

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

**М. Н. Шибаета**

**УЧЕНИЕ О БИОСФЕРЕ**

Учебно-методическое пособие по выполнению лабораторных работ  
для студентов бакалавриата, обучающихся по направлению подготовки  
05.03.06 Экология и природопользование

Калининград  
Издательство ФГБОУ ВО «КГТУ»  
2023

УДК 574

Рецензент

кандидат биологических наук, доцент кафедры  
водных биоресурсов и аквакультуры ФГБОУ ВО «Калининградский  
государственный технический университет»

Е.А. Масюткина

**Шibaева, М. Н.**

Учение о биосфере: учеб.-методич. пособие по выполнению лабораторных работ для студ. бакалавриата по напр. подгот. 05.03.06 Экология и природопользование / **М. Н. Шibaева**. – Калининград: Изд-во ФГБОУ ВО «КГТУ», 2023. – 24 с.

Учебно-методическое пособие является руководством к лабораторным работам для дисциплины «Учение о биосфере». В пособии представлены учебно-методические материалы по выполнению лабораторных работ, включающие содержание разделов текстовой части, описаны построение и изложение студентом работы.

Список лит. – 28 наименований

Локальный электронный методический материал. Учебно-методическое пособие по выполнению лабораторных работ. Рекомендовано к использованию в учебном процессе методической комиссией института рыболовства и аквакультуры ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет» «30» июня 2023 г., протокол № 15

УДК 574

© Федеральное государственное  
бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Калининградский государственный  
технический университет»  
© Шibaева М. Н., 2023 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	4
Лабораторная работа № 1.....	5
Лабораторная работа № 2.....	6
Лабораторная работа № 3.....	7
Лабораторная работа № 4.....	8
Лабораторная работа № 5.....	9
Лабораторная работа № 6.....	10
Лабораторная работа № 7.....	11
Лабораторная работа № 8.....	13
Лабораторная работа № 9.....	14
Лабораторная работа № 10.....	15
Лабораторная работа № 11.....	16
Лабораторная работа № 12.....	18
Лабораторная работа № 13.....	19
Лабораторная работа № 14.....	20
Лабораторная работа № 15.....	21
СПИСОК РЕКОМЕНДОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	23

## **ВВЕДЕНИЕ**

Настоящее пособие по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Учение о биосфере» предназначено для обучающихся в бакалавриате ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет» по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование.

Основная цель лабораторных работ – освоение и закрепление теоретического материала, полученного в процессе прослушивания лекций по дисциплине, самостоятельной работы с литературой, а также источниками интернет ресурсов, приобретение профессиональных навыков исследования и анализа собранных данных. Предмет «Учение о биосфере», как часть оформившихся знаний о глобальной экосистеме земли, и особенностях взаимоотношения с ней человека, является неотъемлемой частью современного образования. От успешного усвоения дисциплины зависит формирование фундаментального экологического мировоззрения и мышления. Знания о строении и принципах функционирования живой оболочки Земли, о диалектическом единстве человеческого социума и биосферы, об их взаимном влиянии друг на друга, позволят грамотно решать возникающие проблемы их взаимодействия, на практическом и теоретическом уровне.

**Лабораторная работа № 1. Концепция биосферы. История возникновения биосферного направления. Работа В.И. Вернадского «Биосфера». Составляющие биосферы в понимании В.И. Вернадского и в современном понимании. Живое вещество. Границы биосферы.**

Цель занятия – Изучить концепцию биосферы в понимании В.И. Вернадского и современные взгляды в учении о биосфере.

Задачи:

- усвоить теоретическое представление о биосфере;
- ознакомиться с понятием «живое вещество»;
- изучить составные части биосферы в понимании В.И. Вернадского и современном понимании

Задание:

- постройте блок-схему, отражающую составные части биосферы и их взаимодействие

*Методические рекомендации по выполнению:*

*Используйте программы Word для создания схемы.*

Содержание отчета:

- страница с блок-схемой и ее описание;
- список источников информации.

Вопросы для обсуждения:

1. Концепция биосферы в отечественной и зарубежной литературе. Биосферное направление в экологии. Определение. Границы.
2. Работа В.И. Вернадского. Живое вещество. Состав, структура, энергия. Химический состав биосферы Составляющие: живое, косное, биогенное. Составные части в современном понимании.
3. Соотношение различных химических элементов в биосфере.
4. Живые организмы. Виды организмов. Царства природы от Аристотеля до современности.
5. Глобальная сукцессия. Эпохи вымирания видов.

Контрольные вопросы:

1. Дайте определение биосферы.
2. Назовите составляющие биосферы по В.И. Вернадскому и в современном понимании.
3. Чем определяются границы биосферы, и как далеко она простирается в вверх и вниз. Определите «толщину» биосферы и озонового экрана, магнитосферы Земли.
4. Какую функцию выполняет озоновый экран? Магнитное поле Земли?
5. Какие оболочки Земли охватывает биосфера?
6. Что такое сфера жизни?

## **Лабораторная работа №2. Строение биосферы: под- и надсферы, педобиосфера, протобиосфера, археобиосфера и др. Биохимическая и биогеохимическая функция биосферы.**

Цель занятия – Изучить строение биосферы

Задачи:

- изучить оболочки, входящие в биосферу;
- изучить биохимическую и биогеохимическую функции биосферы

Задание:

- постройте схему функционально различных и взаимосвязанных оболочек биосфер»
- дайте описание строматолита, как примера ранней биосферы.

*Методические рекомендации по выполнению:*

*Используйте программы Word для создания схемы.*

Содержание отчета:

- страница с рисунком строения и описанием рисунка;
- описание строматолита;
- список источников информации.

Вопросы для обсуждения:

1. Строение биосферы. Биосфера, как глобальная экологическая система. Элементарная структурная единица биосферы.
2. Продуценты, консументы и редуценты в биосфере в различные исторические и геологические периоды.
3. Строматолиты как первичные образцы биосферы.
4. Биологохимическая и биогеохимическая функции биосферы. Синтез органического вещества, газовая и окислительно-восстановительная функции.
5. Современный состав атмосферы и воды. Роль организмов в создании современной атмосферы, почвы и гидросферы.

Контрольные опросы:

1. Расскажите о строении биосферы.
2. Что в экологии понимают под элементарной структурной единицей биосферы?
3. Назовите основные функции биосферы.
4. В чем заключается газовая функция?
5. В чем заключается окислительно-восстановительная функция?
6. В чем заключается концентрационная функция биосферы?
7. Может ли человек выполнить основные функции биосферы?

### **Лабораторная работа № 3. Строение живой оболочки. Биogeоценоз как элементарная структурная единица биосферы.**

Цель занятия – Изучить принцип строение глобальной экосистемы, используя элементарную единицу - биogeоценоз

Задача:

- рассмотреть строение биogeоценоза.

Задание:

- составьте таблицу видов-эквивалентов, сравните их количество в пределах одного биома (тайга, тундра, пустыня, саванна, степь тропики и т.п. – на выбор что-то одно) на различных континентах. Выберите преобладающие виды. Определите, насколько они сходны или родственны.

*Методические рекомендации по выполнению:*

- найдите информацию о видах эквивалентах;
- постройте в Word таблицу.

Содержание отчета:

- страница с таблицей и ее описание;
- список источников информации.

Вопросы для обсуждения:

1. Биogeоценоз – определение. Пространственная, видовая и временная структура
2. Особенности биogeоценоза по сравнению с экосистемой, и глобальной экосистемой. Общее и различия.
3. Функционально одинаковые виды на различных континентах (виды эквиваленты)
4. Простые и сложные биogeоценозы.
5. Ресурсы биogeоценоза. Принцип существования
6. Аквагеоценозы. Характеристика.

Контрольные вопросы:

1. Почему биogeоценоз называют элементарной структурной единицей биосферы?
2. Насколько сходны биogeоценозы одной широты на различных континентах?
3. Правильно ли говорить об аквабиogeоценозах?
4. Что относится к временной структуре биogeоценоза?
5. Как поддерживается гомеостаз в биogeоценозе?

**Лабораторная работа № 4. Энергия в биосфере. Солнечная радиация. Понятие продукции и продуктивности, P/V коэффициенты. Экологические пирамиды. Правило Линдемана. Роль редуцентов в биосфере. Типы экологических систем, в зависимости от скорости образования органических веществ. Продукция биосферы, на которую ориентирован человек.**

Цель занятия – Сформировать представление о принципе функционирования живой оболочки, и ее энергетической составляющей

Задачи:

- изучить поток энергии в экосистеме;
- изучить продуктивность (скорость создания органического вещества) в различных экосистемах биосферы;
- ознакомиться со скоростью возобновления биомассы для различных (изученных) организмов.

Задание:

- определите КПД солнечной энергии для различных биогеоценозов (например: хвойный лес, широколиственный лес, саванны, тропический влажный лес).

*Методические рекомендации по выполнению:*

- *найдите информацию о КПД солнечной энергии в различных экосистемах,*
- *сравните с точки зрения потребления энергии разными биомами суши и дайте описание.*

Содержание отчета:

- страница с информацией и ее описание;
- список источников информации.

Вопросы для обсуждения:

1. Солнечная постоянная, КПД солнечной радиационной системы. Характеристика продуцентов (автотрофов), консументов (гетеротрофов) и редуцентов («возвращенцев»).

2. Пищевые цепи: цепи выедания (потребления, пастбищные цепи), детритные пищевые цепи. Пищевые сети. Сложные и простые пищевые сети (джунгли, тундра), фитофагия, зоофагия, монофагия, эврифагия. Связь наземных и водных пищевых цепей.

3. Экологические пирамиды передачи энергии. Пирамида численности, биомассы и энергетическая пирамида. Пирамиды Одума в наземных и водных экосистемах.



4. Эффективность передачи энергии. Правило Линдемана. Оптимальная длина пищевой цепи. Иллюстрация передачи и потери энергии: осина – заяц – лиса.

5. Продукция и продуктивность. Виды продукции: первичная, вторичная, валовая, чистая, промежуточная, конечная, P/V коэффициенты. Продуктивность в наземных и водных экосистемах.

6. Различие экосистем по скорости продуцирования: низкопродуктивные, среднепродуктивные, высокопродуктивные и сверхпродуктивные системы.

7. Естественные запасы продовольствия.

Контрольные вопросы:

1. Какой процент солнечной энергии используют зеленые растения?
2. Объясните особенности автотрофов, гетеротрофов и редуцентов.
3. Какая часть энергии попадает на следующую ступень пищевой цепи?
4. Каких типов бывают пищевые цепи?
5. Объясните пирамиды передачи энергии по Одуму.
6. Дайте определение продукции и продуктивности.
7. Чем продукция отличается от биомассы?
8. Почему в водных экосистемах пирамида биомасс имеет перевернутый вид?
9. Что такое чистая и валовая продукция?
10. Что такое конечная и промежуточные продукции?
11. Что такое P/V коэффициент?
12. Где находятся сверхпродуктивные экосистемы, за счет чего в них поддерживается высокий уровень продукции?

### **Лабораторная работа № 5. Характеристика основных экосистем биосферы. Бореальные экосистемы.**

Цель занятия – Изучить особенности бореальных экосистем биосферы и особенности их существования во времени.

Задачи:

- дать характеристику полярных экосистем;
- дать характеристику тундровых экосистем;
- дать характеристику северных лесов.

Задание:

- постройте схемы пищевых цепей пастбищного и детритного типа приполярной экосистемы;
- постройте схемы пищевых цепей пастбищного и детритного типа зоны тундры;

- постройте схемы пищевых цепей пастбищного и детритного типа северных лесов;
- дайте описание полученных результатов и оцените эффективность использования первичной продукции.

*Методические рекомендации по выполнению:*

*Материал берется из рекомендованной учебной литературы и ресурсов Интернет.*

*Работа выполняется с использованием технических возможностей компьютера*

Содержание отчета:

- схемы и их описание;
- список источников информации.

Вопросы для обсуждения:

1. Основные биомы Земли. Расположение. Характеристика
2. Характеристика полярных экосистем (Арктика, Антарктика).
3. Экосистема высотной и зональной тундры.
4. Экосистема лесотундры и северных хвойных лесов.

Контрольные вопросы:

1. Какие факторы влияют на расположение основных экосистем в биосфере?
2. Дайте краткую характеристику бореальных экосистем.
3. Чем вызвано видовое разнообразие, рассмотренной экосистемы, каковы главные причины разнообразия,
4. Что влияет на длину пищевой цепи?
5. Почему в бореальных районах пищевые цепи простые?

### **Лабораторная работа № 6. Характеристика основных экосистем биосферы. Наземные экосистемы. Экосистемы умеренного пояса.**

Цель занятия – Изучить особенности экосистем умеренного пояса и закономерности их существования во времени. Сезонные изменения световых и температурных условий, условий, условий влажности

Задачи:

- дать характеристику экосистемы смешанного леса;
- дать характеристику экосистемы широколиственного леса;
- дать характеристику лесостепной экосистемы.

Задание:

- составьте списки видов эдификаторов смешанного леса, леса широколиственного и лесостепной зоны

- дайте описание полученных результатов и оцените эффективность использования первичной продукции (по таблице из литературных источников);

- по литературным источникам сравните длину пищевых цепочек пастбищного типа, с длиной цепочки в тундровой экосистеме

*Методические рекомендации по выполнению:*

*Материал берется из рекомендованной учебной литературы и ресурсов интернет.*

*Работа выполняется с использованием технических возможностей компьютера*

Содержание отчета:

- списки видов и их описание;
- результаты исследования пищевых отношений;
- список источников информации

Вопросы для обсуждения:

1. Экосистема смешанного леса планеты. Климатические особенности территории
2. Экосистема широколиственных лесов планеты. Климатические особенности территории.
3. Экосистема лесостепных районов планеты. Климатические особенности территории

Контрольные вопросы:

1. Какие факторы влияют на расположение древесной растительности в биосфере?
2. Дайте краткую характеристику широколиственного леса.
3. Чем вызвано видовое разнообразие рассмотренных экосистем?
4. Что объединяет экосистемы умеренного пояса?
5. Назовите экологические эквиваленты Канады и России?
6. Имеются ли схожие экосистемы в южном полушарии?

**Лабораторная работа № 7. Характеристика основных биомов биосферы. Наземные экосистемы. Степные экосистемы жаркого и холодного климата, пустыни и полупустыни жаркого и холодного климата. Саванны и редколесья. Тропический лес, дождевые леса.**

Цель занятия – Изучить разнообразие наземных экосистем травянистого и смешанного типа. Особенности их существования во времени, годовые циклические изменения, в зависимости от месторасположения на континентах, а также экосистему тропического леса, где не бывает отрицательной температуры воздуха.

Задачи:

- изучить особенности экосистем травянистых сообществ и сообществ смешанного типа;
- изучить особенности экосистемы пустынь и полупустынь;
- изучить экосистему саванн и редколесья;
- изучить экосистему тропического леса;
- сравнить экосистемы одного типа на различных материках

Задание:

- составьте списки видов эдификаторов для каждой из рассмотренных экосистем;
- выделите из списка виды эквиваленты среди растений и животных для различных континентов;
- дайте описание полученных результатов

*Методические рекомендации по выполнению:*

*Материал берется из рекомендованной учебной литературы и ресурсов интернет.*

*Работа выполняется с использованием технических возможностей компьютера*

Содержание отчета:

- списки видов и их описание;
- результаты исследования аналогии видов;
- список источников информации

Вопросы для обсуждения:

1. Экосистема холодных и жарких степей, высокотравных и низкотравных степей. Альпийские травянистые сообщества.
2. Саванны и редколесья. Пампы. Особенности абиотической среды.
3. Дождевые леса, джунгли.
4. Леса Австралии и Новой Зеландии
5. Растительность Ирландии. Климатические особенности Ирландии.
6. Экосистемы Дальнего Востока России.
7. Особенности экосистем Прибайкалья и Забайкалья
8. Экосистемы Камчатки.
9. Экосистемы о. Сахалин, Кунашир, Итуруп
10. Пустыни полупустыни. Песчаные и каменистые пустыни. Жаркие и холодные пустыни.
11. Особенности горных и высокогорных экосистем.
12. Островные экосистемы бореальных, умеренных и южных широт.

Контрольные вопросы:

1. Какие факторы влияют на расположение перечисленных выше экосистем?

2. Назовите причину формирования высокотравных и низкотравных степей.
3. Имеет ли различие состав растений холодных и жарких степей?
4. Какая растительность характерна для степей?
5. Какую экосистему называют саванной?
6. Где расположены экосистемы альпийского типа, и какая растительность там преобладает?
7. Как на земном шаре расположены пустыни и каковы причины их возникновения?
8. Назовите причины видового разнообразия тропического леса

### **Лабораторная работа № 8. Характеристика основных экосистем биосферы. Водные экосистемы. Морские экосистемы.**

Цель занятия – Изучить особенности морских экосистем и их разнообразие

Задача:

- изучить основные типы морских экосистем.

Задание:

- найдите и выпишите виды индикаторы состояния коралловых рифов (в т.ч. Большого барьерного рифа);
- найдите и выпишите виды вселенцы Балтийского моря;
- найдите и выпишите виды, которые расширили ареал своего обитания в морской среде.

*Методические рекомендации по выполнению:*

*Материал берется из научной литературы и ресурсов интернет.*

*Работа выполняется с использованием технических возможностей компьютера*

Содержание отчета:

- списки видов и их описание;
- список источников информации.

Вопросы для обсуждения:

1. Экосистема мирового океана.
2. Экосистема северных морей.
3. Экосистема южных морей.
4. Экосистема коралловых рифов.
5. Экосистемы континентального шельфа.
6. Экосистема лагун и фьордов.
7. Зоны апвеллинга.

Контрольные вопросы:

1. Как влияет глубина на структуру морских экосистем?
2. Покажите расположение океанических пустынь
3. Как влияет соленость на видовой состав морских экосистем?
4. Как влияет прозрачность на состав морских гидробионтов?
5. Что характерно для глубоководных сообществ?

## **Лабораторная работа № 9. Характеристика основных экосистем биосферы. Водные экосистемы. Пресноводные экосистемы**

Цель занятия – Изучить особенности пресноводных экосистем и их разнообразие

Задача:

- изучить основные типы пресноводных экосистем.

Задание:

- найдите и выпишите виды индикаторы (по несколько видов) качества воды из фитопланктона, зоопланктона и зообентоса для проточных и стоячих вод
- найдите и выпишите виды вселенцы в крупные реки России;
- найдите и выпишите виды, которые расширили ареал своего обитания в пресных водах.

*Методические рекомендации по выполнению:*

*Материал берется из научной литературы и ресурсов интернет.*

*Работа выполняется с использованием технических возможностей компьютера.*

Содержание отчета:

- списки видов и их описание;
- список источников информации.

Вопросы для обсуждения:

1. Экосистема Каспийского моря (озера).
2. Экосистема крупных озер Америки.
3. Экосистема крупных озер Африки.
4. Экосистема средних и мелких водоемов озерного типа (лентических водоемов).
5. Экосистема крупных рек (лотических водоемов), расположенных на разных континентах (общая характеристика, характеристика подробная – на выбор).
6. Экосистема лагун.
7. Малые озерные экосистемы.
8. Малые речные и ручьевые экосистемы. Особенности в зависимости от месторасположения.

9. Экосистема реки Амазонки.
10. Экосистема болот Сибири.
11. Экосистема Пантанала.

Контрольные вопросы:

1. Дайте краткую характеристику озерной экосистемы.
2. Дайте краткую характеристику экосистемы крупной реки.
3. Назовите особенности экосистем ручьевого типа.
4. Назовите особенности экосистемы болота.

**Лабораторная работа № 10. Экосистемы, созданные человеком (антропогенные системы в биосфере): агроэкосистемы, акваэкосистемы, экосистема города, промышленные экосистемы.**

Цель занятия – Изучить особенности экосистем антропогенного происхождения.

Задача – Изучить многообразие систем антропогенного происхождения и выявить их основные отличия от природных экосистем.

Задание:

- создайте таблицу сравнения между агроэкосистемами и естественными системами по схеме: происхождение, видовое разнообразие, продуктивность. чистая и валовая продукция, равномерность распределения продукции в годовом аспекте, конечная и промежуточная продукция, источник энергии и ее поддержание, способность к самоподдержанию, продолжительность существования.

*Методические рекомендации по выполнению:*

*Материал берется из учебной литературы и ресурсов интернет.*

*Работа выполняется с использованием технических возможностей компьютера.*

Содержание отчета:

- таблицу;
- список источников информации.

Вопросы для обсуждения:

1. Агроэкосистема. Основные отличия от природных экосистем: происхождение, видовое разнообразие, энергетика и принцип функционирования. Устойчивость и продуктивность. Агробιοценоз и его средообразующая роль.
2. Животноводческие хозяйства, их особенности.
3. Садоводство и его особенности.
4. Экосистемы мари- и аквакультуры.
5. Экосистема города. Основные черты.

6. Лесопитомники.
7. Цветоводство.
8. Экосистемы промышленных комплексов и энергетики.
9. Сосуществование естественных, и созданных человеком экосистем в биосфере.

Контрольные опросы:

1. Какие системы называют агробиоценозами?
2. Назовите характерные черты агро- и аквабиоценозов.
3. Как влияют города на поведение животных и птиц?
4. Дайте краткую характеристику выбранной экосистемы (в зависимости от тематики доклада, сделайте итоговый вывод по докладу).
5. Чем вызвано видовое разнообразие, рассмотренной экосистемы, каковы главные причины разнообразия, из числа рассмотренных ранее (исторические, географические, территориальные, биотические, и другие).
6. Объясните взаимовлияние естественных ценозов, и ценозов антропогенного происхождения друг на друга в различных частях биосферы (в зависимости от исторически сложившегося природопользования, в зависимости от географической широты и традиционного/современного природопользования).

**Лабораторная работа № 11. Возникновение и эволюция живых организмов. Постулаты В.И Вернадского из работы «Биосфера». Концепции происхождения жизни. Концепция Александра Ивановича Опарина.**

Цель занятия – Изучить концепции возникновения жизни и ее эволюции

Задачи:

- рассмотреть научные и ненаучные взгляды на вопрос о возникновении жизни на земле;
- ознакомиться с теорией химической эволюции А.И. Опарина;
- ознакомиться с взглядами В.И. Вернадского по поводу вопроса о возникновении жизни.

Задание:

- найдите и опишите древо жизни;
- отметьте основные этапы смены флоры и фауны в геологическом периоде.

*Методические рекомендации по выполнению:*

*Материал для работы можно найти в учебниках по биологии и ресурсах интернет.*

*Работа выполняется с использованием технических возможностей компьютера.*



Содержание отчета:

- иллюстрации;
- краткое описание;
- список источников информации.

Вопросы для обсуждения:

1. Характеристика основных физических показателей Земли без жизни. Сравнение условий на Земле без жизни с условиями на других космических тела.
2. Возникновение жизни. Геология (креоционизм).
3. Возникновение жизни. Теория стационарного состояния. Постулаты В.И. Вернадского.
4. Возникновение жизни. Панспермия.
5. Вода в истории планет.
6. Теория химической эволюции. Простые химические соединения и сложные органические молекулы.
7. Теория А.И. Опарина.
8. Организмы. Царства, типы. Отряды, семейства, трибов, подтрибы, надтрибы, роды, виды. Доклеточные, прокариоты, эукариоты, многоклеточные, позвоночные и беспозвоночные, сложные и простые системы.

Задание:

- нарисовать таблицу усложнения живых систем.

Контрольные вопросы:

1. Что говорится о происхождении жизни в работах В.И. Вернадского?
2. Какие концепции происхождения жизни вы знаете?
3. Расскажите о наиболее популярных теориях происхождения жизни, имеющих историческое значение, и отражающих современные подходы.
4. В чем суть стационарного состояния происхождения жизни?
5. В чем сущность теории панспермии и ее современные доказательства.
6. Как объяснял происхождение жизни А.Н. Опарин.
7. «Коацерватная» концепция с точки зрения современных данных.
8. Дискретное и непрерывное в формировании живых организмов. В чем суть?
9. В чем особенности химической эволюции, как предистории возникновения жизни?
10. На основе какого элемента существует жизнь на Земле?

## **Лабораторная работа № 12. Биогеохимические циклы. Большой и малый круговороты. Циклы: углерода, азота, фосфора, серы. Замкнутость круговоротов.**

Цель занятия – Изучить пути миграции химических элементов в биологических и геологических системах

Задачи:

- изучить круговорот углерода;
- изучить круговорот азота;
- изучить круговорот фосфора;
- изучить круговорот серы.

Задание:

- составить схему и кратко описать суть круговоротов углерода, азота, фосфора и серы

*Методические рекомендации по выполнению:*

*Материал для работы можно найти в учебных пособиях и ресурсах интернет.*

*Работа выполняется с использованием технических возможностей компьютера.*

Содержание отчета:

- иллюстрации по круговороту каждого элемента;
- краткое описание;
- список источников информации.

Вопросы для обсуждения:

1. Сущность большого и малого круговорота химических элементов, образующих жизнь.
2. Характеристика цикла углерода.
3. Характеристика цикла азота.
4. Характеристика цикла фосфора.
5. Характеристика цикла серы.

Контрольные вопросы:

1. В чем суть большого и малого круговоротов элементов?
2. Расскажите (по выполненному заданию) коротко о циклах каждого элемента.
3. Насколько в действительности соблюдается замкнутость циклов в природе?
4. Как влияет человек на цикличность элементов в биосфере?
5. Какова роль тектонических и вулканических процессов в круговороте вышеперечисленных элементов?

## **Лабораторная работа № 13. Биогеохимические циклы. Большой и малый круговороты. Циклы воды, кислорода, водорода и микроэлементов. Замкнутость круговоротов.**

Цель занятия – Изучить пути миграции химических элементов/веществ в биологических и геологических системах.

Задачи:

- изучить круговорот воды;
- изучить круговорот кислорода;
- изучить круговорот водорода;
- изучить круговорот микроэлементов

Задание:

- составить схему и кратко описать суть круговоротов воды, кислорода, водорода и микроэлементов.

*Методические рекомендации по выполнению:*

*Материал для работы можно найти в учебных пособиях и ресурсах интернет.*

*Работа выполняется с использованием технических возможностей компьютера.*

Содержание отчета:

- иллюстрации по круговороту каждого элемента/вещества;
- краткое описание;
- список источников информации.

Вопросы для обсуждения:

1. Сущность большого и малого круговорота элементов/веществ, образующих жизнь.
2. Характеристика цикла кислорода.
3. Характеристика цикла водорода.
4. Характеристика цикла воды.
5. Характеристика цикла микроэлементов.
6. Создание и разрушение органического вещества.

Контрольные вопросы:

1. В чем суть большого и малого круговоротов вышеперечисленных элементов?
2. Расскажите (по выполненному заданию) кратко о циклах каждого элемента/вещества.
3. Насколько точно соблюдается замкнутость циклов в природе?
4. Как влияет человек на цикличность элементов в биосфере?
5. Какова роль тектонических и вулканических процессов в круговороте элементов/веществ?

**Лабораторная работа № 14. Эволюция биосферы. Идеи В.И. Вернадского. Концепция ноосферы. Ноосфера. Идея автотрофности человечества. Социальная автотрофность. Жизнь с позиции термодинамики.**

Цель занятия – Изучить идеи В.И. Вернадского и современные концепции о направлении изменений в эволюции биосферы.

Задачи:

- изучить концепцию В.И. Вернадского;
- изучить современные мнения по вопросу изменений и развития биологической оболочки

Задание:

- постройте диаграмму по отрицательному и положительному влиянию людей на биосферные процессы;
- постройте диаграмму изменения численности людей на планете и в различных государствах (в каком-либо одном – на выбор).

*Методические рекомендации по выполнению:*

*Материал для работы можно найти в учебных пособиях и ресурсах интернет.*

*Работа выполняется с использованием технических возможностей компьютера.*

Содержание отчета:

- диаграммы;
- краткое описание;
- список источников информации.

Вопросы для обсуждения:

1. Концепция ноосферы в понимании В.И. Вернадского
2. Техносфера. Научно-технический прогресс и воздействие на биосферу. Современные достижения и жизнь людей.
3. Географическая оболочка. Ресурсообеспеченность.
4. Глобальные проблемы человечества.
5. Идея автотрофности, автономности социума, как способа относительной независимости людей от исходных ресурсов биосферы (пространственных, пищевых, энергетических и др.)
6. Жизнь с позиции термодинамических процессов

Контрольные вопросы:

1. Определите суть понятия «ноосфера»
2. Что называется техносферой?
3. Объясните суть понятия «ноосфера».

4. Какой смысл вкладывал В.И. Вернадский в понятие автотрофности человечества?
5. Как вы представляете жизнь с позиции термодинамики?
6. Перечислите глобальные проблемы человечества.

**Лабораторная работа № 15. Перспективы изменения биосферных процессов. Изменение основных оболочек биосферы. Влияние человека на биосферные процессы.**

Цель занятия – Изучить изменения в биосфере, которые происходили в прошлом и происходят в настоящее время.

Задачи:

- изучить изменения в биосфере;
- изучить состояние оболочек, охваченных в биосферой;
- проследить изменения в природных системах, включая абиотические составляющие;
- проследить изменения флоры, фауны, микроорганизмов, и грибов.

Задание:

- Работа с Красной книгой России и других государств. Опишите принцип распределения животных и растений по степени благополучия их существования.

*Методические рекомендации по выполнению:*

*Работа выполняется по Красным книгам государств. Часть материала для работы можно найти в учебных пособиях и ресурсах интернет.*

*Работа выполняется с использованием технических возможностей компьютера.*

Содержание отчета:

- описание принципа построения Красной книги;
- список источников информации.

Вопросы для обсуждения:

1. Влияние человека на биосферу, как биологического вида и хозяйственной деятельности людей
2. Современное состояние газовой оболочки Земли, наличие кислотных окислов, парниковых газов, разрушение озонового экрана.
3. Современное состояние водной оболочки биосферы, загрязнение, безвозвратное водопотребление
4. Современное состояние твердой поверхности биосферы, почвы и традиционных ресурсов.
5. Состояние растительного покрова биосферы

6. Состояние животного населения биосферы
7. Состояние грибов и лишайников биосферы.
8. Красная книга и охрана биосферы. Сохранение генофонда биосферы.
9. Генетическое разнообразие живого вещества, его сохранение. Сохранение биомассы живого вещества биосферы.

Контрольные вопросы:

1. Каким образом человек влияет на биосферные процессы?
2. Что является косвенным доказательством истончения озонового экрана?
3. Какие газы относятся к числу парниковых?
4. Перечислите кислотные окислы, присутствующие в атмосфере.
5. Изменяется ли количество пресной воды на планете?
6. Что такое безвозвратное водопользование?
7. Назовите скорость восстановления почвенного покрова?
8. Как изменяется растительный покров Земли?
9. Что влияет на сокращение численности животного населения?
10. Что способствует исчезновению видов на современном этапе?
11. Как сохранить генетическое разнообразие и биомассу живого вещества?

## СПИСОК РЕКОМЕНДОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Экология. Природа-человек-техника: учебник / Т. А. Акимова, А. П. Кузьмин, В. В. Хаскин. — М., 2001. — 343 с.
2. Антошкина, А. И. Бактериальный литогенез // Обзор концептуальных проблем литологии. — М.: ГЕОС, 2012. С. 89-105.
3. Баландин Р. К. Цивилизация против природы. Что происходит с погодой и климатом? — М.: Вече. 2004. — 376 с.
4. Будыко М. И. Эволюция биосферы. — Л.: Гидрометеиздат, 1984. — 488 с.
5. Булатов В. И. Россия: экология и армия. — Новосибирск: ЦЭРИС, 1999. — 168 с.
6. Верзилин Н. Н., Верзилин Н. Н., Верзилин Н. М. Биосфера, ее настоящее, прошлое и будущее. — М.: Просвещение, 1976. — 223 с.
7. Вернадский В. И. Биосфера. — М.: Мысль, 1967. — 261 с.
8. Вернадский В. И. Живое вещество. — М.: Наука, 1978. — 358 с.
9. Вернадский В. И. Проблемы биогеохимии. — М., 1980. — 91 с.
10. Вернадский В. И. Химическое строение биосферы Земли и ее окружения. — М.: Наука, 1987. — 348 с.
11. Вернадский, В. И. Философские мысли натуралиста. — М.: Наука, 1988. — 520 с.
12. Галимов, Э. М. Периоды оледенений и нефтеобразования в ранней истории Земли: общая причина // Междисциплинарный научный и прикладной журнал «Биосфера». — 2016. — Т. 8. № 2. — С. 134-142.
13. Глазовская М. А. Геохимия природных и техногенных ландшафтов СССР / учебник. — М.: Высшая школа, 1988. — 328 с.
14. Горшков, В. Г. Физические и биологические основы устойчивости жизни. — М., 1995. — 470 с.
15. Добровольский В. В. Геохимическое земледование: учеб, пособие. — М.: ВЛАДОС, 2008. — 207 с.
16. Казначеев, В. П. Учение В. И. Вернадского о биосфере и ноосфере. — Новосибирск: Наука, 1989. — 248 с.
17. Камшилов, М. М. Эволюция биосферы. — М.: Наука, 1974.
18. Керженцев, А. С. Метаболизм биосферы — вечный двигатель жизни. Универсальный механизм функционирования живых систем. — 2018.
19. Ковда, В. А. Биогеохимия почвенного покрова. — М., 1985.
20. Колчинский, Э. И. Эволюция биосферы. — Л.: Наука, 1990.
21. Лапо, В. А. Следы былых биосфер. — М.: Знание, 1987.
22. Перельман, А. И. Биокосные системы Земли. — М.: Наука, 1977.
23. Перельман, А. И. Геохимия: учебник. — М.: Высшая школа, 1989.
24. Эволюционная и историческая антропоэкология. — М.: Наука, 1994.
25. Lovelock, J. E. Gaia: The practical science of planetary medicine. — Gaia book limited, 1991.

26. Wilson, E. O. Half-Earth: our planet's fight for life. — N. Y. : Liveright, -201 с.
27. Дроздов, В. В. Практикум по экологии: учебно-методическое пособие для студентов экологических специальностей вузов. – СПб.: РГГМУ, 2019. – 256 с.
28. Панин, В. Ф. Сечин, А. И. Федосова, В. Д. Экология: Общеэкологическая концепция биосферы и экономические рычаги преодоления Глобального экологического кризиса; обзор современных принципов и методов защиты биосферы: учебник для вузов / под ред. В. Ф. Панина. – Томский политехнический университет. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2014. – 327 с.



Локальный электронный методический материал

Мария Николаевна Шибаета

УЧЕНИЕ О БИОСФЕРЕ

*Редактор И. Голубева*

Уч.-изд. л. 1,8. Печ. л. 1,6.

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