и последний интервалы могут быть не полными, начинаясь с величины минимального расхода и заканчиваясь величиной максимального расхода.

Чтобы рассчитать повторяемость расходов, надо разбить ряд наблюдаемых величин на равные интервалы и определить (в процентах) частоту встречаемости каждого из интервалов (Таблица 3)

Таблица 3 – Расчет обеспеченности и повторяемости расходов воды в реке

Интервалы расходов, $\text{м}^3/\text{с}$	Частота (повторяемость)		Обеспеченность	
	число дней	%	число дней	%
2550 – 2400	5	1,3	5	1,3
2399 – 2200	14	3,9	19	5,2

2199 – 2000	24	6,5	43	11,7
1999 – 1800	38	10,4	81	22,1
1799 – 1600	71	19,4	152	41,5
1599 – 1400	81	22,1	232	63,6
1399 – 1200	57	15,7	290	79,3
1199 – 1000	43	11,7	332	91,0
999 – 800	28	7,7	361	98,7
799 – 650	5	1,3	365	100
Сумма	365	100,0	---	---

Для расчета вероятности превышения (обеспеченности) последовательно (построчно, начиная с верхней строки) суммируют данные повторяемости (5; 5 + 14 = 19; 19 + 24 = 43 и т. д.).

Полученная таблица позволяет рассчитать средний расход как среднее арифметическое значение из всего ряда наблюдений.

Тема 4. Построение гидрографа стока реки.

Вопросы для обсуждения:

Гидрограф стока, гидрометрия, гидрологический режим.

Основные положения:

Гидрометрия является частью более обширной науки – гидрологии суши. Основными задачами гидрометрии являются:

1) разработка методов и приборов для количественного определения и учета элементов водного режима;

б) систематическое изучение гидрологического режима с целью получения многолетних характеристик уровней, стока воды и наносов, химического состава и температуры воды, ледовых явлений и др.

При исследовании водного режима рек и озер применяются стационарные и экспедиционные методы. Стационарные наблюдения ведутся на гидрометеорологических станциях (I и II разрядов) и постах (I, II, и III разрядов).

Разряды станциям и постам присваиваются в зависимости от объема выполняемой работы.

На постах I разряда ведутся наблюдения за уровнями и температурой воды, ледовыми явлениями, измеряют расходы воды, расходы взвешенных и донных наносов, производят отбор проб воды на мутность и для химического анализа, а также производят метеорологические наблюдения по программе метеорологических постов I разряда.

Посты II разряда ведут наблюдения по программе постов I разряда, за исключением измерения расходов воды, взвешенных и донных наносов.

Посты III разряда ведут наблюдения за уровнем и температурой воды, ледовыми явлениями и обстановкой.

Наблюдения проводятся в два срока – 8 и 20 часов.

Результаты наблюдений за годовой период по всем элементам водного режима помещаются в «Гидрологический ежегодник». Номер тома и выпуска ежегодника соответствует определенной территории, гидрометеорологические данные по которой помещены в этом ежегоднике.

По результатам наблюдений строятся комплексные графики результатов гидрометрических наблюдений в виде гидрографов. Гидрограф гидрометрической величины – это хронологический график изменения этой величины за рассматриваемый период (сутки, месяц, год и т.д.). Могут строиться гидрографы стока (расходы воды), уровней, температуры, расходов донных и взвешенных наносов и т.д.

Построенные гидрографы используются при проектировании гидромелиоративных систем, гидроузлов, водозаборных сооружений, транспортного, промышленного и другого использования поверхностных вод территории.

Тема 5. Расчленение гидрографа стока реки по типам питания. Вычисление характеристик стока.

Вопросы для обсуждения:

Расчленение гидрографа на подземную и поверхностную составляющие, объем годового стока, объем поверхностных дождевого и снегового стока и объем грунтового стока, тип реки по видам питания и водному режиму.

Основные положения:

Взаимодействие поверхностных и подземных вод играет очень важную роль в гидрологических процессах на земном шаре. Существо этого взаимодействия заключается в обмене поверхностных (океаны, моря, озера, водохранилища, реки, каналы) и подземных вод (напорных и безнапорных) водой, теплотой, растворенными в воде веществами.

Выделяют четыре вида питания рек: дождевое, снеговое, ледниковое и подземное. Для рек в условиях теплого климата главный вид питания – дождевое. Сток таких крупнейших рек мира, как Амазонка, Ганг и Брахмапутра, Меконг, формируется в основном за счет дождевых вод. Этот вид питания рек в глобальном масштабе является главнейшим. Вторым по важности служит снеговое питание. Его роль весьма велика в питании рек в условиях умеренного климата. Третье место по объему поступающих в реки вод занимает подземное питание. По водно-балансовым оценкам для всего земного шара на долю подземного питания рек приходится около 30% речного стока. При величине речного стока, поступающего в океан, 41,7 тыс. км³ в год на долю подземного питания приходится, таким образом, 12,5 тыс. км³ воды в год. Именно подземное

питание обуславливает постоянство или большую продолжительность стока реки в течение года, что и создает в конечном итоге реку. Важно также отметить, что роль подземного питания в режиме рек особенно возрастает в межень, когда питание других видов (снеговое, дождевое) существенно сокращается или вовсе прекращается. Последнее место по значимости приходится на ледниковое питание (около 1 % стока рек мира).

Выделяют три типа взаимодействия речных и грунтовых вод: наличие постоянной гидравлической связи, наличие временной гидравлической связи и отсутствие гидравлической связи. Первый тип включает два подтипа: наличие одно- и двусторонней постоянной гидравлической связи. Характер связи речных и грунтовых вод зависит от соотношения высоты стояния уровня в реке в половодье и межень, с одной стороны, и положения кровли водоупорного пласта (водоупора) и уровня находящихся над ним грунтовых вод – с другой.

Характер и величина подземного питания рек зависят от гидрогеологического строения прилегающей к водному объекту территории и от режима уровней воды в водном объекте. В большинстве случаев колебания уровня воды следуют за колебаниями стока и ими определяются. Объясняется это существованием закономерных связей расходов и уровней воды в реках.

Изменения режима реки характеризуются, прежде всего, колебаниями ее водности. Водность – это количество воды, переносимое рекой за какой-либо интервал времени (месяц, сезон, год, ряд лет) в сравнении со средней многолетней величиной стока воды этой реки или со стоком в другие периоды. Когда говорят о колебаниях водности рек, то имеют в виду, прежде всего изменения стока воды. При этом график изменения расхода воды ($\text{м}^3/\text{с}$) в данном створе реки в течение года (или части года) $Q = f(t)$, который отражает сложные процессы водообмена поверхностных и подземных вод, называют гидрографом реки.

График изменения уровня воды во времени гидрографом называть нельзя, так как в некоторых случаях колебания уровней воды в реках могут быть не связаны с изменением стока, например, при ледовых явлениях на реках, интенсивных процессах размыва дна или аккумуляции наносов, стонно-нагонных и приливных явлениях в устьях рек.

Количественная оценка доли различных видов питания в формировании стока обычно осуществляется с помощью графического расчленения гидрографа по видам питания. Этот метод применяется для графического выделения объемов воды, сформированных различными источниками питания.

В этом случае доля того или иного вида питания (например, снегового, дождевого, подземного) определяется пропорционально соответствующим площадям на гидрографе. В результате расчетов можно получить количествен-

ную оценку каждого источника питания за год и, что особенно важно, выделить подземную составляющую общего годового стока.

Наибольшие трудности возникают при выделении подземного питания в период половодья или крупных паводков. В зависимости от характера взаимодействия поверхностных и подземных вод Б.В. Поляковым, Б.И. Куделиным, К.В. Воскресенским, М.И. Львовичем, О.В. Поповым и другими исследователями предложен ряд схем расчленения гидрографа.

Тема 6. Расчет биогенной нагрузки от рек на принимающий водоем.

Вопросы для обсуждения:

Биогенные элементы, биологическая продуктивность водоемов, средне-месячная и удельная нагрузка.

Основные положения:

Биогенные элементы, определяющие развитие живых организмов, в естественных условиях поступают в водоемы путем вымывания водорастворимых соединений из почв и горных пород.

В водоемах биогенные элементы ассимилируются водными организмами, и уровень биопродуктивности водоемов зависит как от общего количества этих веществ, так и от соотношения их концентраций в водной толще.

Активно включаясь во внутриводоемный круговорот, биогенные элементы накапливаются в донных отложениях. Наиболее интенсивно в озерах аккумулируются соединения фосфора.

В последние несколько десятилетий интенсивное развитие промышленности и сельского хозяйства усилило влияние антропогенной деятельности на окружающую среду и существенно изменило величину и соотношение составляющих баланса биогенных элементов как в водных экосистемах.

Все это привело к тому, что качество воды во многих водоемах ныне определяется не столько совокупностью природных факторов, сколько характером и интенсивностью хозяйственного воздействия.

Избыточные поступления биогенных веществ, изменяющих естественные условия формирования озерных вод, связаны в основном с такими видами хозяйственной деятельности, как:

- земледелие (распашка водосборов, смыв и потери минеральных и органических удобрений),
- мелиорация (ускоренный сток с водосбора и вынос содержащихся в почве биогенных веществ),
- сбросы сточных вод от объектов промышленности, животноводства и коммунального хозяйства.

Земледелие и мелиорация оказывают влияние на всю или большую часть водосборной площади и само озеро (особенно малое озеро), а сбросы сточных

вод при условии динамического переноса и перемешивания также могут распространить свое влияние на весь водоем.

Для расчета годовой нагрузки на принимающий водоем необходимы регулярные наблюдения в течение всего года.

Нагрузка от рек на принимающий водоем обычно прямо пропорциональна:

- размерам речного бассейна,
- суммарному среднему расходу,
- объему стока.

Следовательно, суммарная нагрузка от реки, в первую очередь, контролирует общее состояние водосборной территории. Особенно ярко эта зависимость проявляется в периоды высокого стояния уровня (половодье, частично паводки), когда в реку стекает вода с поверхности речного бассейна.

Тема 7. Нормативы загрязнения воды.

Вопросы для обсуждения:

Качество воды, предельно допустимая концентрация, лимитирующий признак вредности, ориентировочные допустимые уровни, категории водных объектов рыбохозяйственного значения, показатель химического загрязнения воды (ПХЗ-10), комбинаторный индекс загрязненности (КИЗ), удельный комбинаторный индекс загрязненности (УКИЗ), гидрохимический индекс загрязнения воды (ИЗВ).

Основные положения:

Питьевая вода должна быть безопасна в эпидемическом и радиационном отношении, безвредна по химическому составу и должна иметь благоприятные органолептические свойства.

Под качеством воды в целом понимается характеристика ее состава и свойств, определяющая ее пригодность для конкретных видов водопользования; при этом показатели качества представляют собой признаки, по которым производится оценка качества воды.

По санитарному признаку устанавливаются микробиологические и паразитологические показатели воды (число микроорганизмов и число бактерий группы кишечных палочек в единице объема).

Токсикологические показатели воды, характеризующие безвредность ее химического состава, определяются содержанием химических веществ, которое не должно превышать установленных нормативов.

Наконец, при определении качества воды учитываются органолептические (воспринимаемые органами чувств – обоняния, вкуса, зрения) свойства: температура, прозрачность, цвет, запах, вкус, жесткость.

Предельно допустимая концентрация вещества в воде устанавливается:

для хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования (ПДКв) с учетом трех показателей вредности:

- органолептического;
- общесанитарного;
- санитарно-токсикологического.

для рыбохозяйственного водопользования (ПДКвр) с учетом пяти показателей вредности:

- органолептического;
- санитарного;
- санитарно-токсикологического;
- токсикологического;
- рыбохозяйственного.

Комплекс санитарно-гигиенических норм и правил, действующих в России, устанавливает нормативы предельно допустимых концентраций, а также их лимитирующий признак вредности для разных видов водопользования.

Лимитирующий признак вредности веществ в воде (ЛПВ) – показатель, характеризующийся наибольшей безвредной концентрацией в воде.

Водные объекты рыбохозяйственного значения подразделяются на высшую, первую и вторую категории (в зависимости от ценности обитающих в них биологических ресурсов).

Кроме того, предложен ряд комплексных показателей загрязнения воды водных объектов (совместно несколькими загрязняющими веществами); наиболее распространенными являются следующие:

- показатель химического загрязнения воды (ПХЗ-10),
- комбинаторный индекс загрязненности КИЗ,
- удельный комбинаторный индекс загрязненности УКИЗ,
- гидрохимический индекс загрязнения воды (ИЗВ).

В зависимости от величины ИЗВ участки водных объектов подразделяют на классы. От класса качества воды зависят возможности использования воды.

Тема 8. Изучение шумового загрязнения в городе Калининграде.

Вопросы для обсуждения:

Шумовое загрязнение, частота, громкость звука, постоянный и непостоянный шум, допустимый уровень шума.

Основные положения:

Шум – это распространяемые в воздушной среде беспорядочные звуковые колебания различной физической природы, является одной из форм физического (волнового) загрязнения окружающей среды:

- мешающий восприятию полезных сигналов,
- нарушающий тишину,

- оказывающий раздражающее или вредное воздействие на живых организмов и человека, тем самым нарушающий их жизнедеятельность.

В современный период шум рассматривается как существенный загрязнитель биосферы.

Раздражающие шумы существуют и в природе (абиотические и биотические), однако считать загрязнением их неверно, поскольку живые организмы адаптировались к ним в процессе эволюции и поэтому их воздействия не несут вреда.

Шумовое загрязнение – это превышение естественного уровня шума и ненормальное изменение шумовых характеристик (периодичности, силы звука и т. д.) на рабочих местах, в населенных пунктах и других местах вследствие работы транспорта, промышленных устройств, бытовых приборов и др.

Неравномерную чувствительность человеческого уха к звукам разных частот модулируют с помощью специального электронного частотного фильтра и получают, так называемый эквивалентный по энергии («взвешенный») уровень звука.

«Взвешенный» уровень звука измеряется в единицах дБА, т.е. в децибелах с фильтром «А».

Шум обычно выделяют:

- по месту (дом, производство, улица и т.д.), где оценивается шум (бытовой, производственный, уличный);
- по источнику шума (авиационный, автомобильный, шум от котельной и т.д.);
- физическим особенностям передачи (например, шум удара, передаваемый жильцам нижних этажей через толщу бетона; шум, передаваемый по воздуху) и др.

Предельно допустимым уровнем (ПДУ) шума называется уровень шума, который при ежедневной (кроме выходных дней) работе в течение 8 часов, но не более 40 часов в неделю, в течение всего рабочего стажа, не должен вызывать заболеваний или отклонений в состоянии здоровья, обнаруживаемых современными методами исследований, в процессе работы или в отдаленные сроки жизни настоящего и последующих поколений.

Нормируемые параметры и допустимые уровни шума для различных видов профессиональной деятельности, на рабочих местах, в помещениях жилых и общественных зданий, на территории жилой застройки определены нормативными документами:

- государственным стандартом (ГОСТ 12.1.003–83. Система стандартов безопасности труда. Шум. Общие требования безопасности (для отдельных отраслей)) и

- санитарными нормами (СанПин 1.2.3685-21) – мы еще поговорим о нем

Шум оказывает вредное влияние на организм в целом, вызывая сердечно-сосудистые заболевания, атеросклероз, нарушения центральной нервной системы (ощущение хронической усталости, бессонница, раздражительность, падение работоспособности, уменьшение объема внимания, ухудшение памяти), нарушение слуха (вплоть до полной глухоты).

Особая опасность шума заключается в том, что он действует не на ограниченный контингент профессионалов, работающих в какой-то области, а практически на население в целом. Уровень акустического загрязнения больших городов остается очень высоким и продолжает увеличиваться.

В настоящее время Западной Европе более половины населения проживает в районах, где уровень шума составляет 55-65 дБ: по оценкам в зоне превышения уровня звука 55 дБА от автотранспорта в Лондоне проживает около 39% населения, в Барселоне – 92%, в Вене – 80,5%.

В Калининграде, как и во многих других городах, основным источником шумового загрязнения являются все виды транспортных средств. Результаты измерений, проведенных на основных магистралях г. Калининграда (Московский, Советский проспекты, проспекты Мира, Победы, Калинина и др.), показали, что во всех точках шум превышает допустимые уровни на 12-20 дБА.

Имеется в Калининградской области региональный закон, регулирующий вопросы уровня шума, – Закон Калининградской области «Об обеспечении тишины и покоя граждан в ночное время на территории Калининградской области» принят 23 октября 2014 г. на заседании областной Думы Калининградской области.

Тема 9. Расчет рассеивания в атмосфере вредных веществ.

Вопросы для обсуждения:

Степень загрязненности атмосферного воздуха, степень опасности загрязнения, предельно допустимый холодный выброс вредного вещества, высота одиночного источника выброса.

Основные положения:

Расчет рассеивания производится в соответствии с «Методикой расчета концентраций в атмосферном воздухе вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий» для приземного слоя на высоте 2,0 м от земли.

В зависимости от высоты источника H источники выбросов подразделяются на четыре класса:

- 1) высокие источники ($H > 50$ м);
- 2) средней высоты ($H = 10-50$ м);
- 3) низкие источники ($H = 2-10$ м);

4) наземные источники (H меньше 2м).

Степень загрязненности атмосферного воздуха характеризуется наибольшим расчетным значением концентрации при неблагоприятных метеорологических условиях и опасной скорости ветра.

При одновременном совместном присутствии в атмосферном воздухе нескольких вредных веществ, обладающих суммацией действия, рассчитывается приведенная концентрация:

Для расчета загрязнения атмосферы одним источником определяется максимальное значение концентрации вредного вещества C_m , зависящее от коэффициента температурной стратификации атмосферы A ; от массы вредного вещества M ; от коэффициента F , учитывающего скорость оседания веществ в воздухе; от высоты источника H ; от перепада температур между газовой и окружающей средами; от расхода газовой смеси V_1 .

Обязательным условием современного промышленного проектирования является внедрение передовых безотходных, ресурсосберегающих и малоотходных технологических решений, позволяющих сократить поступление вредных химических выбросов в атмосферу. Для решения природоохранных задач разрешается проведение реконструкции или перепрофилирование действующих производств.

Методика расчета рассеивания в атмосфере вредных веществ, содержащихся в выбросах промышленных предприятий, основана на определении концентрации этих вредных веществ в приземном слое воздуха C (mg/m^3).

Степень опасности загрязнения приземного слоя атмосферного воздуха выбросами вредных веществ определяется по наибольшему рассчитанному значению приземной концентрации вредных веществ C_m , которое может устанавливаться на некотором расстоянии от места выброса, соответствующем наиболее неблагоприятным метеорологическим условиям.

Необходимо избегать строительства предприятий со значительными выбросами вредных веществ на площадках, где может происходить длительный застой примеси при сочетании слабых ветров с температурными инверсиями (например, в глубоких котловинах, в районах частого образования туманов, в частности в районах с суровой зимой, ниже плотин гидроэлектрических станций, а также в районах возможного возникновения смогов).

ПДВ – экологический норматив: масса вещества в отходящих газах, максимально допустимая к выбросу в атмосферу в единицу времени, устанавливаемая из условия, что содержание загрязняющего вещества в приземном слое воздуха от источника или совокупности источников не должно превышать нормативов качества воздуха (ПДК) для населения, животного и растительного мира.

Единицы измерения: г/с, т/год.

Норматив ПДВ стал обязательным элементом разрешений на выброс в окружающую среду, выдаваемых государственными органами предприятиям, организациям и т. д.

Тема 10. Определение границ санитарно-защитной зоны (СЗЗ) для промышленных предприятий или объектов.

Вопросы для обсуждения:

Санитарно-защитная зона, гигиенические нормативы, размеры санитарно-защитных зон, озеленение.

Основные положения:

Каждое предприятие, загрязняющее атмосферный воздух и/или оказывающее вредное физическое воздействие на него (источники шума, вибрации, инфразвука, электромагнитных волн, статического электричества), должно быть отделено от жилой застройки санитарно-защитной зоной, и чем негативнее воздействие предприятия на среду обитания, тем больше размер СЗЗ.

Но для промышленных объектов и производств, являющихся источниками ионизирующих излучений, действуют иные требования, чем обычная СЗЗ для всех остальных предприятий.

Санитарно-защитная зона – обязательный элемент любого промышленного предприятия и других объектов, которые могут быть источниками химического или физического воздействия на окружающую среду и здоровье человека.

Санитарно-защитная зона – особая функциональная зона, отделяющая предприятие от селитебной зоны либо от иных зон функционального использования территории с нормативно закрепленными повышенными требованиями к качеству окружающей среды.

СЗЗ предназначена для обеспечения гигиенических норм в приземном слое, уменьшения отрицательного влияния предприятий, транспортных коммуникаций на природную среду и население; для организации дополнительных озелененных площадей с целью усиления ассимиляции и фильтрации загрязнений атмосферного воздуха, а также повышения активности процесса диффузии воздушных масс и благоприятного влияния на климат.

В соответствии с санитарной классификацией предприятий, производств и объектов устанавливаются следующие ориентировочные размеры санитарно-защитных зон:

Предприятия 1-го класса – 1000 м.

Предприятия 2-го класса – 500 м.

Предприятия 3-го класса – 300 м.

Предприятия 4-го класса – 100 м.

Предприятия 5-го класса – 50 м.

Санитарно-защитная зона до 300 м (для предприятий 4-го и 5-го классов) должна быть максимально озеленена (не менее 60% площади); СЗЗ от 300 до 1000 м (для предприятий 2-го и 3-го классов) – не менее 50 %; для предприятий 1-го класса – не менее 40 %.

Чтобы озеленение было эффективным, необходимо использовать определенные породы деревьев, кустарников, монокультура не приветствуется.

Размеры санитарно-защитных зон могут уточняться как в сторону увеличения, так и в сторону уменьшения. Причем размеры санитарно-защитных зон должны подтверждаться расчетом рассеивания выбросов в атмосфере.

Увеличение санитарно-защитной зоны может быть произведено не более чем в три раза.

Тема 11. Нормативы загрязнения атмосферного воздуха.

Вопросы для обсуждения:

Оценка качества воздуха, предельная допустимая концентрация загрязняющего вещества в атмосферном воздухе в воздухе рабочей зоны, максимально разовая, среднесуточная, среднегодовая, ориентировочные безопасные уровни воздействия, рефлекторное и резорбтивное действие. Стандартный индекс, наибольшая повторяемость, комплексный индекс загрязнения атмосферы. Класс опасности.

Основные положения:

Под качеством атмосферного воздуха понимают совокупность свойств атмосферы, определяющую степень воздействия физических, химических и биологических факторов на людей, растительный и животный мир, а также на материалы, конструкции и окружающую среду в целом.

Оценка качества воздуха (уровня загрязнения атмосферы) в России производится обычно с учетом принятых правительством стандартов – предельно допустимых концентраций (ПДК). Установлены ПДК для более чем 700 веществ. ПДК подразделяются на: максимальные разовые (осредненные за 20 минут) и среднесуточные, с 2021 г. были добавлены среднегодовые (не для всех веществ).

Оценка загрязнения атмосферы производится путем сравнения действительных значений средних и максимальных разовых концентраций примесей с предельно допустимыми концентрациями (ПДК).

ПДК – предельная допустимая концентрация загрязняющего вещества в атмосферном воздухе – концентрация, не оказывающая в течение всей жизни прямого или косвенного неблагоприятного действия на настоящее или будущее поколение, не снижающая работоспособности человека, не ухудшающая его самочувствия и санитарно-бытовых условий жизни. Величины ПДК приведены в мг/м³.

Разработка ПДК основывается на лимитирующем показателе вредности загрязняющего вещества. Лимитирующий (определяющий) показатель вредности характеризует направленность биологического действия вещества: рефлекторное и резорбтивное.

для красителей в качестве лимитирующего показателя устанавливается санитарно-гигиенический, который позволяет при соблюдении ПДК избежать появления необычной окраски объектов окружающей среды.

Предложен ряд комплексных показателей загрязнения атмосферы (совместно несколькими загрязняющими веществами); наиболее распространенным и рекомендованным методической документацией, являются три показателя качества воздуха:

- индекс загрязнения атмосферы – ИЗА,
- стандартный индекс – СИ,
- наибольшая повторяемость превышения ПДК – НП.

Комплексный индекс загрязнения атмосферы применяется для сравнительной оценки загрязненности отдельных районов города, отдельно взятых городов с установлением их приоритетности по уровню загрязнения и тенденций загрязненности.

Класс опасности – показатель, характеризующий степень опасности для человека веществ, загрязняющих атмосферный воздух.

3. Формы текущего контроля

3.1. Примеры вопросов при защите лабораторных работ

В ходе устной защиты лабораторных работ обучающимся могут быть заданы вопросы, позволяющие определить уровень понимания и усвоения теоретического материала. Например, при подготовке к защите следует проработать ответы на данные вопросы:

1. Загрязнение воздуха соединениями серы и азота, их источники.
2. Описать круговороты соединений серы и азота в окружающей природной среде.
3. Последствия загрязнения окружающей природной среды соединениями серы и азота загрязнители. Ацидификация.
4. Что такое кислотные осадки, каковы их и последствия?
5. Какие причины приводят к выпадению кислотных осадков?
6. Источники и распределение кислотных осадков.
7. Международное сотрудничество в вопросах управления проблемой кислотных осадков,
8. Назвать, какие примеси находятся в составе атмосферы и что такое озоновый слой?

9. В результате чего появляются «озоновые дыры»? Где? Каковы их масштабы и темпы роста площади?
10. Проблемы озонового слоя. Тропосферный озон.
11. Охарактеризовать истощение озонового слоя, рост озоновой дыры.
12. Как повлияло прекращение выброса хлорфторуглеродов к 2000 году?
13. Классификация экологических ситуаций по степени воздействия на состояние окружающей природной среды и здоровье человека.
14. Назвать основные признаки катастрофических экологических ситуаций.
15. Где они наблюдаются на территории России?
16. Охарактеризовать состояние окружающей среды и ее изменения в случае возникновения кризисной экологической ситуации. Привести примеры таких ситуаций в нашей стране и за рубежом.
17. Каков вклад автотранспорта в загрязнение атмосферного воздуха?
18. Рассказать о негативном воздействии транспортных систем на окружающую среду.
19. Какие виды транспорта оказывают негативное воздействие на окружающую среду?
20. Описать воздействие автотранспорта на городскую среду.
21. Понятие о шумовом загрязнении.
22. Основные источники шумового загрязнения.
23. Распределение величины шумового загрязнения в городах России, его воздействие на здоровье населения.
24. Что такое эквивалентный уровень шума? Как его рассчитать?
25. Дать определение загрязняющего вещества.
26. Какие виды загрязняющих веществ наиболее характерны для различных геосфер?
27. Что понимают под средневзвешенными показателями содержания загрязняющих веществ?
28. Основные способы расчета средневзвешенных показателей. Объяснить их принцип.
29. Что понимают под приземным слоем атмосферного воздуха?
30. Объяснить понятие о рассеивании загрязняющих веществ в атмосферном воздухе.
31. За счет чего происходит рассеивание загрязняющих веществ в атмосферном воздухе? Какие природные факторы усиливают рассеивание, а какие, наоборот, замедляют его?
32. От каких условий выхода газовой смеси зависят особенности ее последующего рассеяния в воздухе?

33. Что ПДВ? Как его рассчитать?
34. Как определить минимальную высоту выброса?
35. Для чего устанавливаются зоны санитарной охраны?
36. Что понимают под санитарно-гигиеническими показателями?
37. Какие нормативы должны соблюдаться в воздухе рабочей зоны? Санитарно-защитной зоны? Населенных мест?
38. Как устанавливается размер санитарно-защитной зоны в России?
39. Какие документы нормируют санитарно-защитные зоны для промышленных предприятий или объектов?
40. Каков их размер? От чего он зависит?
41. Как определить возможную корректировку размера санитарно-защитной зоны для промышленных предприятий?
42. Что такое МПЗ? От чего он зависит?
43. Как изменяется величина МПЗ в течение года?
44. Описать биологический круговорот углерода в природе.
45. В ходе каких процессов в приземном слое атмосферного воздуха образуется окись углерода (СО)?
46. Относится ли окись углерода (СО) к парниковым газам?
47. Перечислить известные Вам способы содержания окиси углерода (СО) в приземном слое воздуха.
48. Какие загрязняющие вещества наиболее характерны для поверхностных водных объектов суши?
49. Какие из них наиболее опасны для водных экосистем? Для здоровья людей?
50. Верно ли, что сейчас большую часть углекислого газа на планете Земля поглощают тропические леса, а не Океан, поскольку современные выбросы углекислого газа в три раза больше, чем может поглотить Океан?
51. Назвать интегральные показатели загрязнения природных вод.
52. Что такое ИЗВ и для чего он служит?
53. Как рассчитать ИЗВ (написать формулу и объяснить ее суть).
54. Назвать основные виды питания реки.
55. На какие типы подразделяет реки М.И. Львович, в зависимости от источника питания?
56. От чего зависит годовой ход содержания загрязняющих веществ в речных водах в Калининградской области?
57. Какие загрязняющие вещества наиболее характерны для речных вод региона?
58. Существуют ли взаимосвязи между основными типами питания реки и динамикой загрязняющих веществ в ней? Обосновать ответ.

59. Что поднимают под экологической (биогенной) нагрузкой от водотока на принимающий водоем?
60. Какие составляющие учитывают при ее расчете?
61. Какая организация первой проработала методику расчета биогенной нагрузки?
62. Записать формулу для расчета биогенной нагрузки, в чем ее суть?
63. В чем состоит методика оценки экологического отпечатка?
64. Описать изменение величины экологического отпечатка человечества и отдельных государств на протяжении современной истории.
65. Что такое комбинаторный индекс загрязненности (КИЗ), каков метод его расчета и применение?
66. Что такое удельный комбинаторный индекс загрязненности (УКИЗ)? Чем он отличается от КИЗ?
67. Дать определение лимитирующих показателей загрязненности (ЛПЗ).
68. Какие Вам известны нормативы загрязнения атмосферного воздуха?
69. Что такое ПДКрз, ПДКсс, ПДКмр? В чем состоят различия между ними?
70. Что такое ИЗА и для чего он служит?
71. Как рассчитать ИЗА (написать формулу и объяснить ее суть).
72. Как рассчитываются и применяются стандартный индекс (СИ и наибольшая повторяемость (НП):
73. Что такое класс опасности загрязняющих веществ? Как его определить?
74. Объяснить принцип и методику расчета рассеивания в атмосфере вредных веществ в приземном слое воздуха.
75. Как оценить качество воды с помощью показателя ПХЗ-10?
76. Какие нормативы действуют в РФ в отношении необходимой степени и эффективности очистки сточных вод.
77. Что ПДС? Как его устанавливают, какие особенности водных объектов и сбрасываемых веществ учитывают?
78. Перечислите категории водопользования, объясните основные различия между ними.

3.2. Примеры тестовых заданий для текущего контроля

Для оценки освоения всех тем дисциплины студентами очной формы обучения в ходе текущего контроля используются тестовые задания. Тесты сформированы на основе материалов лекций и вопросов, рассмотренных в рамках лабораторных занятий.

Тестирование обучающихся проводится на лабораторных занятиях (в течение 10-15 минут, в зависимости от уровня сложности материала) после рассмотрения на лекциях соответствующих тем. Тестирование проводится с помощью компьютерной программы Indigo (база тестов располагается на сервере кафедры).

Преимущественно тестовые задания представляют собой вопросы с выбором верного ответа из нескольких предложенных вариантов.

Например:

1. Выберите, какой из перечисленных компонентов не включает в себя географическая оболочка:

- а) нижняя часть атмосферы
- б) верхняя часть литосферы
- в) вся гидросфера
- г) вся биосфера
- д) верхняя мантия

1. Первым ученым, употребившим слово «геоэкология» был:

- а) Карл Тролл
- б) Эрнст Генрих Геккель
- в) Томас Роберт Мальтус
- г) Роберт Смит
- д) В.И. Вернадский

2. Выберите правильный ответ, геоэкология (в широком понимании) это:

а) геологическая наука, т.к. изучение взаимодействия всех геосфер и человека следует вести лишь через призму геологической среды

б) экологизированная география, проще говоря, наука о приспособлении хозяйства к ландшафту, учитывающая законы классической экологии

в) наука об организованности биосферы, вмещающей ее супергеосферы и околоземного космоса, об их антропогенном изменении, способах управления для целей выживания и устойчивого развития цивилизации

3. Правильно ли утверждение: «Современное живое вещество генетически связано с живым веществом все прошлых эпох и в течение всего этого времени условия земной среды были доступны для его существования, т. е. непрерывно были близки к современным»?

- а) да
- б) нет

4. Правильно ли утверждение «Если атмосфера загрязнена, то концентрация веществ в атмосферных осадках будет возрастать и непременно повышать кислотность почв»?

- а) да
- б) нет

5. Область распространения жизни на Земле, включающая населенную различными организмами верхнюю часть земной коры, воды и нижнюю часть атмосферы, называется:

- а) геосфера.
- б) биосфера.
- в) техносфера.

6. Правильно ли утверждение: «В целом экосистема обладает свойством саморегуляции: автоматически устанавливать и поддерживать на определенном, относительно постоянном уровне показатели численности, рождаемости и смертности образующих ее популяций»?

- а) да
- б) нет

7. Дренажное подземных вод, ликвидация малых водотоков, загрязнение поверхностных вод ведет:

- а) к изменению рельефа территории
- б) к нарушению гидрологического режима территории
- в) к изменению уровня Мирового океана

8. Верно ли утверждение: «Организмы способны без вреда для существования переносить определенные концентрации загрязняющих веществ»?

- а) да
- б) нет

9. В нашей стране вредные вещества характеризуются по 4 классам опасности, от чего зависят затраты на переработку и захоронение. К чрезвычайно опасным отходам относятся:

- а) ртуть и ее соединения
- б) свинец
- в) медь

10. В каком веке впервые была реализована идея полной охраны дикой природы.

- а) XI – XII века
- б) конец XIX века
- в) начало XVIII века

11. Наибольшая глубина, на которой в породах земной коры были обнаружены живые бактерии, составляет:

- а) 1 – 1,5 км
- б) 20 – 22 км
- в) 11 км

12. В довоенной России были разработаны или окончательно сформировались концепции:

- а) о геосистемах (Сочава В.Б., Арманд Д.Л.)
- б) учение о живом веществе, биосфере и ноосфере (Вернадский В.И.)
- в) концепции техногенеза.
- г) о природно–антропогенных и антропогенных процессах.
- д) о состоянии ландшафтов – стексах.

13. Какая страна – производитель выбрасывает в атмосферу самое большое количество парниковых газов?

- а) Россия
- б) Япония
- в) США
- г) Китай

14. Большой вклад в загрязнение атмосферы воздуха вносит:

- а) химическая промышленность и транспорт
- б) шумовое, тепловое и электромагнитное загрязнение
- в) термоядерные взрывы

15. Как называется система наблюдений, оценки и прогноза, позволяющая выявить изменения состояния окружающей среды под влиянием антропогенной деятельности? Это:

- а) прогноз погоды
- б) мониторинг
- в) сеть объектов метеорологической службы
- г) посты наблюдения ГИБДД

16. В каком веке появляются первые законодательные акты по охране природы в России:

- а) в середине XVIII века
- б) XI – XII века
- в) в конце XIX века - начале XX века

17. Какое понятие ввел выдающийся минеролог А.Е. Ферсман в 1922 г., которым он подразумевал «совокупность химических и технических процессов, производимых деятельностью химических масс земной коры»?

- а) супергеосфера
- б) техногенез
- в) ноосфера
- г) фотосинтез

18. Какая концепция была утверждена в РФ в 1996 году?

- а) концепция перехода Российской Федерации к устойчивому развитию
- б) концепция перехода Российской Федерации к ноосферному пути
- в) концепция постепенного отказа от выброса парниковых газов в Российской Федерации
- г) концепция проведения глобального экологического мониторинга на территории Российской Федерации

19. Выбрать наиболее правильное продолжение утверждения: «К геосфере относится...»:

- а) только литосфера
- б) только биосфера
- в) литосфера, биосфера, гидросфера, атмосфера

20. Всю совокупность организмов на планете В.И. Вернадский назвал:

- а) биосферой
- б) географической оболочкой
- в) живым веществом

21. В атмосфере живые организмы обнаруживаются до высоты:

- а) 1 – 1,5 км.
- б) 20 – 22 км

22. Природный ландшафт, преобразованный хозяйственной деятельностью человека настолько, что изменена связь природных компонентов:

- а) антропогенный ландшафт
- б) экосистема
- в) биосфера

23. Что относится к глобальным экологическим проблемам (выберите правильные ответы):

- а) загрязнение окружающей среды
- б) парниковый эффект
- в) разрушение озонового слоя
- г) таяние ледников

24. Аграрный ландшафт – это...

- а) сельскохозяйственная экологическая система
- б) поле, сад, теплица, оранжерея
- в) экосистема, сформировавшаяся в результате сельскохозяйственного преобразования ландшафта (степного, таежного и т.д.)

25. Правильно ли утверждение: «Экологический кризис характеризуется не столько усилением воздействия общества на окружающую среду, сколько резким увеличением влияния измененной людьми природы на общественное развитие»?

- а) да
- б) нет

26. Кто впервые выявил необходимость выделить оболочку Земли – биосферу:

- а) Ж.-Б. Ламарк, Э. Зюсс
- б) К. Маркс, Ф. Энгельс
- в) Э.Г. Геккель

27. Кто считают основоположником учения о ноосфере?

- а) В.И. Ленин
- б) Д.И. Менделеев
- в) М.В. Ломоносов
- г) В.И. Вернадский

28. Вставьте пропущенное слово: «Устойчивость экосистемы _____ с усложнением ее структуры:

- а) возрастает
- б) снижается

29. Укажите правильный вариант ответа: «Человек является частью _____»:

- а) биосферы

- б) тропосферы
- в) техносферы
- г) литосферы

30. Продолжите формулировку определения: «Биосфера – это ...»:

- а) совокупность живых организмов
- б) среда обитания живых организмов
- в) совокупность живых организмов, а также среда их обитания, объединенные вещественно – энергетическим обменом

31. Продолжите формулировку определения: «Ноосфера – это ...»:

- а) стадия развития биосферы
- б) самостоятельная оболочка Земли
- в) условия жизни человека как биологического вида

32. Научная заслуга В.И. Вернадского заключается в том, что он:

- а) ввел в научный оборот понятие «экология»
- б) ввел в научный оборот понятие «биосфера»
- в) создал теорию эволюции биосферы
- г) установил, что атмосфера планеты Земля имеет высокое содержание кислорода благодаря жизнедеятельности живых организмов

33. Основные учения о биосфере (теория биосферы) были изложены:

- а) В.И. Вернадским
- б) Э. Зюссом
- в) Э. Геккелем
- г) Н. Реймерсом

34. Термин «биосфера» был введен в науку:

- а) В.И. Вернадским
- б) Э. Геккелем
- в) Э. Зюссом
- г) Э. Леруа

35. Понятие «ноосфера» было введено в науку:

- а) Э. Геккелем
- б) В.И. Вернадским
- в) Э. Леруа и П. Тейяром де Шарденом
- г) П. Видалем де ла Блашем

36. Устойчивое развитие – это ...

а) промышленное развитие с устойчивыми темпами роста на протяжении ряда последних лет

б) развитие, которое обеспечивает постоянное воспроизводство производственного потенциала на перспективу

в) сохранение сложившихся темпов прироста населения

37. Понятие «биогеоценоз» включает:

а) как биотическую, так и абиотическую среду

б) только биотическую среду

в) только абиотическую среду

38. Укажите наиболее полное определение понятия «окружающая человека среда»:

а) это совокупность условий жизни человека как биологического организма

б) это понятие включает помимо естественных условий жизни человека, материальные объекты

в) это искусственное окружение людей, состоящее из технических компонентов

39. Топливо-энергетические ресурсы по своему происхождению являются:

а) биокосным веществом

б) биогенным веществом

в) косным веществом

40. Укажите верный вариант для продолжения следующей фразы: «Значение озонового слоя в том, что он ...»:

а) поглощает инфракрасное излучение, губительное для организмов

б) поглощает ультрафиолетовое излучение, губительное для организмов

в) поглощает кислотные осадки, губительные для всего живого

41. Укажите понятие, которому соответствует данное определение: «Негативные изменения функций и состава компонентов экосистемы в результате внесенного воздействия, что приводит к нарушению традиционной хозяйственной деятельности, значительному повышению заболеваемости человека, массовой гибели животных организмов»:

а) экологическая катастрофа

б) экологическое бедствие

в) экологический кризис

42. Выберите верное утверждение:

а) исходя из закона экономики природы, организация безотходного производства в принципе невозможна

б) экологический кризис – это превышение возможностей природы к саморегулированию, нарушение устойчивых связей между отдельными компонентами экосистемы, угроза потери природного ресурса\в) биосфера является региональной экосистемой

г) рост численности населения является причиной возникновения экологического кризиса

43. Укажите верное название экологической ситуации по следующему определению: «Это случайное событие техногенного характера, когда в окружающую среду за определенный период времени поступают вредные вещества в объемах, превышающих нормы ПДК и ПДВ»:

а) экологическая авария

б) экологический кризис

в) экологическое бедствие

г) экологическое равновесие

д) экологическая катастрофа

44. Укажите верное название экологической ситуации по следующему определению: «Это потенциально обратимая ситуация, возникающая в природных экосистемах в результате нарушения равновесия под воздействием стихийных природных или антропогенных факторов»:

а) экологическая авария

б) экологический кризис

в) экологическое бедствие

г) экологическое равновесие

д) экологическая катастрофа

45. Выберите верные утверждения:

а) парниковый эффект выражается в постепенном потеплении климата Земли, которое возникает вследствие увеличения у ее поверхности количества озона

б) озоновая «дыра» - это значительное пространство в озоносфере с пониженным содержанием озона

в) озоновый экран – это слой атмосферы, отличающийся пониженной концентрацией озона

г) значение озонового слоя атмосферы – в поглощении инфракрасного излучения, губительного для организмов

д) экосистема представляет функциональное единство организмов и окружающей среды

46. Укажите вид охраняемой территории в соответствии с ее признаками, указанными ниже – «Это значительные по площади территории, где охрана природы сочетается с отдыхом и туризмом»:

- а) заповедник
- б) заказник
- в) памятник природы
- г) национальный парк

47. Укажите, какой газ «вносит» наибольший вклад в формирование парникового эффекта:

- а) метан
- б) оксиды азота
- в) сероводород
- г) углекислый газ
- д) фреон
- е) озон

48. Выберите верные утверждения:

а) все наши экологические проблемы – по существу результат пренебрежения основными принципами функционирования экосистем

б) в естественных экосистемах, получение ресурсов и избавление от отходов происходят в рамках круговорота всех элементов

в) экосистемы существуют за счет не загрязняющей среду и практически вечной солнечной энергии, количество которой относительно постоянно и избыточно

г) устойчивое развитие человечества возможно без сохранения биологического разнообразия природных экосистем

49. Вставьте два пропущенных слова в следующее определение: «Римский клуб – это международная ... организация, объединяющая ученых, общественных деятелей, деловых людей более 30 стран мира».

- а) правительственная
- б) неправительственная
- в) коммерческая
- г) некоммерческая

50. Самым известным докладом Римскому клубу считается доклад под названием:

- а) «Стратегия выживания»
- б) «Пределы роста»
- в) «Цели для человечества»
- г) «За пределами века расточительства»
- д) «Энергия: обратный счет»
- е) «Третий мир: три четверти мира»
- 7) «Будущее мировой экономики»

51. Автором самого известного (популярного) доклада Римскому клубу является:

- а) Дж. Форрестер
- б) Д. Медоуз
- в) М. Месарович
- г) Э. Пестель
- д) Э. Ласло
- е) Л. Клейн

52. Первый доклад Римскому клубу был сделан:

- а) в конце XIX века
- б) в начале 20-х гг. XX века
- в) в начале 50-х XX века
- г) в начале 60-х гг. XX века
- д) в начале 70-х гг. XX века
- е) в начале 90-х XX века

Заключение

В результате освоения дисциплины у студента формируются знания о свойствах и закономерностях развития географической среды и слагающих ее природных и природно-техногенных геосистемах, теоретических основах, принципах и нормативах рационального природопользования, устойчивого развития общества и оптимизации его взаимодействия с окружающей средой, а также геоэкологическое мировоззрение в целом.

В результате изучения дисциплины студент должен приобрести общее представление о предмете геоэкологии как междисциплинарной науке, о взаимодействии между обществом и природной средой, о функционировании географических экосистем глобального, регионального и ландшафтного уровней, о глобальных процессах, происходящих в экосфере (биогеохимические циклы, распределение тепла и влаги, их связи с растительностью), основных антропогенных воздействиях на биосферу и последствий этого в условиях городской и сельской среды; приобрести навыки и умения самостоятельной работы прикладных исследований в области природопользования и охраны природы (оценке воздействия хозяйственной деятельности различных отраслей производства на экологические процессы, происходящие на ландшафтном, региональном и планетарном уровнях).

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

Основная литература:

1. Романова, Э.П. Глобальные геоэкологические проблемы. Учебное пособие / Э.П.Романова. – Москва: Изд-во Юрайт, 2018. – 170 с.
2. Стурман, В.И. Геоэкология: учебное пособие для вузов / В.И. Стурман. 4-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 228 с.

Дополнительная литература:

1. География и геоэкология Калининградского региона: сб. науч. тр. под ред. В.В Орленка; БФУ им. И. Канта. – Калининград: БФУ им. И. Канта, 2011. – 168 с.
2. Голубев, Г.Н. Геоэкология: учеб./ Г.Н. Голубев; 2-е изд., испр. и доп. – Москва: Аспект Пресс, 2006. – 288 с.
3. Горшков, С.П. Концептуальные основы геоэкологии: учеб. пособие / С.П. Горшков. – Смоленск: СГУ, 1998. – 445 с.
4. Комарова, Н.Г. Геоэкология и природопользование: учеб. пособие для студентов вузов / Н.Г. Комарова. – Москва: Академия, 2010. – 256 с.
5. Краснов, Е. В. Основы природопользования: учеб. пособие / Е.В. Краснов, А.Ю. Романчук. – Калининград: РГУ им. И. Канта, 2009. – 189 с.

Локальный электронный методический материал

Надежда Александровна Цупикова

ГЕОЭКОЛОГИЯ

Редактор И. Голубева

Локальное электронное издание
Уч.-изд. л. 3,6. Печ. л. 2,9.

Федеральное государственное
бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Калининградский государственный технический университет»,
236022, Калининград, Советский проспект, 1