

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Майкопский государственный технологический университет»**

**Кафедра экологии и защиты окружающей среды**

**Методические указания  
к выполнению лабораторных работ  
по дисциплине «ЭКОЛОГИЯ»**

Майкоп – 2013

**УДК 574(07)**

**ББК 20.1**

**М-54**

Рекомендовано научно-техническим советом ФГБОУ ВПО «Майкопский государственный технологический университет»

**Рецензенты:**

доктор биологических наук, профессор **Сиротюк Э.А.**,

кандидат биологических наук, доцент **Панеш О.А.**

*Составители:*

канд. с.-х. наук, доцент **Шадже А.Е.**, канд. с.-х. наук **Шадже А.И.**

**Методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине «ЭКОЛОГИЯ».** – Майкоп: изд-во ФГБОУ ВПО МГТУ, 2013. – 34 с.

Методические указания к лабораторным работам по экологии содержат разработки занятий по темам программы дисциплины и дидактическим единицы. В пособии сформулированы вопросы для теоретической подготовки студента к занятию, методические указания, позволяющие самостоятельно выполнять лабораторные работы, приведены таблицы для оформления результатов проведенной работы.

Методические указания предназначены для студентов, обучающихся по техническим направлениям подготовки бакалавров и специальностям: 036401.65 Таможенное дело, 280705.65 Пожарная безопасность.

© Шадже А.Е.,  
Шадже А.И.,  
Майкоп, 2013г.

## ***ВВЕДЕНИЕ***

Методические указания к лабораторным работам по экологии составлены в соответствии с ФГОС специальностей 036401.65 Таможенное дело, 280705.65 Пожарная безопасность и технических направлений подготовки бакалавров.

Тематика лабораторных работ подобрана с учетом требований ФГОС специальностей и направлений подготовки бакалавров. В пособии приведены рекомендации по проведению и выполнению 17 лабораторных занятий.

Методические указания к лабораторным занятиям составлены также с учетом содержания лекционного материала, направлены на формирование у студентов компетенций, предусмотренных образовательными стандартами; ответственного отношения к природе, необходимого в будущей профессиональной деятельности. Формирование экологической культуры, грамотного отношения к природопользованию особенно важно для специалистов технической направленности, профессиональная деятельность которых непосредственно связана с использованием природных ресурсов, вовлекаемых в производство, и негативными воздействиями на окружающую среду.

### **Лабораторная работа №1**

#### **Тема « СРЕДЫ ЖИЗНИ НА ЗЕМЛЕ»**

##### Вопросы для подготовки:

1. Понятие о среде обитания, условиях существования и экологических факторах среды.
2. Физико-химические особенности водной среды обитания.
3. Адаптации гидробионтов к среде.
4. Особенности наземно-воздушной среды и ее обитателей.
5. Почва как среда обитания, приспособления к ней.
6. Характеристика организма как среды обитания и особенности обитателей.

##### **Материалы и оборудование:**

*раздаточные наборы гербарных, фиксированных и живых образцов организмов, обитающих в разных средах обитания, д/ф «Большой Кавказ», ноутбук, проектор, экран.*

### Задание 1.

Рассмотрите предложенные образцы организмов, обращая внимание на морфологические (внешние) признаки, обусловленные особенностями среды обитания. Найти общие и специфические признаки у обитателей разных сред обитания.

### Задание 2.

После просмотра д/ф «Большой Кавказ» заполните таблицу 1.

Таблица 1 - Сравнительная характеристика сред обитания и их обитателей

Признаки (физико-химические свойства)	Вод- ная	Особен- ности гидро- бионтов	Назем- но-воз- душ- ная	Осо- бен- ности обита- телей	Поч- ва	Особен- ности геобио- нтов	Орга- низм	Осо- бен- ности обита- телей
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1. Плотность и вязкость								
2. Теплопроводность и теплоемкость								
3. Динамика температуры								
4. Влажность								
5. Солевой режим								
6. Подвижность								
7. Количество, форма и доступность пищи								
8. Давление								
9. Аэрация								
10. Звукопроводность								
11. Прозрачность								
12. Освещенность								
13. Влияние ветра								
14. Влияние организмов								
15. Происхождение								
16. Структура								
17. Агрегатное состояние								
18. Особые свойства								

### Задание 3.

Проведите сравнительную характеристику всех сред обитания и отразите в п. 18 специфические признаки каждой из них.

**Литература: 1, 2, 3, 4, 7, 12, 13.**

## Лабораторная работа №2

### Тема. ЗАКОНОМЕРНОСТИ ДЕЙСТВИЯ ФАКТОРОВ СРЕДЫ НА ОРГАНИЗМЫ. РОЛЬ АБИОТИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ СРЕДЫ В ЖИЗНИ ОРГАНИЗМОВ И АДАПТАЦИИ К НИМ

#### Вопросы для подготовки:

1. Экологические факторы среды и их классификации.
2. Основные закономерности действия факторов среды на организмы: законы оптимума, неоднозначности действия одного фактора на разные функции и организмы, толерантности, лимитирующих факторов, минимума.
3. Роль воды в жизни организмов. Экологические группы организмов по отношению к влажности.
4. Влияние температуры на жизнедеятельность организмов и адаптации к различным температурным режимам.
5. Солнечное излучение как экологический фактор, роль в жизни организмов разных видов солнечных лучей.
6. Экологические группы растений и животных по отношению к различным световым условиям (гелио- и сциофиты, факультативные гелиофиты; дневные, ночные и сумеречные животные; короткодневные и длиннодневные организмы).

#### **Материалы и оборудование:**

*раздаточные наборы гербарных, фиксированных и живых образцов организмов, обитающих в разных экологических условиях, комнатные растения (кактусы, монстера, сенполии и др.), д/фильмы «Чудеса адаптации» и «Большой Кавказ, ноутбук, проектор, экран.*

#### **Задание 1.**

Нарисуйте кривые, отражающие правило оптимума для видов, имеющих следующую характеристику: а) икра леопардовой лягушки развивается в диапазоне температур от 0 до 30<sup>0</sup> С, (опт. 22<sup>0</sup>С), икра гольца – от 0<sup>0</sup>С до 12<sup>0</sup>С (опт. 4<sup>0</sup>С). Определите границы толерантности этих видов.

#### **Задание 2.**

Нарисуйте кривые, отражающие правило неоднозначности действия одного фактора на разные функции и организмы, сделайте вывод об его экологическом значении.

#### **Задание 3.**

Рассмотрите предложенные наборы организмов, разделите их по экологическим группам по отношению к отдельным абиотическим факторам.

#### **Задание 4.**

Выделите анатомо-морфологические, физиологические и этологические адаптации у представителей разных экологических групп. Заполните таблицу 2.

Таблица 2 - Адаптации организмов к основным абиотическим факторам

Фактор	Значение для организмов	Адаптации, экологические группы		
		анатомо-морфологические	физиологические	этологические
1. Влажность				
2. Температура				
3. Излучения: – видимые – инфракрасные – ультрафиолетовые				

#### **Задание 5.**

В ходе просмотра фильмов «Чудеса адаптации» и «Большой Кавказ» составьте вопросы по их содержанию и дополните таблицу 2 примерами приспособлений и организмов.

#### **Задание 6.**

Используя сведения об экологической пластичности видов по отношению к определенным факторам среды, дайте им названия (эврифагный, эвритермный, стеногалинный, стенотермный, эвригалинный), с помощью приставок "эври-" или "стено-":

а) Икра леопардовой лягушки развивается в диапазоне температур от 0 до 30<sup>0</sup> С, (опт. 22<sup>0</sup>С), икра гольца – от 0<sup>0</sup>С до 12<sup>0</sup>С (опт. 4<sup>0</sup>С).

б) Трехиглая колюшка обитает как в пресных, так и в соленых водах; большинство обитателей морей – только в соленых водах.

в) Назовите животных, способных питаться только одним видом растения; животной и растительной пищей (фитофаги, монофаги, стенотрофы).

**Литература: 1, 2, 3, 4, 6, 7, 11, 12, 13.**

## Лабораторная работа №3

### Тема. ОСНОВНЫЕ ПОПУЛЯЦИОННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

#### Вопросы для подготовки:

1. Критерии популяции.
2. Популяционная структура видов? Основные типы популяционной структуры видов, примеры местных видов.
3. Популяционные (демографические) характеристики, отличия от биологических особенностей?
4. Биотический потенциал, экспоненциальный и логистический типы кривых роста численности в популяциях.
5. Популяционные характеристики разных видов растений и животных Республики Адыгея.

#### **Материалы:**

*раздаточные наборы гербарных образцов растений, Красная книга Республики Адыгея, учебники по экологии, фактический материал по характеристике разных популяций.*

#### **Задание 1.**

Используя лекционный материал, Красную книгу Республики Адыгея, сделайте рисунки, отражающие основные типы популяционной структуры. Под рисунками приведите примеры местных видов, имеющих соответствующий тип структуры.

#### **Задание 2.**

Сделайте рисунки, отражающие кривые биотического потенциала и реального роста численности в популяции.

#### **Задание 3.**

Используя лекционный материал, сделайте рисунки, отражающие три основных типа кривых выживания (смертности), приведите примеры видов. Сделайте вывод о возможностях использования таблиц и кривых выживания.

**Литература: 1, 2, 3, 4, 6, 7, 10, 11, 12, 13.**

## Лабораторная работа №4

### Тема. СТРУКТУРА ПОПУЛЯЦИЙ РАСТЕНИЙ И ЖИВОТНЫХ

#### Вопросы для подготовки:

1. Половая структура популяций и факторы ее определяющие.
2. Возрастная структура популяций растений и животных.
3. Типы популяций по возрастной структуре.
4. Пространственная структура популяций и факторы ее определяющие. Типы распределения особей в пространстве у разных видов.
6. Группы животных по способу использования пространства.

#### **Материалы и оборудование:**

*раздаточные наборы гербарных образцов растений (овсяницы луговой и др.) в разном возрастном состоянии, измерительные линейки, фактический материал по характеристике разных популяций.*

#### **Задание 1.**

Рассмотрите внешние признаки растений и определите возрастное состояние каждого экземпляра, используя Приложение 1. Расположите гербарные листы в порядке последовательности стадий индивидуального развития (онтогенеза).

#### **Задание 2.**

Занесите в таблицу 3 краткое описание отдельных возрастных состояний, отмечая число побегов, развитие и размеры дерновины и корневой системы, соотношение живых и отмерших частей дерновины, наличие или отсутствие генеративных органов и особенности растений. Таблица 3. Признаки возрастных состояний растений овсяницы луговой

Период онтогенеза	Возрастное состояние	Признаки
Первичного покоя	Покоящиеся семена	
Прегенеративный	Проросток	
	Ювенильное растение	
	Имматурное	
Генеративный	Виргинильное	
	Генеративное молодое	
	Генеративное средневозрастное	
	Генеративное старое	
Постгенеративный	Субсенильное	
	Сенильное	

#### **Задание 3.**

Приведите примеры различной половой и возрастной структуры популяций видов растений и животных. Выделите факторы, опреде-



ляющую структуру популяций и объясните различия в структуре разных видов.

#### **Задание 4.**

Сделайте схематические рисунки, отражающие основные типы распределения особей в популяции. Подпишите рисунки и приведите названия видов, имеющих соответствующий тип распределения особей.

**Литература: 1, 2, 3, 4, 6, 7, 10, 12.**

### **Лабораторная работа №5**

#### **Тема. ПОПУЛЯЦИОННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ВИДА *HOMO SAPIENS*»**

Вопросы для подготовки:

1. Динамика популяционных характеристик вида *Homo sapiens* в прошлом.
2. Популяционные характеристики вида *Homo sapiens* в 19-20 вв.
3. Современное состояние популяции человека в России и в разных странах мира.

#### **Материалы и оборудование:**

*телефильм «По следам эволюции человека», ноутбук, экран, проектор, фактический материал по характеристике вида *Homo sapiens* в разные периоды существования человека: численность, плотность, рождаемость, смертность, прирост и структура.*

#### **Задание 1.**

На основе предварительно подобранного материала по популяции человека, составьте таблицы и кривые реального роста численности в прошлые исторические периоды.

#### **Задание 2.**

На основе предварительно подобранного материала по популяции человека, составьте кривые реального роста численности в 19-20 веках для разных стран мира.

#### **Задание 3**

Используя, предварительно подобранный материал для вида *Homo sapiens*, определите современные тенденции в динамике популяции в разных странах мира.

#### **Задание 4.**

Составьте половозрастные пирамиды для человека на примере разных стран: России, Америки, Азии, Африканского континента.

Объясните различия в половой и возрастной структуре вида в разных регионах.

### **Задание 5.**

В ходе просмотра телефильма «По следам эволюции человека» составьте вопросы по его содержанию, объясните, почему несмотря на огромную численность населения планеты вид характеризуется генетической однородностью.

**Литература: 1, 2, 3, 4, 7, 10, 12.**

## **Лабораторная работа №6**

### **Тема. ВИДОВАЯ, ПРОСТРАНСТВЕННАЯ И ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА БИОЦЕНОЗОВ**

#### Вопросы для подготовки:

1. Понятие о биоценозе и сообществе. Особенности организации биоценозов по В. Тишлеру.
2. Компоненты и границы биоценозов. Разнообразие биоценозов.
3. Видовая структура биоценозов.
4. Пространственная и экологическая структура биоценозов.

#### **Материалы:**

*раздаточные наборы гербарных образцов лесных и луговых растений, рисунки и фотографии разных типов сообществ, биоценозов с разными доминантами и эдификаторами и разной экологической структурой, Красная книга РА.*

### **Задание 1.**

Используя содержание понятий «особь» и «биоценоз», сформулируйте их особенности (законы) формирования, функционирования и развития и заполните таблицу 4.

Таблица 4. Особенности организации разных биологических систем

Признак	Уровень организации	
	организменный	биоценотический
Возникновение		
Характер целостности		
Способ поддержания устойчивости		
Характер целостности		
Размеры		

### **Задание 2.**

Приведите примеры разных типов наземных и водных сообществ, используя рисунки и фотографии, назовите их основные компоненты и элементы, по которым определяют границы. Составьте схему, отражающую разнообразие биоценозов по признакам: происхождение и степень насыщенности видами, полночленность, структура.

### **Задание 3.**

Используя лекционный и другой материал, сгруппируйте факторы, влияющие на видовую структуру биоценозов (оформите в виде схемы). Приведите примеры основных типов сообществ по видовой структуре (бедные и богатые, насыщенные и ненасыщенные видами, полночленные и неполночленные). Используя гербарные образцы растений, Красную Книгу РА, подберите виды лесных и луговых растений – возможных доминантов и эдификаторов для основных типов биоценозов. Дополните составленную схему (разнообразие биоценозов).

### **Задание 4.**

Составьте схему, отражающую структуру биоценозов и для каждого компонента системы определите функции.

### **Задание 5.**

а) Сделайте рисунки, отражающие пространственную структуру разных (лесных, луговых и др.) сообществ, отразив их основные элементы (ярусы, горизонтальные группировки).

б) Предложите экологические группы организмов (по разным признакам), отражающие неодинаковую структуру биоценозов. Оформите в виде записей по схеме: признаки (тип питания, способ добывания пищи, способ передвижения животных, вид пищи, отношение к абиотическим факторам), экологические группы, примеры сообществ с преобладанием отдельных групп организмов (использовать Красную Книгу РА).

**Литература: 1, 2, 3, 4, 6, 7, 10, 11, 12.**

## **Лабораторная работа №7**

### **Тема. БИОТИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА БИОЦЕНОЗОВ**

#### Вопросы для подготовки:

1. Типы биотических связей по В.Н. Беклемишеву.
2. Основные типы связей по критерию пользы или вреда.
3. Принцип конкурентного исключения.
4. Экологическая ниша. Фундаментальная и реализованная ниша.

### Материалы и оборудование:

раздаточные наборы гербарных образцов лесных и луговых растений, фотографии и открытки разных видов растений и животных, Красная книга РА, фильм «Чудеса адаптации», ноутбук, проектор, экран.

#### Задание 1.

1. Сформулируйте в тетрадях определения основных типов связей между организмами по В.Н. Беклемишеву (трофические, топические, форические и фабрические), отразив этимологию каждого термина, приведите примеры конкретных видов организмов, вступающих в определенные отношения.

#### Задание 2.

Просмотрев фильм «Чудеса адаптации», дополните примеры биотических связей по В.Н. Беклемишеву в задании 1 и выберите примеры связей по критерию пользы и вреда для партнеров.

#### Задание 3.

2. Дайте характеристику основных типов связей по критерию их пользы или вреда для партнеров, приведите примеры из фильма «Чудеса адаптации» и Красной книги РА в таблице 5.

Таблица 5. Взаимодействия между видами по критерию пользы или вреда

Тип взаимодействия	Общий характер взаимодействия, примеры	Влияние на вид (0, +, -)	
		1	2
Взаимно-нейтральные			
Взаимно-вредные			
Вредно-нейтральные			
Полезно-вредные			
Полезно-нейтральные			
Взаимно-полезные			

Сделайте вывод о биологическом значении разных типов биотических связей.

#### **Задание 4.**

Сформулируйте принцип конкурентного исключения или вытеснения (принцип Гаузе) и сделайте два рисунка, отражающих модель поведения конкурирующих видов в разных условиях: при совместном и изолированном существовании.

#### **Задание 5.**

Составьте характеристику экологической ниши любого вида растения или животного, изобразите ее схематически в многомерном пространстве.

#### **Задание 6.**

Сделайте рисунки, отражающие взаимодействие между фундаментальными и реализованными экологическими нишами популяций в пространстве двух внешних факторов.

**Литература: 1, 2, 3, 4, 6, 7, 10, 11, 12.**

### **Лабораторная работа №8**

#### **Тема. ТРОФИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА ЭКОСИСТЕМ**

##### Вопросы для подготовки:

1. Понятия: экосистемы и биогеоценозы. Примеры.
2. Компоненты и функциональные группы экосистем, их роль?
3. Пищевые цепи и сети. Примеры цепей и сетей питания.
4. Виды трофических цепей.
5. Трофические уровни и экологические пирамиды.

##### **Материалы:**

*фотографии, открытки и рисунки из учебников разных типов биогеоценозов и экосистем.*

#### **Задание 1.**

Составьте схему, отражающую различия между биогеоценозами и экосистемами, их разнообразие, используя названия наземных и водных систем соответствующего уровня организации.

#### **Задание 2.**

Предложите схему, отражающую структуру биогеоценозов и экосистем. Для каждого компонента определите выполняемую функцию.

#### **Задание 3.**

Сформулируйте определение понятия «цепь питания». Оформите в тетради схему, отражающую типы цепей питания.

#### **Задание 4.**

Приведите примеры основных типов цепей питания (цепи выедания, разложения, паразитов), включающих конкретные виды орга-

низмов. Назовите группы организмов, занимающих 1, 2 и др. трофические уровни в разных типах цепей питания.

Составьте из предложенных цепей питания сеть (сети) питания.

### **Задание 5.**

Проведите сравнение наземных и водных экосистем, выделив общие признаки и различия между цепями питания в них.

### **Задание 6.**

Составьте схему, отражающую типы экологических пирамид. Сделайте рисунки нормальных и обращенных (перевернутых) пирамид численности, энергии и биомассы, используя названия организмов.

### **Задание 7.**

Решите задачу. Самка нетопыря-карлика, одного из видов летучих мышей, питающихся ночными растительноядными насекомыми и весящая около 5 граммов, рождает двух детёнышей массой по 1 г. За три-четыре недели выкармливания детёнышей молоком вес каждого из них достиг 4,5 г. На основании правила экологической пирамиды (Правила Линдемана) определите, какую массу насекомых должна истребить самка за это время, чтобы выкормить свое потомство? Чему равна масса растений, сохраняющихся за счет истребления самкой растительноядных насекомых?

**Литература: 1, 2, 3, 4, 6, 9, 11, 12.**

## **Лабораторная работа №9**

### **Тема. ПРОДУКТИВНОСТЬ ЭКОСИСТЕМ**

#### Вопросы для подготовки:

1. Биологическая продуктивность экосистем
2. Виды биологической продукции и организмы, участвующие в её образовании.
3. Мировое распределение биологической продукции (первичной, вторичной, в наземных и водных экосистемах).

#### **Материалы:**

*фактический, в т.ч. цифровой, материал, отражающий продуктив-ность разных наземных и водных экосистем.*

### **Задание 1.**

Составьте схему, отражающую виды биологической продукции и организмы её образующие. Сформулируйте различия между разными видами продукции.

### **Задание 2.**

Используя предварительно подобранный материал, отразите в тетрадях мировое распределение биологической продукции: первичной и вторичной в наземных и водных экосистемах. Сделайте вывод о характере распределения продукции на суше, в воде, в разных экосистемах в пределах них. Приведите примеры наиболее продуктивных экосистем.

### **Задание 3.**

Решите задачу. Какое количество растительной биомассы сохраняет одна особь гигантской вечерницы (один из видов летучих мышей, обитающих в России и занесенных в Красную книгу), весящая около 50 г и питающаяся крупными жуками, например – жуком-носорогом и жуком-оленем (также занесены в Красную книгу)? Чем обусловлена особая уязвимость данной пищевой цепи?

### **Задание 4.**

Решите задачу. Сколько нужно планктона (водорослей и бактерий), чтобы в Черном море вырос и мог существовать один дельфин массой в 400 кг? Какой может быть масса хищников различного порядка, выросших за счет одного дельфина?

### **Задание 5.**

Решите задачу. Сколько нужно планктона, водорослей и бактерий, чтобы в Черном море выросли 12 дельфинов массой по 50 кг?

**Литература: 1, 2, 3, 4, 7, 9, 10, 11, 12.**

## **Лабораторная работа №10**

### **Тема. ДИНАМИКА ЕСТЕСТВЕННЫХ И ИСКУССТВЕННЫХ ЭКОСИСТЕМ**

Вопросы для подготовки:

1. Основные типы динамики экосистем.
2. Факторы, определяющие динамичность экосистем.
3. Экологические сукцессии. Первичные и вторичные сукцессии.
4. Агроэкосистемы: особенности организации и пути повышения продуктивности и устойчивости.

### **Материалы:**

*фактический, в т.ч. цифровой, материал, отражающий динамику естественных и искусственных экосистем: примеры первичных и вторичных сукцессий.*

### Задание 1.

Заполните таблицу 6, отразив особенности разных типов динамики экосистем.

Таблица 6. Характеристика разных типов динамики экосистем

Признаки	Периодическая динамичность			Непериодическая динамичность
	суточная	сезонная	многолетняя	
Цикличность				
Причины				
Характер изменений в компонентах				
Последствия				

### Задание 2.

Сформулируйте определение понятия «экологическая сукцессия», отразив этимологию термина. Перечислите основные типы сукцессий и приведите примеры. Общие закономерности сукцессий отразите в таблице 7.

Таблица 7. Изменения признаков экосистемы в процессе сукцессии

Признаки	Развивающиеся стадии	Зрелая стадия
1. Отношение валовой продукции к биомассе		
2. Урожай		
3. Пищевые цепи		
4. Кругообороты минеральных элементов		
5. Скорость обмена веществ между организмами и средой		
6. Сохранение веществ		
7. Число видов		
8. Специализация по нишам		
9. Размеры особей		
10. Жизненные циклы		
11. Характер роста популяций		
12. Стабильность		
13. Энтропия		
14. Информация		

### Задание 3.

Приведите примеры разных типов агроэкосистем, выделите для каждого из них доминанты, продуценты, консументы 1, 2, и последующих порядков. Информацию оформите в виде схемы или таблицы.



#### **Задание 4.**

Проведите сравнительную характеристику природных экосистем и агроэкосистем, заполнив таблицу 8.

Таблица 8. Особенности природных и сельскохозяйственных экосистем

Признаки	Природные экосистемы	Агроэкосистемы
Происхождение		
Видовое разнообразие		
Структура		
Источники энергии		
Число видов-доминантов		
Конкурентоспособность видов		
Факторы устойчивости		
Структура биомассы		
Климаксовая стадия		
Факторы продуктивности		
Использование первичной продукции и ее участие в круговороте		

**Литература: 1, 2, 3, 4, 7, 9, 10, 11.**

### **Лабораторная работа №11**

#### **Тема. СТРУКТУРА И СВОЙСТВА БИОСФЕРЫ**

##### Вопросы для подготовки:

1. В.И. Вернадский об основных особенностях биосферы.
2. Границы биосферы как пределы жизни на Земле. Неравномерность распределения жизни в биосфере.
3. Типы веществ биосферы.
4. Живое вещество биосферы как основной фактор, преобразующий облик, состав и структуру биосферы, его состав, свойства и функции.

##### **Материалы:**

*схемы, рисунки, фотографии, отражающие структуру биосферы, ее границы; фильм «Биосфера», ноутбук, проектор, экран, схема круговорота воды и биогенных элементов в природе.*

##### **Задание 1.**

Сформулируйте собственное определение биосферы и выделите ее основные особенности.

##### **Задание 2.**

Сделайте в тетради рисунок, отражающий структуру и границы биосферы, плотность распределения организмов в ней.

### **Задание 3.**

Составьте схему: Типы веществ биосферы, приведите примеры для каждого типа.

### **Задание 4.**

Перечислите уникальные свойства и функции живого вещества биосферы, которые определяют его геологическую роль.

### **Задание 5.**

В ходе просмотра фильма «Биосфера», запишите в тетради вопросы по его содержанию.

**Литература: 1, 2, 3, 4, 7, 9, 11, 12.**

## **Лабораторная работа №12**

### **Тема. КРУГОВОРОТЫ ОСНОВНЫХ БИОГЕННЫХ ЭЛЕМЕНТОВ. КРУГОВОРОТ ВОДЫ В ПРИРОДЕ**

#### Вопросы для подготовки:

1. Биологический и геологический круговороты веществ в биосфере.
2. Биогеохимические круговороты основных биогенных элементов.
3. Круговорот воды в природе.
4. Условия стабильности биосферы.
5. Основные условия и признаки превращения биосферы в ноосферу?

#### **Материалы и оборудование:**

*схемы круговоротов воды, биогенных элементов, рисунки из книг и т.п.*

### **Задание 1.**

Составьте в тетради схемы геологического (большого) и биологического (малого) круговоротов веществ в биосфере. Отметьте особенности каждого из них.

### **Задание 2.**

Изобразите в тетради схемы круговоротов основных биогенных элементов (кислорода, азота, углерода, фосфора, серы), указав группы организмов, участвующих в них.

### **Задание 3.**

Нарисуйте схему круговорота воды, указав его главные компоненты в глобальном масштабе (вода океана, атмосферы, поверхностных и грунтовых вод).

**Задание 4.**

Сформулируйте условия стабильности биосферы.

**Задание 5.**

Сформулируйте определение ноосферы, основные условия и признаки превращения в неё биосферы.

**Литература: 1, 2, 3, 4, 7, 9, 10, 12.**

**Лабораторная работа №13****Тема. ГЛОБАЛЬНЫЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ.  
ЭКОЛОГИЯ И ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА**Вопросы для подготовки:

1. Экологические кризисы, экологические катастрофы, экологические проблемы – понятия и их особенности.
2. Экологические проблемы современности: загрязнение сред обитания, кислотные осадки, нарушение озонового экрана, парниковый эффект, демографическая, энергетическая, продовольственная и др.
3. Проблема сокращения биоразнообразия.
4. Экологические проблемы региона.
5. Факторы риска (биологические, экологические, социальные) и факторы здоровья.
6. Влияние различных загрязнителей на здоровье человека.

**Материалы и оборудование:**

*д/фильмы «Под властью мусора» и «Угрозы современного мира», ноутбук, проектор, экран.*

**Задание 1.**

Определите понятия: "экологический кризис", «экологическая катастрофа» и "экологическая проблема". Приведите примеры для прошлого и настоящего времени.

**Задание 2.**

Перечислите основные глобальные экологические проблемы.

**Задание 3.**

В ходе просмотра фильмов «Под властью мусора» и «Угрозы современного мира» сформулируйте в тетради вопросы, отражающие суть проблем и возможные пути их решения.

**Задание 4.**

Дайте краткую характеристику каждой экологической проблемы и предложите пути её решения, заполняя таблицу 9.

Таблица 9. Глобальные экологические проблемы и пути их решения

Проблема	Особенность проблемы и последствия	Пути решения
Загрязнение водной среды		
Загрязнение воздушной среды		
Загрязнение литосферы		
Демографическая		
Дефицит продуктов питания		
Дефицит энергии		
Сокращение площади лесов		
Опустынивание		
Истощение природных ресурсов		
Сохранение генофонда биосферы		
Сохранение здоровья человека		

**Задание 5.**

Выделите экологические проблемы характерные для Адыгеи?

**Задание 6.**

Перечислите основные группы факторов риска для здоровья человека и покажите долю каждой из них в сохранении здоровья. Отрадите связь между состоянием окружающей среды и здоровьем человека.

**Задание 7.**

Дайте характеристику биологических, экологических и социальных факторов риска для здоровья человека в таблице 10.

Таблица 10. Факторы риска для здоровья человека

Группы факторов риска	Факторы риска	Доля в определении здоровья, % (для России)
Биологические факторы		
Экологические факторы		
Социальные факторы		

Сделайте вывод о возможных способах профилактики возникновения и прогрессирования болезней различного масштаба (индивидуальные мероприятия, популяционного и других уровней).

**Литература: 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 13.**

## Лабораторная работа №14

### Тема. РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ И ОХРАНА ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

#### Вопросы для подготовки:

1. Охрана природы и окружающей природной среды.
2. Природные ресурсы и условия. Классификация природных ресурсов.
3. Формы природопользования.
4. Экологические принципы использования биологических и небиологических ресурсов.
5. Охрана атмосферного воздуха, воды и почвы.
6. Пути сохранения живой природы. Особо охраняемые природные территории (ООПТ). Категории ООПТ.

#### **Материалы и оборудование:**

*д/фильмы «Дикая природа Кавказа» и «Живые легенды», ноутбук, проектор, экран.*

#### **Задание 1.**

Определите понятия: охрана природы, охрана окружающей среды (ООС), природные ресурсы, природные условия.

#### **Задание 2.**

Составьте в тетради схему, отражающую классификацию природных ресурсов по составу, степени освоения, исчерпаемости, возобновимости и заменимости. Приведите примеры для каждой группы ресурсов.

#### **Задание 3.**

Составьте в тетради схему: Классификация форм природопользования.

#### **Задание 4.**

Сформулируйте пути сохранения ресурсов по группам: минеральные, водные, почвенные ресурсы, растения, животные, грибы.

#### **Задание 5.**

Определите понятие особо охраняемые природные территории (ООПТ). Перечислите категории ООПТ по Федеральному закону «Об ООПТ» (1995). В таблице 11 приведите характеристику разных категорий ООПТ.

Таблица 11. Характеристика категорий ООПТ

Категория ООПТ	Цели	Уровень ответственности	Наличие функционального зонирования	Примеры
Государственные природные заповедники				
Национальные парки				
Природные парки				
Заказники				
Памятники природы				
Дендрологические парки				
Ботанические сады				

### Задание 6.

После просмотра фильмов «Дикая природа Кавказа» и «Живые легенды» дополните таблицу 12 примерами ООПТ Республики Адыгея.

**Литература: 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 13.**

## Лабораторная работа №15

### Тема. ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ. ЭКОЛОГИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА

#### Вопросы для подготовки:

1. Сущность и принципы ООС в России.
2. Основные направления ООС.
3. Экологизация промышленного производства и сельского хозяйства.
4. Современные биотехнологии ООС.

#### **Материалы и оборудование:**

*схемы, отражающие современные экозащитные технологии и производства, д/Фильм «Под властью мусора», ноутбук, проектор, экран.*

#### **Задание 1.**

Сформулируйте сущность и основные принципы охраны окружающей среды в России.

#### **Задание 2.**

Составьте в тетради следующую схему: Основные направления ООС в России. Для каждого направления (совершенствование технологии; развитие и совершенствование экономического механизма; административно-правовое направление; эколого-просветительское; международно-правовое) сформулируйте его содержание.

### **Задание 3.**

Заполните таблицу 12, отразив в ней специфику основных направлений инженерной защиты окружающей среды.

Таблица 12. Основные направления инженерной защиты среды

Направление	Специфика	Пути реализации
Экологизация промышленного производства		
Экологизация сельского хозяйства		
Ресурсосбережение		
Малоотходные технологии		
Безоотходные технологии		
Рециклизация		
Утилизация		
Детоксикация		
Биотехнологии		

### **Задание 4.**

Перечислите приоритетные направления инженерной защиты атмосферы, почвы, воды; биотехнологии для решения различных прикладных проблем.

### **Задание 5.**

Перечислите способы развития и совершенствования экономического механизма охраны окружающей среды?

**Литература: 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 13.**

## **Лабораторная работа №16**

### **Тема. ОСНОВЫ ЭКОНОМИКИ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ. ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ УЧЕТ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ И ЗАГРЯЗНИТЕЛЕЙ**

#### Вопросы для подготовки:

1. Экономический механизм ООС в России и его задачи.
2. Эколого-экономический учет природных ресурсов и загрязнителей. Кадастры и их виды.
3. Виды, функции и подходы к оценке природных ресурсов.
4. Новые механизмы финансирования ООС в России.
5. Оценка экологического ущерба и платежей за загрязнение окружающей среды.

### **Материалы и оборудование:**

*схемы и таблицы, отражающие основные понятия темы; цифровые данные для проведения расчетов экологического ущерба и платежей за загрязнение.*

#### **Задание 1.**

Составьте схему, отражающую структуру экономического механизма ООС в России, включив следующие основные элементы: плата за пользование ресурсами, экологические фонды, льготы и страхование.

#### **Задание 2.**

Заполните таблицу 13, отразив в ней эколого-экономический учет природных ресурсов и загрязнителей.

Таблица 13. Эколого-экономический учет природных ресурсов

Вид кадастра	Основные элементы	Назначение

#### **Задание 3.**

Составьте таблицу, в которой отразите виды, функции и подходы к оценке природных ресурсов, специфику каждого из них.

#### **Задание 4.**

Перечислите новые механизмы финансирования ООС в России, дайте им краткую характеристику. Оформите сведения в схематической или табличной форме.

#### **Задание 5.**

Проведите расчеты экономического ущерба (или платежей) за загрязнение окружающей среды, используя предложенные исходные данные и разные методы: метод прямого учета и эмпирический метод укрупненного счета.

#### **Задание 6.**

Проведите расчет ущербов от нерационального использования: исчислимых (экономических и социально-экономических) и условно-исчислимых (социальных и экологических), используя предложенные исходные данные.

**Литература: 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 13.**



## Лабораторная работа №17

### Тема. ОСНОВЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ПРАВА И ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ

#### Вопросы для подготовки:

1. Понятие об экологическом праве и его источники.
2. Принципы экологического права. Экологические права и обязанности граждан.
3. Государственные органы России в области ООС.
4. Юридическая ответственность за экологические правонарушения: понятие и функции.
5. Формы ответственности за экологические правонарушения.

#### **Материалы:**

*схемы и таблицы, отражающие основные понятия темы.*

#### **Задание 1.**

1. Дайте определение понятия «экологическое право». Перечислите и оформите в виде схемы источники экологического права, образующие экологическое законодательство России, приведите примеры для каждого источника.

#### **Задание 2.**

2. Отрадите в записях структуру Закона РФ «Об охране окружающей среды» (2002).

#### **Задание 3.**

Составьте схему, отражающую Государственные органы России в области ООС и их функции.

#### **Задание 4.**

Сформулируйте основные принципы экологического права, перечислите экологические права и обязанности граждан в соответствии с экологическим законодательством России. Оформите в виде записей.

#### **Задание 5.**

Перечислите основные виды экологических правонарушений и формы юридической ответственности за них в России. Занесите сведения в самостоятельно разработанную таблицу и сопроводите примерами нарушений и наказаний.

**Литература: 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 13.**

## **ЛИТЕРАТУРА:**

1. Бродский, А.К. Общая экология / А.К. Бродский. – М.: Академия, 2009. – 256 с.
2. Горелов, А.А. Экология: учебник для вузов / А.А. Горелов. – М.: Академия, 2009. – 400 с.
3. Колесников, С.И. Экология: учеб. пособие / С.И. Колесников. – М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К»; Ростов н/Д: Академцент, 2010. – 384 с.
4. Коробкин, В.И. Экология: учебник для вузов / В.И. Коробкин, Л.В. Передельский. – Ростов н/Д: Феникс, 2008. – 602 с.
5. Коробкин, В.И. Экология в вопросах и ответах / В.И. Коробкин, Л.В. Передельский. – Ростов н/Д: Феникс, 2009. – 378 с.
6. Красная книга Республики Адыгея. – Изд. 2. – Ч. 1. – Майкоп: Качество, 2012. – 340 с.
7. Шадже, А.Е. Экология. Тесты для студентов / А.Е. Шадже, Э.А. Сиротюк. – Майкоп: МГТУ, 2008. – 60 с.
8. Шадже, А.Е. Словарь терминов по экологии / А.Е. Шадже, А.И. Шадже. – Майкоп: МГТУ, 2012. – 90 с.
9. ЭБС «Айбукс». Валова (Копылова), В.Д. Экология: учебник / В.Д. Валова (Копылова). – М.: Дашков и К, 2009. – 360 с.
10. ЭБС «Znanium.com». Разумов, В.А. Экология: учеб. пособие / В.А. Разумов. – М.: НИЦ ИНФРА-М, 2012. – 296 с.
11. ЭБС «Znanium.com». Протасов, В.Ф. Экологические основы природопользования: учеб. пособие / В.Ф. Протасов. – М.: Альфа-М: НИЦ ИНФРА-М, 2010. – 304с.
12. ЭБС «Znanium.com». Ермаков, Л.Н. Экология: учеб. пособие / Л.Н. Ермаков, О.Н. Чернышова. – М.: НИЦ Инфра-М, 2013. – 360 с.
13. ЭБС «Znanium.com». Маврищев, В.В. Общая экология: курс лекций / В.В. Маврищев. – М.: НИЦ ИНФРА-М; Мн.: Нов. Знание, 2013. – 299 с.

## **ПРИЛОЖЕНИЕ**

### *Основные признаки возрастных состояний растений*

*Проростки.* Сохранение связи с семенем, формирование зародышевых структур – главного побега, семядольных листьев и зародышевого корня.

*Ювенильные растения.* Утрата связи с семенем. Самостоятельное развитие главного побега и корня, развитие листьев иной формы, чем у взрослой особи. Появление боковых и придаточных корней. В целом – простота организации особи, отсутствие признаков взрослых растений.

*Имматурные растения.* Начало ветвления и появления признаков, переходных к взрослому растению. Усложнение корневой системы, развитие корневищ, столонов, луковиц, клубней.

*Виргинильные растения.* Генеративных органов еще нет, но побеги и корневые системы взрослого типа. Завершение становления жизненной формы, типичной для вида.

*Молодые генеративные растения.* Появление первых генеративных побегов, преобладание процессов новообразования побегов и корней над отмиранием.

*Средневозрастные генеративные растения.* Процессы новообразования и отмирания уравновешены, максимальный прирост биомассы и семенная продуктивность.

*Старые генеративные растения.* Цветоносных побегов мало. Корне- и побегообразование замедлены, преобладают процессы отмирания, иногда упрощение общей структуры системы побегов.

*Субсенильные растения.* Генеративная функция прекращается. Система побегов продолжает упрощаться, ослабевает корнеобразование, появляются листья, похожие на ювенильные.

*Сенильные растения.* Предельное упрощение структуры живой части растения, максимальное разрушение и накопление отмерших частей. Появление ювенильных черт в характере побегов, форме и размерах листьев.

## СОДЕРЖАНИЕ

<i>ВВЕДЕНИЕ</i> .....	3
Лабораторная работа №1. Тема «СРЕДЫ ЖИЗНИ НА ЗЕМЛЕ» .....	3
Лабораторная работа №2. Тема «ЗАКОНОМЕРНОСТИ ДЕЙСТВИЯ ФАКТОРОВ СРЕДЫ НА ОРГАНИЗМЫ. РОЛЬ АБИОТИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ СРЕДЫ В ЖИЗНИ ОРГАНИЗМОВ И АДАПТАЦИИ К НИМ» .....	5
Лабораторная работа №3. Тема «ОСНОВНЫЕ ПОПУЛЯЦИОННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ» .....	7
Лабораторная работа №4. Тема «СТРУКТУРА ПОПУЛЯЦИЙ РАСТЕНИЙ И ЖИВОТНЫХ» .....	8
Лабораторная работа №5. Тема «ПОПУЛЯЦИОННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ВИДА <i>НОМО SAPIENS</i> » .....	9
Лабораторная работа №6. Тема «ВИДОВАЯ, ПРОСТРАНСТВЕННАЯ И ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА БИОЦЕНОЗОВ» .....	10
Лабораторная работа №7. Тема «БИОТИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА БИОЦЕНОЗОВ» .....	11
Лабораторная работа №8. Тема «ТРОФИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА ЭКОСИСТЕМ» .....	13
Лабораторная работа №9. Тема «ПРОДУКТИВНОСТЬ ЭКОСИСТЕМ» .....	14
Лабораторная работа №10. Тема «ДИНАМИКА ЕСТЕСТВЕННЫХ И ИСКУССТВЕННЫХ ЭКОСИСТЕМ» .....	15
Лабораторная работа №11. Тема «СТРУКТУРА И СВОЙСТВА БИОСФЕРЫ» .....	17
Лабораторная работа №12. Тема «КРУГОВОРОТЫ ОСНОВНЫХ БИОГЕННЫХ ЭЛЕМЕНТОВ. КРУГОВОРОТ ВОДЫ В ПРИРОДЕ» .....	18
Лабораторная работа №13. Тема «ГЛОБАЛЬНЫЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ. ЭКОЛОГИЯ И ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА» .....	19
Лабораторная работа №14. Тема «РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ И ОХРАНА ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ» .....	21
Лабораторная работа №15. Тема «ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ. ЭКОЛОГИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА» .....	22
Лабораторная работа №16. Тема «ОСНОВЫ ЭКОНОМИКИ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ. ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ УЧЕТ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ И ЗАГРЯЗНИТЕЛЕЙ» .....	23
Лабораторная работа №17. Тема «ОСНОВЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ПРАВА И ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ» .....	25
<i>ЛИТЕРАТУРА</i> .....	26
<i>ПРИЛОЖЕНИЕ</i> .....	27

*Составители:*

**Шадже Аминет Ерестемовна, Шадже Айдамир Ибрагимович**

**Методические указания к выполнению лабораторных работ  
по дисциплине «ЭКОЛОГИЯ»**

Подписано в печать 27.02.2013 г.

Формат бумаги 60x84<sup>1</sup>/<sub>16</sub>. Бумага ксероксная. Гарнитура Таймс.

Усл. печ. л. 1,75. Заказ №048. Тираж 100 экз.

ИП Коблева М.Х.

385000, г. Майкоп, пер. Дачный, 22

