

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Левков Сергей Андреевич  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 30.05.2024 16:15:11  
Уникальный программный ключ:  
0ec96352bebea6f8385fb9c27e7d4c35a083708b

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«Камчатский государственный технический университет»**

Центр научного образования, научных и инновационных проектов

**Н.А. Ступникова**

**СОВРЕМЕННЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ В  
ОБЛАСТИ ЭКОЛОГИИ**

*Программа курса и методические указания  
к изучению дисциплины для аспирантов  
направления подготовки  
05.06.01 Науки о Земле  
Направленность (профиль) «Экология»*

Петропавловск-Камчатский,  
2017

УДК  
ББК  
С 88

**Ступникова Наталья Андреевна**

Современные направления и методы исследований в области экологии: Программа курса и методические указания к изучению дисциплины для аспирантов направления подготовки 05.06.01 Науки о Земле. Направленность (профиль) «Экология» / Н.А. Ступникова. – Петропавловск-Камчатский: КамчатГТУ, 2017. – 31 с.

Программа курса и методические указания к изучению дисциплины составлены в соответствии с требованиями к освоению основной образовательной программы подготовки аспирантов по направлению 05.06.01 Науки о Земле. Направленность (профиль) «Экология».

Программа курса и методические указания к изучению дисциплины рассмотрены и утверждены на заседании НТС (протокол №1 от 13.09.2017 г.).

©КамчатГТУ, 2017  
©Ступникова Н.А., 2017

## Содержание

|                                                                                                         |           |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| Введение .....                                                                                          | 4         |
| <b>1. Программа дисциплины «Современные направления и методы исследований в области экологии» .....</b> | <b>4</b>  |
| 1.1. Краткая характеристика дисциплины .....                                                            | 4         |
| 1.2. Цель и задачи изучения дисциплины .....                                                            | 5         |
| 1.3. Содержание дисциплины.....                                                                         | 5         |
| 1.3.1. Лекционные занятия.....                                                                          | 5         |
| 1.3.2. Практические занятия.....                                                                        | 7         |
| <b>2. Методические рекомендации для самостоятельного изучения дисциплины.....</b>                       | <b>14</b> |
| 2.1. Задачи самостоятельной работы .....                                                                | 14        |
| 2.2. Содержание самостоятельной работы .....                                                            | 15        |
| 2.3. Вопросы для самоконтроля.....                                                                      | 16        |
| 2.4. Тестовые задания.....                                                                              | 18        |
| <b>3. Вопросы для проведения промежуточной аттестации по дисциплине (зачет) .....</b>                   | <b>28</b> |
| <b>4. Рекомендуемая литература.....</b>                                                                 | <b>30</b> |
| <b>5. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».....</b>                               | <b>30</b> |

## **ВВЕДЕНИЕ**

Дисциплина «Современные направления и методы исследований в области экологии» является дисциплиной по выбору в структуре образовательной программы подготовки аспирантов направления 05.06.01 Науки о Земле. Направленность (профиль) «Экология».

Основным содержанием дисциплины являются разделы, посвященные антропоэкологии, геоэкологии, прикладной экологии и глобальной экологии как современным направлениям в области экологии, а также методам исследований, которые применяются для изучения экологических систем различного уровня.

Процесс изучения дисциплины «Современные направления и методы исследований в области экологии» предусматривает проведение лекционных и практических аудиторных занятий, самостоятельную работу студентов, отчет о самостоятельной работе в виде выполненных практических и тестовых заданий, подготовленных презентаций к докладам.

Завершающей формой контроля по дисциплине «Современные направления и методы исследований в области экологии» является зачет. К промежуточной аттестации по дисциплине (зачету) допускаются аспиранты, которые выполнили все требования, предъявляемые к освоению данной дисциплины. До зачета не допускаются аспиранты, не сдавшие хотя бы одну из текущих аттестаций (индивидуальный устный блиц-опрос по разделу дисциплины и тестовые задания). Ниже приводится программа дисциплины, практические задания, вопросы для самоконтроля, тестовые задания, вопросы для проведения промежуточной аттестации по дисциплине.

### **1. ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «СОВРЕМЕННЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ В ОБЛАСТИ ЭКОЛОГИИ»**

#### ***1.1. Краткая характеристика дисциплины***

Современный экологический кризис как неизбежный результат производства и потребления, сопровождает общественное развитие на всем его протяжении. Одним из следствий осмысления угроз глобальных экокатастроф стало осознание единства современной цивилизации. Перед человечеством стоит вопрос: «Как изменить сознание людей и направить по конструктивному руслу решения глобальных экологических проблем?»

Для того чтобы предотвратить экокризис, необходимы: новое мировосприятие, новая система ценностей, новая философия, новый образ жизни и программа конкретных действий на всех уровнях. Междисциплинарный характер современной науки и ее универсальный метаязык создают новый канал для развития науки и ее методологии к постнеоклассическому типу. Мировоззренческой основой новых подходов может служить экософия, то есть философия гармоничной взаимосвязи человека с окружающими системами. Речь идет о проникновении в науку экологического подхода, который включает биоэкологические, экологические идеи и знания. Экогуманистическая направленность науки позволяет снять традиционное противоречие между «антропоцентризмом» и «космоприродоцентризмом». Особое место здесь занимают современные направления в области экологии, которые вносят существенный вклад в процесс интеграции современного научного знания. Они существенно изменяют научное мышление, вырабатывая новые теоретические подходы, методологические ориентации у представителей различных наук, способствуя формированию нового экологического мышления.

Знания, умения и навыки, полученные обучающимися в ходе изучения дисциплины «Современные направления и методы исследований в области экологии», необходимы для проведения научных исследований и подготовки диссертации на соискание ученой степени кандидата наук. Также данная дисциплина направлена на формирование экологической культуры личности и на совершенствование профессиональной культуры специалистов в области экологии.

*В результате изучения дисциплины аспирант должен знать:*

- сущность современных глобальных экологических проблем;
- концептуальные основы антропоэкологии, геоэкологии, прикладной экологии, глобальной экологии;
- общую методологию экологических исследований;
- сущность и основные этапы реализации различных методов исследования в области экологии;
- теоретические принципы, методы и методики изучения экологических систем различного уровня.

*В результате изучения дисциплины аспирант должен уметь:*

- применять теоретические знания в области современных направлений экологии для решения различных экологических проблем;
- применять методы экологических исследований на практике;
- анализировать и объективно оценивать данные количественных экологических исследований.

*В результате изучения дисциплины аспирант должен приобрести навыки:*

- использования основных положений экологии человека, геоэкологии, прикладной экологии и глобальной экологии для оценки воздействия на окружающую природную среду и человека;
- применения методов экологических исследований в лабораторных и природных условиях.

## **1.2. Цель и задачи изучения дисциплины**

*Целью* освоения дисциплины «Современные направления и методы исследований в области экологии» является углубленное изучение теоретических и методологических основ современных направлений в области экологических наук и проведения экологических исследований.

*Задачами* изучения дисциплины «Современные направления и методы исследований в области экологии» являются:

- формирование теоретических знаний в области антропоэкологии, геоэкологии, прикладной экологии, глобальной экологии;
- ознакомление с основными методами изучения вопросов развития, функционирования и адаптации биологических систем различного уровня организации к экологическим факторам среды;
- овладение современными методами научных исследований в области экологии и статистического анализа.

## **1.3. Содержание дисциплины**

### **1.3.1. Лекционные занятия**

Лекции посвящаются рассмотрению наиболее важных концептуальных вопросов: основным понятиям; теоретическим основам современных направлений в области экологии и методов экологических исследований; обсуждению вопросов, трактовка которых в литературе еще не устоялась либо является противоречивой. В ходе лекций обучающимся следует подготовить конспекты лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины; проверять термины, понятия с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь; обозначить вопросы, термины, материал, которые вызывают трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать

вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.

Содержание дисциплины – наименование разделов и тем лекционных занятий приведены в табл. 1.

Таблица 1– Наименование тем лекционных занятий

| № п/п                                                        | Наименование тем, их содержание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Примечание |
|--------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 1                                                            | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 3          |
| <b>Раздел 1 «Современные направления в области экологии»</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |            |
| 1                                                            | <p><b>Экология человека (антропоэкология)</b></p> <p>Методологические основы экологии человека. Цель, задачи и содержание дисциплины. Историческое единство окружающей среды и здоровья человека. Предмет и объекты экологии человека. Положение в системе экологического комплекса знаний. Экология человека и другие науки о человеке (медицинская география, гигиена и др.). Глобальные антропоэкологические проблемы. Актуальность научных антропоэкологических исследований в оптимизации окружающей среды. История изучения экологии человека. Роль русских и зарубежных исследователей в становлении экологии человека. Международное сотрудничество. Система понятий в экологии человека (окружающая среда, качество условий жизни, здоровье, болезнь и т.п.). Биологические и социальные потребности человека.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                         |            |
| 2                                                            | <p><b>Геоэкология</b></p> <p>Геоэкология – междисциплинарная наука на стыке географии, геологии и экологии. Ландшафт как конкретная среда взаимодействия живой и косной природы, воздействия человека на окружающий мир и преобразования биосферы. Устойчивость как фундаментальное понятие в исследовании состояния и динамики природно-антропогенных комплексов. Основные направления современных геоэкологических исследований: изучение ландшафтов путем анализа экологических отношений между растительностью и средой; изучение взаимодействия составных частей природного комплекса и воздействия общества на природную составляющую ландшафтов путем анализа балансов вещества и энергии; изучение структуры и функционирования природных комплексов на топологическом уровне</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |            |
| 3                                                            | <p><b>Прикладная экология</b></p> <p>Прикладная экология – наука о взаимодействии человека и биосферы. Биосфера и место в ней человека. Рекреационная экология, охраняемые природные территории, поддержание биоразнообразия и эстетической ценности природных объектов. Природа и классификация загрязнений разных сред обитания живого. Экологические последствия радиоактивных загрязнений. Радиоэкология.</p> <p>Экологический контроль состояния окружающей среды. Система экологического мониторинга в России. Методы оценки экологического риска. Направления мониторинга окружающей среды. Медико-географические и социально-экономические последствия антропогенных воздействий. Медицинская экология. Экологическое нормирование в разных природных средах. Экологическая экспертиза. Промышленная экология, виды загрязнений, нормирование нагрузки, самоочищение экосистем. Урбоэкология.</p>                                                                                                                                                                                           |            |
| 4                                                            | <p><b>Глобальная экология</b></p> <p>Глобальная экология – наука об экологии Земли. Экосфера как ключевое понятие глобальной экологии. Полисистемная структура экосферы; геосфера и социотехносфера как составные части экосферы. Роль биосферы в формировании экосферы. Круговороты вещества и энергии как основа взаимодействия биосферы с другими компонентами гео- и экосферы. Понятие о едином (глобальном) круговороте в природе.</p> <p>Понятие «экологическая ситуация». Глобальные экологические ситуации как отражение современного состояния экосферы. Природные и антропогенные факторы формирования экологических ситуаций. Ведущая роль антропогенного фактора в развитии экологических ситуаций. Влияние общественно-экономических формаций и политических ситуаций на состояние экосферы. Понятие «глобальная экологическая проблема». Нарушение равновесия в экосфере как основная причина возникновения экологических проблем. Классификация экологических проблем; их соотношение и взаимопереходы. Современные глобальные социально-экологические и экологические проблемы.</p> |            |

| Раздел 2 «Методы исследований в области экологии» |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  |
|---------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| 5                                                 | <b>Общая характеристика методов экологических исследований</b><br>Исторический аспект развития методов исследования в экологии. Области применения методов экологических исследований. Экологический мониторинг. Определение пределов антропогенного воздействия на окружающую природную среду. Экологическая экспертиза. Управление природными ресурсами и состоянием окружающей среды. |  |
| 6                                                 | <b>Эмпирические методы экологических исследований</b><br>Эмпирические методы исследования. Наблюдение (эколого-географический метод). Задачи, решаемые в рамках наблюдений. Измерение количественных характеристик объектов окружающей среды в ходе наблюдений.                                                                                                                          |  |
| 7                                                 | <b>Методы аутэкологических исследований</b><br>Физиологические показатели и показатели поведения особи, их зависимость от экологических факторов. Этология, ее роль в экологических исследованиях.                                                                                                                                                                                       |  |
| 8                                                 | <b>Методы демэкологических исследований</b><br>Методы исследования статических и динамических показателей популяции. Группы методов изучения численности, плотности и пространственной структуры популяции. Значение статистического анализа в исследовании этих показателей.                                                                                                            |  |
| 9                                                 | <b>Методы синэкологических исследований</b><br>Методы исследования видового и структурного разнообразия биоценозов. Построение кривых доминирования-разнообразия. Экологические индексы: индекс видового разнообразия, индексы Симпсона, Шеннона, индекс выравненности Пielу. Определение видовой структуры биоценоза вдоль градиента внешних условий. Коэффициент сходства.             |  |

### 1.3.2. Практические занятия

Целью проведения практических (семинарских) занятий является закрепление знаний обучающихся, полученных ими в ходе изучения дисциплины на лекциях и самостоятельно. Практические занятия проводятся, в том числе, в форме семинаров; на них обсуждаются вопросы по теме, разбираются конкретные методы экологических исследований и пути решения экологических проблем на основе теоретических знаний в области современных направлений экологии, проводится тестирование, обсуждаются доклады, проводятся опросы, также предусмотрено выполнение практических заданий. Для подготовки к занятиям семинарского типа обучающиеся выполняют проработку рабочей программы, уделяя особое внимание целям и задачам, структуре и содержанию дисциплины; конспектирование источников; работу с конспектом лекций; подготовку ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы.

#### Практическое занятие № 1 по теме «Экология человека (антропоэкология)»

##### Вопросы для обсуждения:

Антропоэкологические критерии качества окружающей среды. Показатели состояния здоровья населения. Влияние экологических факторов на организм человека. Классификация болезней и патологических состояний по степени и характеру их зависимости от факторов окружающей среды. Концепция природных и социально-экономических предпосылок болезней. Методы оценки, контроля и управления в области экологии человека: картографические, математико-статистические, социально-гигиенические, биогеохимические. Аэрокосмический мониторинг. Системный подход к анализу взаимоотношений человека со средой его обитания.

##### Практические задания

**Задание 1.** Определите суточный расход хлора на хлорирование воды в городе с миллионом жителей, если принять, что расход воды на человека 350 л, а норма расхода хлора  $2 \cdot 10^{-4}$  г/л.

**Задание 2.** Содержание нитратов в картофеле составляет 345 мг/кг. Рассчитайте его количество (кг в пересчете на сырой продукт), которое можно употребить в течение суток без вреда для организма человека, если предельно допустимая суточная доза потребления нитратов для взрослого человека составляет 500 мг.

**Литература:** [2];[4];[7].

## **Практическое занятие № 2 по теме «Геоэкология»**

### **Вопросы для обсуждения:**

Геоэкологические проблемы природопользования. Геоэкологические аспекты функционирования природно-техногенных систем. Управление экологическим состоянием природных и природно-техногенных объектов. Геополитические проблемы геоэкологии.

### **Практические задания**

**Задание 1.** Каждый обучающийся выбирает для описания и анализа один из регионов России (субъект Российской Федерации) (далее – «основной» регион) и еще 3 региона, обязательно имеющих с первым общую границу. Источник информации – Государственный доклад «О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации (за последний год)» (далее – доклад).

Заполнить таблицу на 4 региона по информации из соответствующих таблиц в описаниях этих субъектов РФ в докладе. В столбец 2 выписываются только те категории земельного фонда, в которых за последние годы произошли изменения, необходимо указать, насколько именно процентов выросла либо уменьшилась доля данной категории земель. Если структура земельного фонда в регионе не менялась, то сведения в столбец 2 не вносятся.

| Регион РФ       | Категория земель, доля которой в земельном фонде изменилась в последние годы |
|-----------------|------------------------------------------------------------------------------|
| Основной регион |                                                                              |
| Регион № 1      |                                                                              |
| Регион № 2      |                                                                              |
| Регион № 3      |                                                                              |

На основании табличных данных высказать предположения, какие именно изменения в социально-экономической сфере могли вызвать отмеченные изменения в структуре земельного фонда. Каким образом эти изменения могут влиять на геоэкологическую ситуацию в регионах?

**Задание 2.** Заполнить столбцы 2 и 3 таблицы на 4 региона по информации из соответствующих таблиц в описаниях этих субъектов РФ в докладе «О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации (за последний год)» либо же взяв соответствующие данные из текстовых описаний состояния биоразнообразия и природоохранной деятельности. В столбец 4 вносятся собственные расчеты. В столбец 5 вносится собственная оценка того, как влияет доля ООПТ (особо охраняемые природные территории) в земельном фонде региона на геоэкологическую ситуацию (регион с наилучшей ситуацией по этому показателю – 1 балл, с наихудшей – 3 балла, для двух оставшихся баллы рассчитываются по пропорции).

| Регион РФ       | Количество ООПТ | Площадь ООПТ | Доля ООПТ в земельном фонде (в процентах) | Балльная оценка доли ООПТ |
|-----------------|-----------------|--------------|-------------------------------------------|---------------------------|
| Основной регион |                 |              |                                           |                           |
| Регион № 1      |                 |              |                                           |                           |
| Регион № 2      |                 |              |                                           |                           |
| Регион № 3      |                 |              |                                           |                           |

На основании табличных данных высказать предположения, в каком регионе лучше организована охрана природы посредством организации ООПТ, а в каких хуже, а также попытаться объяснить возможную разницу между регионами.



**Задание 3.** Выписать из Государственного доклада «О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации (за последний год)» объем выбросов в основном регионе в последние пять лет. На основании этих данных построить график. Отметить, как изменился (вырос или снизился) объем выбросов за последние пять лет. Выписать основные предприятия и секторы экономики, загрязняющие атмосферу. Высказать предположения, как меняется геоэкологическая ситуация в регионе с точки зрения динамики выбросов в атмосферу. Развитие каких именно отраслей экономики способствует загрязнению воздуха?

**Задание 4.** Заполнить таблицу на 4 региона по информации из соответствующих таблиц в описаниях этих субъектов РФ в Государственном докладе «О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации (за последний год)». В столбец 3 вносится собственная оценка того, как влияет этот показатель на геоэкологическую ситуацию (регион с наилучшей ситуацией по этому показателю – 1 балл, с наихудшей – 3 балла, для двух оставшихся баллы рассчитываются по пропорции).

| Регион РФ       | Доля населения, проживающего в городах с высоким и очень высоким уровнем загрязнения атмосферы | Балльная оценка |
|-----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| Основной регион |                                                                                                |                 |
| Регион № 1      |                                                                                                |                 |
| Регион № 2      |                                                                                                |                 |
| Регион № 3      |                                                                                                |                 |

На основании табличных данных высказать предположения, какова геоэкологическая ситуация в рассматриваемых регионах, где она хуже по этому показателю и каковы возможные причины этих различий между регионами.

**Литература:** [2]; [5].

### **Практическое занятие № 3 по теме «Прикладная экология»**

#### **Вопросы для обсуждения:**

Экология природопользования. Глобальные проблемы природопользования. Ресурсы биосферы. Биологические основы рациональной эксплуатации и воспроизводства биоресурсов. Агроэкология – пути сохранения продуктивных почв, интенсивные технологии в сельском хозяйстве, улучшение культивируемых видов, интенсификация животноводства, «зеленая революция», пути наращивания производства пищевых белков. Экологическая оптимизация агроландшафта. Биологические основы рациональной эксплуатации и воспроизводства промысловых животных. Экологические механизмы обеспечения устойчивости промысловых популяций рыб, млекопитающих, птиц, дикорастущих растений. Экологически обоснованное лесного хозяйства. Экономика природопользования и оптимизация использования продуктов леса. Промысел и марикультура в Мировом океане.

#### **Практические задания**

**Задание 1.** В хронологической последовательности изобразите в виде таблицы стадии эколого-экономического развития и связанные с ними принципы природопользования и периоды их развития, используя следующие данные. Прокомментируйте полученную таблицу.

Стадии развития: фронтальная экономика; экономическое развитие с учетом охраны природы; развитие с учетом экологических ограничений (устойчивое развитие).

Принципы природопользования: социоэкологический; экономический; эколого-экономический.

Периоды: 60–70 гг. XXв.; 70–80 гг. XXв.; 80–90 гг. XXв.

| Стадии развития | Принципы природопользования | Периоды |
|-----------------|-----------------------------|---------|
|                 |                             |         |
|                 |                             |         |

|  |  |  |
|--|--|--|
|  |  |  |
|--|--|--|

**Задание 2.** Заполните таблицу из предложенного списка загрязнений, разнесите их по нужным колонкам: выбросы автомобилей, тополиный пух, извержение вулкана, нашествие саранчи, грозовые явления, выброс пищевых отходов, скопление болотного газа метана, васьлики в поле ржи, выбросы металлургического комбината, пыльные бури и смерчи, сжигание мусора, строительный шум, кислотные осадки, колорадский жук на картофельном поле, цементная пыль, сине-зеленые водоросли в водоемах.

| Тип загрязнения | Природное | Антропогенное |
|-----------------|-----------|---------------|
| Биологическое   |           |               |
| Химическое      |           |               |
| Механическое    |           |               |
| Физическое      |           |               |

**Задание 3.** Кислотные дожди попадают в почву и разрушают нерастворимые соединения металлов, например оксиды. Таким образом, тяжелые металлы в избыточных количествах попадают в воду, а затем в кровь животных и человека, вызывая различные заболевания и массовую гибель рыбы. В состав глины входит 10–40 % оксида алюминия. Какое количество алюминия окажется в воде, если вместе с осадками выпало 10 т серной кислоты?

**Литература:** [1];[2]; [3];[6].

#### **Практическое занятие № 4 по теме «Глобальная экология»**

##### **Вопросы для обсуждения:**

Антропогенное изменение природных компонентов экосферы. Нарушение природных круговоротов веществ и энергии. Современный энергетический баланс земной поверхности. Современные представления о природе парникового эффекта. Парниковый эффект и тепловой режим приземного слоя атмосферы. Глобальное потепление климата и изменение условий увлажнения в различных регионах Земли, их экологические последствия. Антропогенная деятельность и загрязнение поверхностных и подземных вод, акватории Мирового океана. Антропогенное воздействие на литосферу. Влияние антропогенного фактора на педосферу. Антропогенное изменение биоты земного шара.

Современные воззрения на реальность глобальной экологической катастрофы. Рациональное природопользование как одно из условий ее предотвращения. Модели глобального развития человечества: «Мир-2», «Мир-3». Особенности глобальных проектов: «Стратегии образования», «Новый взгляд на развитие», «Будущее мировой экономики». Теория геоэквивалентов М.А. Алпатьева.. Многообразие подходов к разработке критериев общественного развития. Оптимистические и пессимистические взгляды на будущее человечества.

##### **Практические задания**

**Задание 1.** Перечислите глобальные социально-экологические проблемы и пути их решения, заполнив таблицу:

| Социально-экологическая проблема | Перспективы решения проблемы |
|----------------------------------|------------------------------|
|                                  |                              |
|                                  |                              |

Задание 2. Заполните таблицу:

| № п/п | Название кризиса  | Время                | Причины кризиса                 | Пути выхода из кризиса                 |
|-------|-------------------|----------------------|---------------------------------|----------------------------------------|
| 1     | Предантропогенный | 3 млн лет назад      | Наступление засушливого периода | Возникновение прямоходящих антропоидов |
| 2     |                   | 30–50 тыс. лет назад |                                 |                                        |
| 3     |                   | 10–30 тыс. лет назад |                                 |                                        |
| 4     |                   | 1,5–2 тыс. лет назад |                                 |                                        |
| 5     |                   | 150–250 лет назад    |                                 |                                        |
| 6     |                   | 30–50 лет назад      |                                 |                                        |

**Литература:** [1];[2];[3].

#### **Практическое занятие № 5 по теме «Общая характеристика методов экологических исследований»**

##### **Вопросы для обсуждения:**

Классификация методов экологических исследований. Общенаучная классификация методов исследований. Теоретические, эмпирические и экспериментальные методы экологических исследований. Полевые и лабораторные исследования. Классификация методов по отраслям знаний, чьи научные принципы и теории положены в основу метода.

##### **Практические задания**

**Задание 1.** Пораженное колорадским жуком картофельное поле площадью 1000 м<sup>2</sup> было обработано 2 кг гептахлора. Постройте зависимость концентрации пестицида от времени полураспада и по ней определите, через сколько лет можно сажать растения на этом участке земли, если период полураспада гептахлора составляет 9 лет, а ПДК гептахлора – 5 мг/м<sup>2</sup>.

**Задание 2.** В 1990 г. концентрация CO<sub>2</sub> в атмосфере составляла 340 мг/кг. Известно, что концентрация CO<sub>2</sub> в атмосфере ежегодно увеличивается на 0,5%. Постройте зависимость концентрации CO<sub>2</sub> в атмосфере от времени. По ней составьте следующие прогнозы: на сколько увеличится концентрация CO<sub>2</sub> в атмосфере к 2025 г.; в каком году концентрация CO<sub>2</sub> увеличится в два раза, т.е. можно ожидать потепления климата на 3–5°C.

**Литература:** [1];[8].

#### **Практическое занятие № 6 по теме «Эмпирические методы экологических исследований»**

##### **Вопросы для обсуждения:**

Эксперимент. Особенность метода. Типы эксперимента. Полевые и лабораторные эксперименты. Однофакторный и многофакторный эксперимент. Статистический анализ многофак-

торного эксперимента. Непреднамеренный «эксперимент» в экологии.

### **Практические задания**

**Задание 1.** При методе квадратов для определения частоты встречаемости вида было использовано 250 квадратов размером 1\*1м. В них мать-и-мачеха обыкновенная встречалась 75 раз, молочай татарский – 30, одуванчик лекарственный – 140, подорожник большой – 81 раз. Все эти растения были зафиксированы по отдельности в соответствующем количестве квадратов. Определите частоту встречаемости каждого вида в сообществе.

**Задание 2.** Будет ли превышен уровень ПДК ртути в комнате, если в ней разбит термометр? Площадь комнаты 17 м<sup>2</sup>, высота потолков 3,2 м, масса разлившейся ртути 1 г (ПДК ртути – 0,0003 мг/м<sup>3</sup>).

**Литература:** [1]; [2];[8].

## **Практическое занятие № 7 по теме «Методы аутоэкологических исследований»**

### **Вопросы для обсуждения:**

Определение интенсивности дыхания, питания, выделения, роста и размножения организмов. Дневной энергетический бюджет и базальный метаболизм.

### **Практические задания**

**Задание 1.** Изменение численности инфузории-туфельки (*Paramecium caudatum*), помещенной в аквариум, по суткам представлено в табл.1.

Таблица 1 – Изменение численности инфузории-туфельки по суткам (*Paramecium caudatum*)

| Сутки        | 1 | 2 | 3 | 4 | 5  | 6  | 7 | 8 | 9 | 10 |
|--------------|---|---|---|---|----|----|---|---|---|----|
| Число особей | 1 | 2 | 4 | 8 | 12 | 10 | 8 | 6 | 2 | 1  |

Постройте график изменения численности инфузории-туфельки (*Paramecium caudatum*) за 10 суток. Укажите следующие параметры:

- 1) пределы выносливости вида;
- 2) две критические точки;
- 3) диапазон зоны оптимума;
- 4) зоны пессимума (угнетения);
- 5) зоны субоптимума и лимитирующего пессимума.

**Задание 2.** Бабочка яблоневая плодожорка – опасный вредитель садов. Используя данные по выживаемости ее куколок при различных значениях температуры и влажности воздуха, полученные в лабораторных условиях, постройте в координатном пространстве (ось X – температура, ось Y – 10 влажность) фигуры, отражающие пределы выносливости и оптимальные значения этих двух климатических параметров для куколок плодожорки.

**Исходные данные для построения графика.** Гибель куколок плодожорки наблюдается в 100% случаев при следующих соотношениях температуры и влажности:

| Температура, °C | +10 | +4 | +15 | +28 | +36 | +37 |
|-----------------|-----|----|-----|-----|-----|-----|
| Влажность, %    | 100 | 80 | 40  | 15  | 55  | 100 |

Минимальная смертность (менее 10% численности) наблюдается при следующих соотношениях температуры и влажности:

| Температура, °C | +20 | +22 | +27 | +26 | +22 | +30 |  |
|-----------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--|
| Влажность, %    | 85  | 95  | 55  | 55  | 70  | 80  |  |

Ответьте на вопрос: насколько велика опасность вспышки численности яблоневой плодовой гнили в районе, где летние температуры составляют 18–25°, а влажность воздуха – 70–90%? а в районах с температурой 20–35° и влажностью 20–35%?

**Литература:** [2];[8].

### **Практическое занятие № 8 по теме «Методы демоэкологических исследований»**

#### **Вопросы для обсуждения:**

Модель неограниченного роста численности популяции. Ряд Фибоначчи, его связь с «золотым сечением». Работы Т. Мальтуса. Модель ограниченного роста. Уравнение Ферхюльста. Зависимость динамика численности популяции в модели от величины переменной  $r$ . К- и  $r$ - стратегии популяции. Модель Лотки-Вольтерра, ее фазовый портрет. Значение модели в природопользовании. Динамические и статические таблицы выживания популяции. Кривые выживания.

#### **Практические задания**

**Задание 1.** Для оценки продолжительности жизни особей популяции используют кривые выживания. На рисунке 1 показаны разные типы кривых выживания популяции. Охарактеризуйте каждый тип кривой и укажите виды организмов, которым характерен тот или иной вид кривой.

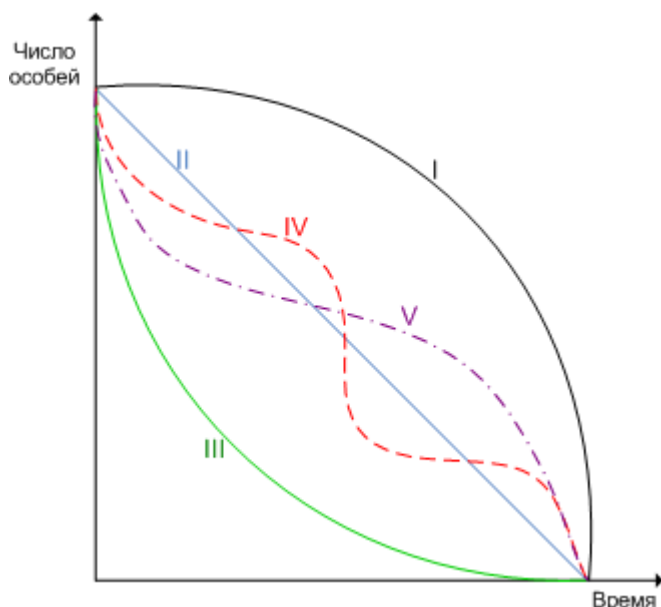


Рисунок 1 – Кривые выживания популяции

**Задание 2.** Постройте весеннюю возрастную пирамиду популяции обыкновенной землеройки-бурозубки, состоящей из 980 особей прошлого года рождения и 20 особей позапрошлого года рождения. При построении пирамиды на оси абсцисс откладывают численность той или иной возрастной группы, а на оси ординат – возрастные группы.

**Литература:** [2];[8].

### **Практическое занятие № 9 по теме «Методы синэкологических исследований»**

#### **Вопросы для обсуждения:**

Методы изучения потока вещества и энергии в экосистемах. Изотопный метод. Радиоэкология. Коэффициент рециркуляции. Модель потока энергии в экосистеме. Экологическая эффективность. Прямые и косвенные методы определения продуктивности и дыхания сообществ. Хлорофилловый метод. Метод темных и светлых сосудов. Микро- и мезокосм. Соотношение продуктивности и дыхания сообщества как показатель термодинамической устойчивости экосистем. Моделирование вещественного баланса экосистем.

### **Практическое задание**

**Задание 1.** При методе квадратов для определения частоты встречаемости вида было использовано 250 квадратов размером 1\*1м. В них мать-и-мачеха обыкновенная встречалась 75 раз, молочай татарский – 30, одуванчик лекарственный – 140, подорожник большой – 81 раз. Все эти растения были зафиксированы по отдельности в соответствующем количестве квадратов. Определите частоту встречаемости каждого вида в сообществе.

**Задание 2.** Рассчитайте индекс сходства двух фитоценозов (растительных компонентов биоценозов), используя формулу Жаккара:

$$K = C \times 100\% / (A + B) - C,$$

где А – число видов данной группы в первом сообществе,

В – число видов данной группы во втором сообществе,

С – число видов, общих для обоих сообществ. Индекс выражается в процентах сходства.

Первый располагается в заповеднике, другой в соседнем лесу, где отдыхают люди.

Список видов первого фитоценоза: дуб черешчатый, липа, лещина, осока волосистая, мужской папоротник, подмаренник Шультеса, сныть обыкновенная.

Список видов нарушенного фитоценоза: дуб черешчатый, яблоня домашняя, липа, одуванчик лекарственный, подорожник большой, осока волосистая, земляника лесная, сныть обыкновенная, крапива двудомная, горец птичий, лопух большой, череда.

Выпишите названия видов, которые исчезли из сообщества дубравы под действием вытаптывания. Выпишите названия видов, которые появились в дубраве благодаря вытаптыванию и другим процессам, сопутствующим отдыху людей в лесу. Используя дополнительную литературу, запишите против каждого названия вида растений его краткую экологическую характеристику (предпочитаемые биотопы, отношение к антропогенным факторам).

**Литература:** [2];[8].

## **2. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОГО ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **2.1. Задачи самостоятельной работы**

Процесс изучения дисциплины «Современные направления и методы исследований в области экологии» предусматривает ряд функционально связанных этапов, включающих проведение лекционных и семинарских аудиторных занятий, самостоятельную работу, отчет о самостоятельной работе в виде выполненных практических и тестовых заданий, подготовленных презентаций к докладам, сдачу итоговой отчетности по дисциплине.

Самостоятельная работа аспирантов заключается в систематическом изучении рекомендуемой литературы, в подготовке к опросам, практическим (семинарским) занятиям и докладам с презентациями, в выполнении практических заданий. Контроль за результатами самостоятельной работы аспирантов осуществляется в форме выполнения тестовых заданий. Итоговый контроль – зачет.

Самостоятельная работа аспирантов предполагает активное, последовательное и подробное освоение ими соответствующих учебных материалов дисциплины по всем ее структурным разделам с использованием рекомендуемой основной и дополнительной литературы.

Освоение учебных материалов по основной и дополнительной литературе следует осуществлять строго системно и последовательно с учетом нижеизложенных заданий и рекомендаций, касающихся самостоятельного изучения и самоконтроля усвоения различных разделов дисциплины.

Самостоятельная работа требует от аспирантов творческой активности, умения найти и переработать информацию, необходимую для усвоения вопросов, предложенных для самостоятельного изучения. Самостоятельная работа для аспирантов является составной частью профессиональной образовательной программы. Ее целью является укрепление и углубление знаний, полученных аспирантами на лекционных, практических занятиях, приобретение не-

обходимых навыков работы с учебной и научной литературой, проработка лекционного материала дисциплины «Современные направления и методы исследований в области экологии».

Самостоятельная аудиторная и внеаудиторная работа может выполняться аспирантом в читальном зале библиотеки, в учебных кабинетах, компьютерных классах. Организация самостоятельной работы аспиранта предусматривает контролируемый доступ к литературным источникам, базам данных, к ресурсу Интернет. аспирант может получать профессиональные консультации или помощь со стороны преподавателя.

Самостоятельная работа аспиранта подкрепляется учебно-методическим и информационным обеспечением, включающим учебники, учебно-методические пособия, конспекты лекций.

Для успешного усвоения изучаемого материала аспирантам рекомендуется:

- составить конспекты основных положений, понятий, определений, отдельных наиболее сложных вопросов;
- составить ответы на основные вопросы по изучаемым темам;
- подготовиться к практическим занятиям и выполнению практических заданий;
- подготовиться к опросам;
- подготовиться к выполнению тестовых заданий.

В ходе самостоятельной работы аспирант должен систематически осуществлять самостоятельный контроль хода и результатов своей работы, постоянно корректировать и совершенствовать способы ее выполнения.

Преподаватель контролирует ход и результаты самостоятельной работы в различных формах:

- заслушивание и оценка ответов на вопросы по разделам дисциплины;
- заслушивание и обсуждение подготовленных докладов с презентациями по предлагаемым вопросам практических занятий;
- защита выполненных аспирантами в письменной форме практических заданий;
- проверка письменных ответов на тестовые задания;
- обсуждение с группой обучающихся результатов индивидуальной самостоятельной работы;
- сдача зачета.

## 2.2. Содержание самостоятельной работы аспирантов

| Наименование темы                                       | Форма контроля СРС                                                          | Литература |
|---------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|------------|
| Раздел 1 «Современные направления в области экологии»   |                                                                             |            |
| Экология человека (антропоэкология)                     | Выполнение практических заданий<br>Подготовка презентаций к докладу<br>Тест | 2, 4, 7    |
| Геоэкология                                             |                                                                             | 2, 5       |
| Прикладная экология                                     |                                                                             | 1, 2, 3, 6 |
| Глобальная экология                                     |                                                                             | 1, 2, 3    |
| Раздел 2 «Методы исследований в области экологии»       |                                                                             |            |
| Общая характеристика методов экологических исследований | Выполнение практических заданий<br>Подготовка презентаций к докладу<br>Тест | 1, 8       |
| Эмпирические методы экологических исследований          |                                                                             | 1, 2, 8    |
| Методы аутэкологических исследований                    |                                                                             | 2, 8       |
| Методы демэкологических исследований                    |                                                                             | 2, 8       |

|                                      |  |      |
|--------------------------------------|--|------|
| Методы синэкологических исследований |  | 2, 8 |
|--------------------------------------|--|------|

### 2.3. Вопросы для самоконтроля

#### *Вопросы для самоконтроля к разделу I «Современные направления в области экологии»*

1. Как связана экология человека с гуманитарными, общественными и естественными науками?
2. С именами каких ученых связано непосредственное возникновение и развитие экологии человека?
3. В чем смысл выделения экологии человека в отдельную самостоятельную сферу научного знания?
4. С чем связано многообразие направлений в исследованиях по экологии человека?
5. На чем основывается методология экологии человека?
6. Каковы причины актуализации проблемы взаимоотношений человек – окружающая среда на современном этапе?
7. В чем состоит сущность принципов комплексности и системности в анализе взаимоотношений человека с его средой обитания?
8. Назовите критерии качества жизни человека. Какую роль в формировании качества жизни играет природная окружающая среда?
9. Приведите различные определения здоровья человека. Предложите и обоснуйте простые адекватные показатели здоровья конкретного человека.
10. Назовите биологически обоснованные потребности человека. Основой каких социальных потребностей они служат?
11. Что изучает геоэкология? Обозначьте объект и предмет геоэкологии.
12. На какие направления подразделяется геоэкология?
13. Каковы геоэкологические функции геосфер Земли?
14. В чем заключается суть системного подхода в геоэкологии?
15. Дайте определение понятию «геосистема». Приведите примеры геосистем разного уровня.
16. В чем сходство и в чем различие геосистемы и экосистемы?
17. Каковы геоэкологические закономерности функционирования, динамики и эволюции геосистем?
18. Какова геоэкологическая сущность антропогенных воздействий на природную среду?
19. Назовите особенности природно-техногенных систем.
20. Каковы основные направления развития геоэкологических исследований?
21. Что изучает прикладная экология?
22. Какие существуют категории охраняемых территорий?
23. Каковы источники и классификация загрязнений разных сред обитания живого?
24. Охарактеризуйте экологические последствия радиоактивных загрязнений.
25. Дайте определение экологического мониторинга. Каковы направления мониторинга окружающей среды?
26. Охарактеризуйте медицинские и социально-экономические последствия антропогенных воздействий на здоровье человека.
27. Каковы цели и задачи экологического нормирования?
28. Какова сущность экологической экспертизы?
29. Каковы задачи промышленной экологии?
30. Какие экологические проблемы существуют в городской среде?
31. Что изучает глобальная экология?
32. Назовите основные задачи глобальной экологии.



33. Что входит в состав экосферы?
34. Дайте определение экологической ситуации. Приведите примеры глобальных экологических ситуаций.
35. Какие природные и антропогенные факторы вызывают экологические ситуации?
36. Каким образом общественно-экономические формации и политические ситуации влияют на состояние экосферы?
37. Что понимают под глобальной экологической проблемой?
38. Как классифицируются глобальные экологические проблемы?
39. Приведите примеры глобальных социально-экологических проблем.
40. Каковы глобальные экологические проблемы?

*Вопросы для самоконтроля к разделу 2  
«Методы исследований в области экологии»*

1. Каким образом происходило развитие методов исследования в экологии?
2. Перечислите области применения методов экологических исследований.
3. Какова суть экологического мониторинга?
4. Какие методы используются при проведении мониторинговых исследований?
5. В чем сущность биоиндикации? Какие организмы могут выступать биоиндикаторами?
6. В чем сущность биотестирования? Какие организмы могут выступать тест-объектами?
7. Какие требования предъявляются к биоиндикаторам и тест-объектам?
8. С какой целью проводится экологическое нормирование?
9. В чем сущность экологической экспертизы?
10. Какие данные лежат в основе управленческих решений в области охраны окружающей среды?
11. Какие методы называют эмпирическими?
12. Охарактеризуйте наблюдение как эмпирический метод исследования.
13. Какие задачи решаются в ходе выполнения наблюдения?
14. Какие особенности имеют наблюдения за животными?
15. Какие особенности имеют наблюдения за растениями?
16. Какие количественные характеристики определяют в ходе наблюдения за популяцией?
17. Какие количественные характеристики определяют в ходе наблюдения за сообществом?
18. Какие наблюдения можно проводить в лабораторных условиях?
19. Какие наблюдения можно проводить в природных условиях?
20. Что изучает аутэкология?
21. Что понимают под экологическим фактором?
22. Какие экологические факторы относятся к абиотическим?
23. В чем проявляется взаимодействие экологических факторов?
24. В чем проявляется совместное действие экологических факторов?
25. Перечислите физиологические показатели организма. Как они изменяются под воздействием экологических факторов?
26. Перечислите показатели поведения особи. Как они зависят от экологических факторов?
27. Что изучает этология?
28. Приведите примеры поведенческих адаптаций организмов.
29. Какова роль этологии в экологических исследованиях?
30. Что относится к статистическим показателям популяции?
31. Что относится к динамическим показателям популяции?

32. Какие существуют методы определения численности популяций организмов, ведущих оседлый образ жизни?
33. Какие существуют методы определения численности популяций организмов, ведущих кочевой образ жизни?
34. Как определяют плотность популяции?
35. Как определяют пространственную структуру популяции?
36. Какие существуют методы исследования динамических показателей популяции?
37. Как используется статистический анализ в исследованиях показателей популяций?
38. Что понимают под видовым составом биоценоза?
39. Какие существуют методы определения видового разнообразия биоценоза?
40. Как определяют в биоценозе виды-доминанты и виды-эдификаторы?
41. Какие существуют экологические индексы?
42. Что показывают индексы Симпсона, Шеннона, индекс выравненности Пielу?
43. Как определяется индекс видового разнообразия?
44. Что понимают под градиентом экологическим?
45. Что показывает коэффициент сходства?

## 2.4. Тестовые задания

*Тестовые задания по разделу «Современные направления в области экологии»*

- 1. Основным объектом изучения экологии человека как науки является...**
  - 1) антропоэкосистема;
  - 2) популяции человека;
  - 3) агроэкосистема.
- 2. К характеристикам общности людей относятся...**
  - 1) демографическое поведение и уровень здоровья;
  - 2) социально-бытовые условия и культура;
  - 3) загрязнение окружающей среды и экологическое сознание.
- 3. Здоровье человека – это ...**
  - 1) состояние полного физического, духовного и социального благополучия;
  - 2) отсутствие болезни или физических дефектов;
  - 3) состояние полного физического, духовного и социального благополучия, а не только отсутствие болезни или физических дефектов.
- 4. Здоровье с философских позиций можно рассматривать в соотношениях категорий...**
  - 1) как количества, так и качества;
  - 2) качества;
  - 3) количества.
- 5. Согласно материалам Всемирной организации здравоохранения вклад отдельных факторов в совокупное влияние на здоровье населения составляет...**

|                                                 |        |
|-------------------------------------------------|--------|
| а) Образ жизни, социально-экономические условия | 1) 50% |
| б) Среда обитания                               | 2) 20% |
| в) Наследственность                             | 3) 10% |
| г) Качество медико-санитарной помощи            |        |

- 6. К типу популяционного здоровья не относится ...**
  - 1) примитивный тип;
  - 2) современный тип;
  - 3) первобытный тип;
  - 4) квазимодерный тип.

- 7. Определенное постоянство внутренней среды организма, являющееся одним из важнейших свойств живого, – это...**
- 1) гомеостаз;
  - 2) компенсаторные механизмы;
  - 3) адаптация.
- 8. Различные физиологические показатели, определяющие нормальное течение метаболизма, – это...**
- 1) функциональная система;
  - 2) системогенез;
  - 3) системообразующие факторы.
- 9. Форма взаимодействия структур в организме, при которой отклонение того или иного жизненно важного показателя от уровня, обеспечивающего нормальную жизнедеятельность, является стимулом для возвращения этого показателя к исходному уровню, – это...**
- 1) саморегуляция;
  - 2) гомеостаз;
  - 3) гомеокинез.
- 10. Химические вещества, загрязняющие среду обитания, – это...**
- 1) ксенобиотики;
  - 2) поллютанты;
  - 3) экзогенные вещества;
  - 4) экотоксиканты.
- 11. Доля лиц, которые заболевают в течение определенного периода времени, представляет(ют) собой...**
- 1) показатели распространенности;
  - 2) показатели заболеваемости;
  - 3) кумулятивный коэффициент заболеваемости;
  - 4) показатель по возрастной смертности.
- 12. Составные части и инициаторы экологической опасности – это...**
- 1) экологическая угроза;
  - 2) экологический риск;
  - 3) факторы экологического риска.
- 13. Характеризуется высокой степенью зависимости от загрязнения окружающей среды патология...**
- 1) индикаторная;
  - 2) экологически зависимая;
  - 3) экологически обусловленная.
- 14. Установите соответствие**

|                                                                                                                                  |                                                            |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|
| а) Геологические факторы и катастрофы (землетрясения, извержения вулканов, оползни, сели и т.п.)                                 | 1) Естественные факторы экологического риска               |
| б) Климатические явления (засухи, бури, тайфуны, цунами)                                                                         | 2) Антропогенно обусловленные факторы экологического риска |
| в) Радиационная опасность                                                                                                        |                                                            |
| г) риск от использования загрязненной или недостаточно обогащенной необходимыми элементами питьевой воды                         |                                                            |
| д) Природные бедствия (повышение патогенности возбудителей болезней, нашествие саранчи, волны массовой миграции грызунов и т.п.) |                                                            |

|                                                                                                                                                           |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| е) Эпидемиологический риск, зависящий как от загрязнения воды и почвы бытовыми стоками, так и от географического распространения возбудителей заболеваний |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

**15. Ущерб от безвозвратных потерь населения, сокращения сроков жизни, ухудшения здоровья и благополучия людей – это...**

- 1) социальный ущерб;
- 2) социально-экономический ущерб;
- 3) экономический ущерб;
- 4) экологический ущерб.

**16. Вероятность, что неблагоприятный эффект будет иметь место у индивидуума, группы или в экосистеме при воздействии определенной дозы или концентрации опасного агента, – это...**

- 1) риск;
- 2) ущерб;
- 3) экологический ущерб.

**17. Уровень индивидуального риска, обусловленный хозяйственной деятельностью, который пренебрежимо мал для индивида, называют...**

- 1) приемлемым;
- 2) предельно допустимым;
- 3) пренебрежимым;
- 4) чрезмерным.

**18. Доля населения, которая страдает данным заболеванием в определенный момент времени, определяется...**

- 1) показателями распространенности;
- 2) показателями заболеваемости;
- 3) кумулятивным коэффициентом заболеваемости;
- 4) показателем повозрастной смертности.

**19. Вещества, появление которых связано с деятельностью человека, – это...**

- 1) ксенобиотики;
- 2) поллютанты;
- 3) экзогенные вещества;
- 4) экотоксиканты.

**20. Реализованная или возможная экологическая угроза в результате антропогенных или природных воздействий, вызывающая нарушения здоровья человека и ухудшение состояния окружающей среды, – это...**

- 1) экологическая угроза;
- 2) экологическая опасность;
- 3) источники экологической опасности.

**21. Адаптивные реакции, направленные на устранение или ослабление функциональных сдвигов в организме, вызванных неадекватными факторами среды, – это...**

- 1) гомеостаз;
- 2) компенсаторные механизмы;
- 3) адаптация.

**22. Повышенная общая детская и младенческая смертность, повышенная смертность новорожденных, вторичные иммунодефициты, хронические бронхиты, пневмонии поражения печени у детей, обострение основных заболеваний в связи с ухудшением метеообстановки – это пример патологии...**

- 1) индикаторной;
- 2) экологически зависимой;

3) экологически обусловленной.

**23. Число случаев летального исхода какого-либо заболевания за определенный промежуток времени по отношению к общему числу случаев данного заболевания в этот период, умноженное на 100, – это...**

- 1) смертность населения по полу;
- 2) показатель смертности от данной причины;
- 3) доля смертей по определенной причине;
- 4) показатель летальности.

**24. Вероятность экологической опасности – это...**

- 1) экологическая угроза;
- 2) экологический риск;
- 3) источники экологической опасности.

**25. Использование организационных и технических мер воздействия на формирование и влияние экологических опасностей – это...**

- 1) управление риском;
- 2) экологическая безопасность;
- 3) управление риском или экологическая безопасность.

**26. Ситуация в окружающей среде, в которой при определенных условиях возможно возникновение нежелательных событий, явлений и процессов (опасных факторов), – это...**

- 1) опасность;
- 2) ущерб;
- 3) экологический риск;
- 4) экологический ущерб.

**27. Термин «геосистема» введен в отечественную науку...**

- 1) В.Б. Сочавой;
- 2) В.И. Вернадским;
- 3) Ю. Одумом;
- 4) В.Н. Сукачевым.
- 5) В.В. Докучаевым.

**28. Геосистемами называются...**

- 1) фации Земли;
- 2) географическая (ландшафтная) оболочка и эпигеосфера Земли;
- 3) экосистемы Земли;
- 4) любые физико-географические образования от фации до географической (ландшафтной) оболочки Земли;
- 5) абиотические компоненты наземных экосистем и особенности их пространственного распределения.

**29. Крупное подразделение в пределах природно-климатической зоны называется...**

- 1) экотопом;
- 2) биотопом;
- 3) биосферой;
- 4) ландшафтом;
- 5) экологической нишей.

**30. Геоэкологическая ситуация – это...**

- 1) различные состояния и степень загрязнения среды токсикантами;
- 2) различные состояния природных объектов или их частей, важные с точки зрения условий жизни и деятельности человека или других организмов;
- 3) пригодность окружающей среды для конкретных видов ее использования на определенной территории;
- 4) среднее или фоновое состояние геосистемы;
- 5) различные характеристики функционирования природных экосистем.

**31. Качество окружающей среды – это...**

- 1) степень загрязнения среды токсикантами;
- 2) возможность удовлетворения материальных и культурных потребностей людей;
- 3) пригодность окружающей среды для конкретных видов ее использования;
- 4) перечень репрезентативных (достоверных) критериев состояния среды;
- 5) характеристика функционирования природных экосистем.

**32. Оценка качества геосистем предполагает...**

- 1) оценку степени загрязнения среды токсикантами;
- 2) экспертизу состояния геосистем и экосистем;
- 3) оценку пригодности окружающей среды для конкретных видов ее использования человеком и другими организмами;
- 4) описание функционирования природных экосистем;
- 5) качественную оценку компонентов биоценоза.

**33. Устойчивость геосистемы характеризует...**

- 1) способность геосистемы сохранять свойства и параметры режимов в условиях действующих внутренних или внешних возмущений;
- 2) живучесть природной системы;
- 3) целостность геосистемы;
- 4) эмерджентность геосистемы (несводимость свойств геосистемы к свойствам отдельных ее компонентов) ;
- 5) способность геосистемы в любых условиях создавать высокую продукцию хорошего качества.

**34. Стационарные радиометрические приборы используются для...**

- 1) контроля загрязненности радиоактивными веществами спецодежды, рук работающих;
- 2) целей санитарно-дозиметрического контроля;
- 3) санитарно-эпидемиологического контроля;
- 4) санитарно-гигиенического контроля;
- 5) санитарно-токсикологического контроля.

**35. С целью определение радионуклидов в организме прямым методом используются...**

- 1) сцинтилляционные спектрометры;
- 2) детекторы с кристаллами;
- 3) детекторы жидкостные;
- 4) газоразрядный счетчик;
- 5) детектор.

**36. При выборе дозиметрических приборов учитывается...**

- 1) диапазон измеряемых энергий;
- 2) скорость счета;
- 3) вид детектора;
- 4) активность источника;
- 5) ничего не учитывается.

**37. В радиационной экологии под термином «радиация» подразумевается...**

- 1) ионизирующее излучение;
- 2) неионизирующее излучение;
- 3) ультрафиолетовое излучение;
- 4) инфракрасное излучение;
- 5) световое излучение.

**38. К короткоживущим радиоактивным веществам относится...**

- 1) цезий-137;
- 2) стронций-90;

- 3) уран;
  - 4) радон;
  - 5) иод-131.
- 39. К долгоживущим радионуклидам относится...**
- 1) иод-131;
  - 2) натрий-24;
  - 3) калий-39;
  - 4) стронций-90;
  - 5) иод-129.
- 40. Для количественной оценки ионизирующего излучения используется понятие...**
- 1) доза;
  - 2) концентрация;
  - 3) активность;
  - 4) масса;
  - 5) вес.
- 41. Доза внешнего облучения обратно пропорциональна...**
- 1) квадрату расстояния;
  - 2) мощности дозы;
  - 3) времени облучения;
  - 4) активности;
  - 5) потоку излучения.
- 42. Радиотоксичность изотопа зависит от...**
- 1) вида радиоактивного превращения;
  - 2) влажного воздуха;
  - 3) скорости ветра;
  - 4) температуры окружающей среды;
  - 5) расстояния источника.
- 43.  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$ -излучения различают в зависимости от...**
- 1) проницаемости;
  - 2) капиллярности, поглощению;
  - 3) гигроскопичности;
  - 4) интенсивности, энергии излучения;
  - 5) ионизирующей, проникающей способности.
- 44. Вещество, которое вносит наибольший вклад в разрушение озонового слоя Земли...**
- 1) углекислый газ;
  - 2) сероводород;
  - 3) фреоны;
  - 4) угарный газ;
  - 5) сернистый газ.
- 45. Вещество, которое вносит наибольший вклад в возникновение «парникового эффекта»...**
- 1) фреоны;
  - 2) метан;
  - 3) сероводород;
  - 4) серный газ;
  - 5) углекислый газ.
- 46. Кислотные осадки возникают в результате нарушения круговорота...**
- 1) фосфора;
  - 2) калия;
  - 3) серы;
  - 4) натрия.

**47. Экологический кризис – это...**

- 1) качество окружающей среды, соответствующее требованиям человеческого организма;
- 2) обратимое состояние, в котором человек выступает активно действующей стороной;
- 3) необратимое явление, которое человек не может изменить;
- 4) реакция человека, на его разрушительную деятельность в окружающей природной среде.

**48. Рациональное природопользование – это система деятельности, обеспечивающая...**

- 1) рациональное использование всех ресурсов;
- 2) условия для воспроизводства ресурсов;
- 3) максимальное удовлетворение потребностей человека;
- 4) защиту природы от загрязнения.

**49. Охрана земельных ресурсов заключается в защите почв от...**

- 1) мульчирования и компостирования;
- 2) сукцессии, биоиндикации, аэрации;
- 3) эрозии, заболачивания, засоления;
- 4) рекультивации и мелиорации.

**50. Одним из основных направлений охраны атмосферного воздуха от антропогенного воздействия является...**

- 1) отказ от малоотходных технологий;
- 2) внедрение ресурсоемких технологий;
- 3) полная герметизация технологического оборудования;
- 4) очистка газопылевых выбросов от вредных примесей.

**51. Солнечная радиация относится к... природным ресурсам.**

- 1) неисчерпаемым;
- 2) невозобновляемым;
- 3) исчерпаемым;
- 4) возобновляемым.

**52. Первая международная конференция по проблемам окружающей среды состоялась в...**

- 1) Хельсинки;
- 2) Вене;
- 3) Стокгольме;
- 4) Рио-де-Жанейро.

**53. Международные природные ресурсы, являющиеся всеобщим достоянием, – это ...**

- 1) естественные космические объекты;
- 2) Антарктида, Мировой океан, Космос;
- 3) климат и погода;
- 4) тропические леса как «легкие планеты».

**54. Ухудшение природной среды происходит по причине...**

- 1) развития научно-технического прогресса;
- 2) усиления экологического воспитания и образования;
- 3) уменьшения потребностей человека;
- 4) естественного развития биосферы.

**55. Прямым (непосредственным) воздействием человека на природу является...**

- 1) парниковый эффект;
- 2) разрушение озонового слоя;
- 3) охотничий и рыбный промысел;
- 4) эрозия почв.

**56. Непреднамеренным (неосознанным) воздействием человека на природу является...**



- 1) испытание ядерного оружия;
- 2) авария на атомной станции;
- 3) использование фреонов после установления их разрушительного воздействия на озон;
- 4) акклиматизация животных.

**57. Глобальной экологической проблемой является проблема...**

- 1) отвалов шлака и золы, которые занимают огромные площади;
- 2) загрязнения Авачинской губы;
- 3) разрушения озонового слоя;
- 4) использования химических средств в сельском хозяйстве.

**58. Региональные проблемы существуют...**

- 1) на небольшом участке Земли;
- 2) на поверхности суши отдельных материков;
- 3) вследствие хозяйственной деятельности отдельных государств;
- 4) вследствие хозяйственной деятельности всего человечества.

**59. Ксенобиотики – это...**

- 1) вредные вещества, образующиеся в организме;
- 2) микроорганизмы, способные питаться вредными веществами;
- 3) химические соединения антропогенного происхождения, не встречающиеся в природе;

- 4) вещества, оказывающие положительное воздействие на биологические объекты.

**60. Допустимая нагрузка – это...**

- 1) воздействие на окружающую среду, в результате которого в системе начинают развиваться необратимые процессы, ведущие к деградации и гибели системы;
- 2) нагрузка, которая приводит к снижению экологической устойчивости;
- 3) нагрузка, не вызывающая отрицательных последствий, изменений у обитающих на Земле организмов, а также не приводящая к ухудшению качества природной среды;
- 4) любая возникающая за счет какого-либо воздействия нагрузка в экосистеме, способная вывести ее из естественного состояния.

*Тестовые задания по разделу «Методы исследований в области экологии»*

**1. Наблюдение за суммарными показателями подразумевает такой принцип комплексности экологического мониторинга, как...**

- 1) интегральность;
- 2) многосредность;
- 3) системность;
- 4) многокомпонентность.

**2. Последовательность основных этапов научного метода выглядит следующим образом...**

- 1) факты – наблюдения – гипотеза – эксперимент – объяснение;
- 2) наблюдения – эксперимент – результаты – объяснение;
- 3) факты – наблюдения – данные – гипотеза – эксперимент – результаты – объяснение;
- 4) данные – гипотеза – эксперимент – результаты – объяснение – теория.

**3. Одна из ценностей научного метода – возможность свободного обмена информацией в рамках научного сообщества – называется...**

- 1) объективность;
- 2) совместимость;
- 3) открытость;
- 4) воспроизводимость.

**4. Процесс отвлечения от ряда свойств и отношений изучаемого явления с одновременным выделением интересующих исследователя свойств – это метод...**

- 1) анализа;

- 2) абстрагирования;
- 3) идеализации;
- 4) аналогии.
- 5. Наиболее оптимальными биологическими тест-объектами в экологических исследованиях являются...**
  - 1) моллюски;
  - 2) коловратки;
  - 3) беспозвоночные;
  - 4) микроорганизмы.
- 6. Основным эмпирическим методом исследования в экологии не являются...**
  - 1) эксперимент;
  - 2) опыт;
  - 3) наблюдение;
  - 4) моделирование.
- 7. Метод геоботанического картирования можно отнести к методам...**
  - 1) стационарным;
  - 2) маршрутным;
  - 3) экспериментальным.
- 8. Отношение числа проб, где вид присутствует, к общему числу проб называется...**
  - 1) обилие;
  - 2) биомасса;
  - 3) доминирование;
  - 4) встречаемость.
- 9. Система наблюдений за состоянием окружающей среды называется...**
  - 1) экологическая экспертиза;
  - 2) экологический контроль;
  - 3) экологический мониторинг;
  - 4) экологическое право.
- 10. Аэрокосмические наблюдения с помощью аэростатов относятся к...**
  - 1) наземным методам;
  - 2) дистанционным методам;
  - 3) космическим методам;
  - 4) контактными методами.
- 11. К параметрическим критериям можно отнести...**
  - 1) критерий Стьюдента;
  - 2) критерий Спирмена;
  - 3) критерий Вилкоксона;
  - 4) критерий Ван дер Вардена.
- 12. Для оценки взаимосвязей воздействующих факторов или показателей, для оценки информативности и значимости показателей, ранжирования степени влияния факторов на показатели используют...**
  - 1) корреляционный анализ;
  - 2) критерии различия;
  - 3) регрессионный анализ;
  - 4) дисперсионный анализ.
- 13. Локальный, региональный и глобальный экологический мониторинг выделяют по...**
  - 1) оценке фактического состояния среды;
  - 2) факторам антропогенного воздействия;
  - 3) территориальному охвату;
  - 4) экологическим резервам биосферы.

- 14. Мониторинг региональных и локальных антропогенных воздействий на окружающую среду в особо опасных зонах и местах называется...**
- 1) импактный;
  - 2) региональный;
  - 3) фоновый;
  - 4) глобальный.
- 15. Система наблюдений за состоянием атмосферы и других сред в их взаимодействии с биосферой на специализированной сети станций комплексного мониторинга окружающей среды называют мониторингом...**
- 1) импактным;
  - 2) региональным;
  - 3) фоновым;
  - 4) глобальным.
- 16. Лабораторный метод изучения растений, при котором предполагается их выращивание в сосудах, помещаемых в стеклянные домики, называется...**
- 1) вегетационный метод;
  - 2) лизиметрический метод;
  - 3) лабораторный эксперимент;
  - 4) полевой опыт.
- 17. Количество особей одного или многих видов на единицу площади или объема называется...**
- 1) обилие;
  - 2) биомасса;
  - 3) доминирование;
  - 4) встречаемость.
- 18. Аутэкологический подход предполагает...**
- 1) анализ местообитания организмов;
  - 2) изучение биотических компонентов экосистем;
  - 3) изучение круговорота веществ;
  - 4) изучение биосферы в целом.
- 19. К непараметрическим критериям можно отнести...**
- 1) критерий Стьюдента;
  - 2) критерий хи-квадрат;
  - 3) критерий Фишера.
- 20. Аквариум со всей совокупностью растительных и животных организмов – это модель...**
- 1) реальная;
  - 2) идеальная;
  - 3) концептуальная;
  - 4) математическая.
- 21. Для установления самого факта изменения показателей при действии неблагоприятных факторов среды, количественной оценки долевого вклада этого влияния в общей совокупности всех других потенциально действующих факторов используют...**
- 1) корреляционный анализ;
  - 2) критерии различия;
  - 3) регрессионный анализ;
  - 4) дисперсионный анализ.
- 22. Оценка качества среды по состоянию живых организмов и видовому составу экосистем называется...**
- 1) биореакция;
  - 2) биоиндикация;

3) биоадаптация;

4) биорелаксация.

**23. Биотестирование проводится в...**

1) лабораторных условиях;

2) природных условиях;

3) водоеме;

4) воздушной среде.

**24. Индекс, описывающий вероятность принадлежности любых двух особей, случайно отобранных из неопределенно большого сообщества, к разным видам, является индексом...**

1) Симпсона;

2) Шеннона;

3) Бергера-Паркера;

4) Маргалефа.

**24. Индекс выравнимости Пиелу рассчитывается на основе индекса...**

1) Симпсона;

2) Шеннона;

3) Бергера-Паркера;

4) Маргалефа.

**25. Анализ  $\beta$ -разнообразия можно провести, используя индекс...**

1) Симпсона;

2) Шеннона;

3) Бергера-Паркера;

4) Жаккара.

**3. ВОПРОСЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ  
ПО ДИСЦИПЛИНЕ (ЗАЧЕТ)**

1. Современные направления экологии: экология человека, геоэкология, прикладная экология, глобальная экология. Место экологии в системе наук.

2. Методологические основы экологии человека. Цель, задачи и содержание дисциплины. Историческое единство окружающей среды и здоровья человека. Предмет и объекты экологии человека.

3. Положение экологии человека в системе экологического комплекса знаний. Экология человека и другие науки о человеке (медицинская география, гигиена и др.).

4. Глобальные антропоэкологические проблемы.

5. Актуальность научных антропоэкологических исследований в оптимизации окружающей среды.

6. Система понятий в экологии человека (окружающая среда, качество условий жизни, здоровье, болезнь и т.п.).

7. Биологические и социальные потребности человека. Антропоэкологические критерии качества окружающей среды.

8. Показатели состояния здоровья населения. Влияние экологических факторов на организм человека.

9. Классификация болезней и патологических состояний по степени и характеру их зависимости от факторов окружающей среды. Концепция природных и социально-экономических предпосылок болезней.

10. Методы оценки, контроля и управления в области экологии человека: картографические, математико-статистические, социально-гигиенические, биогеохимические.

11. Системный подход к анализу взаимоотношений человека со средой его обитания.

12. Ландшафт как конкретная среда взаимодействия живой и косной природы,

воздействия человека на окружающий мир и преобразования биосферы.

13. Основные направления современных геоэкологических исследований.
14. Геоэкологические проблемы природопользования.
15. Геоэкологические аспекты функционирования природно-техногенных систем. Управление экологическим состоянием природных и природно-техногенных объектов.
16. Геополитические проблемы геоэкологии.
17. Рекреационная экология, охраняемые природные территории, поддержание биоразнообразия и эстетической ценности природных объектов.
18. Природа и классификация загрязнений разных сред обитания живого. Экологические последствия радиоактивных загрязнений. Радиоэкология.
19. Экологический контроль состояния окружающей среды. Система экологического мониторинга в России.
20. Медико-географические и социально-экономические последствия антропогенных воздействий. Медицинская экология.
21. Промышленная экология, виды загрязнений, нормирование нагрузки, самоочищение экосистем.
22. Урбоэкология.
23. Глобальные проблемы природопользования.
24. Ресурсы биосферы. Биологические основы рациональной эксплуатации и воспроизводства биоресурсов.
25. Агроэкология – пути сохранения продуктивных почв, интенсивные технологии в сельском хозяйстве, улучшение культивируемых видов, интенсификация животноводства, «зеленая революция», пути наращивания производства пищевых белков.
26. Экологические механизмы обеспечения устойчивости промысловых популяций рыб, млекопитающих, птиц, дикорастущих растений.
27. Экологически обоснованное лесного хозяйства. Экономика природопользования и оптимизация использования продуктов леса.
28. Промысел и марикультура в Мировом океане.
29. Современная биосфера Земли, ее состав и границы. Вклад В.И. Вернадского в учение о биосфере.
30. Глобальные экологические ситуации как отражение современного состояния экосферы. Природные и антропогенные факторы формирования экологических ситуаций.
31. Современные глобальные социально-экологические проблемы.
32. Современные глобальные экологические проблемы.
33. Антропогенное воздействие на атмосферу и его последствия.
34. Антропогенное воздействие на гидросферу его последствия.
35. Антропогенное воздействие на литосферу его последствия.
36. Антропогенное изменение биоты земного шара.
37. Экологические проблемы сельскохозяйственного производства.
38. Глобальная экологическая катастрофа и проблема выживания человечества.
39. Достижения научно-технической революции на службе оздоровления окружающей среды и смягчения проблем жизнеобеспечения.
40. Моделирование биосферных процессов. Модели глобального развития человечества: «Мир-2», «Мир-3».
41. Особенности глобальных проектов: «Стратегии образования», «Новый взгляд на развитие», «Будущее мировой экономики».
42. Теория геоэквивалентов М.А. Алпатъева.
43. Критерии и цели развития общества. Многообразие подходов к разработке критериев общественного развития. Оптимистические и пессимистические взгляды па будущее человечества.
44. Классификация методов экологических исследований.
45. Наблюдение (эколого-географический метод). Задачи, решаемые в рамках наблюдений.

46. Измерение количественных характеристик объектов окружающей среды в ходе наблюдений.
47. Эксперимент. Особенность метода. Типы эксперимента. Полевые и лабораторные эксперименты.
48. Однофакторный и многофакторный эксперимент. Статистический анализ многофакторного эксперимента. Непреднамеренный «эксперимент» в экологии.
49. Физиологические показатели и показатели поведения особи, их зависимость от экологических факторов.
50. Определение интенсивности дыхания, питания, выделения, роста и размножения организмов.
51. Этология, ее роль в экологических исследованиях.
52. Методы исследования статических и динамических показателей популяции.
53. Модель неограниченного роста численности популяции. Ряд Фибоначчи, его связь с «золотым сечением». Работы Т. Мальтуса.
54. Модель ограниченного роста. Уравнение Ферхюльста. Зависимость динамика численности популяции в модели от величины переменной  $r$ . К- и  $r$ - стратегии популяции.
55. Модель Лотки-Вольтерра, ее фазовый портрет. Значение модели в природопользовании. Динамические и статические таблицы выживания популяции. Кривые выживания.
56. Методы исследования видового и структурного разнообразия биоценозов.
57. Экологические индексы: индекс видового разнообразия, индексы Симпсона, Шеннона, индекс выравненности Пиелу.
58. Методы изучения потока вещества и энергии в экосистемах.
59. Прямые и косвенные методы определения продуктивности и дыхания сообществ.
60. Моделирование вещественного баланса экосистем.

#### **4. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА**

##### *Основная*

1. Дмитриев В.В. Прикладная экология. Учебник. – М.: Академия, 2008. – 608 с. (17 экз.)
2. Коробкин В.И. Экология и охрана окружающей среды: учебник. — М.: Кнорус, 2013. — 336 с. (22 экз.)

##### *Дополнительная*

3. Емельянов А.Г. Основы природопользования: учебник. – М.: Академия, 2009. – 304 с. (30 экз.)
4. Занько Н.Г. Медико-биологические основы безопасности жизнедеятельности. – М.: Академия, 2004. – 288 с. (7 экз.)
5. Короновский Н.В., Брянцева Г.В., Ясаманов Н.А. Геоэкология: учеб. пособие. – М.: Академия, 2011. – 384 с. (5 экз.)
6. Пивоваров Ю.П., Михалев В.П. Радиационная экология: учеб. пособие. – М.: Академия, 2004. – 240 с. (5 экз.)
7. Прохоров Б.Б. Экология человека. – М.: Академия, 2005. – 320 с. (21 экз.)
8. Пузаченко Ю.Г. Математические методы в экологических и географических исследованиях: учеб. пособие. – М.: Академия, 2004. – 416 с. (8 экз.)

#### **5. РЕСУРСЫ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ»**

1. Электронная информационно-образовательная среда ФГБОУ ВО «КамчатГТУ». – URL: <http://lkkamchatgtu.ru:8080>
2. Электронно-библиотечная система издательства «Лань». – URL: <http://elibrary.ru>

3. Электронно-библиотечная система elibrary (периодические издания). – URL: <http://elibrary.ru>
4. Электронно-библиотечная система «Юрайт». – URL: <http://www.biblio-online.ru>
5. Научная электронная библиотека «Киберленинка». – URL: <http://cyberleninka.ru/>
6. Сайт Высшей аттестационной комиссии (ВАК) при министерстве образования и науки Российской Федерации. – URL: <http://vak.ed.gov.ru>