

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

**М. Н. Шibaева**

## **ОБЩАЯ ЭКОЛОГИЯ**

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

**Шмбаева, М. Н.**

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

Учебно-методическое пособие является руководством по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Общая экология». В пособии представлены учебно-методические материалы по выполнению лабораторных работ, включающие содержание разделов текстовой части, описаны построение и изложение студентом работы.

Список лит. – 8 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»  
© Шмбаева 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.....	17
Лабораторная работа № 13.....	18
Лабораторная работа № 14.....	19
Лабораторная работа № 15.....	21
СПИСОК РЕКОМЕНДОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	23

## **ВВЕДЕНИЕ**

Настоящее пособие по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Общая экология» 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 «Общая экология», как часть сформировавшихся знаний об устройстве природы, и особенностей взаимоотношения с ней человека, является неотъемлемой частью современного образования. От успешного усвоения дисциплины зависит формирование фундаментального экологического мировоззрения и мышления. Знания об устройстве и принципах функционирования живых систем, об их диалектической неразрывной связи с неорганической природой, позволят грамотно решать возникающие проблемы, как практического, прикладного, так и теоретического характера, в сосуществовании человеческого общества и природы. Лабораторные работы также наглядно показывают ситуации, с которыми может столкнуться специалист при подготовке дипломного проекта и на рабочем месте.

## Лабораторная работа № 1. Введение в экологию

Цель занятия – Изучение истории и принципов формирования экологических знаний

Задача – Изучить основные этапы и направления формирования биологических, в том числе экологических знаний.

Задание: Построение модели структуры дисциплин, связанных с экологией для различных разделов.

*Методические рекомендации по выполнению:*

*Нарисовать таблицу или блок-схему субординации направлений в экологии и дисциплин, с ними связанных.*

Отчет по лабораторной работе должен содержать:

- страницу с выполненным заданием;
- список использованных источников.

Обсуждаемые вопросы:

1. История развития науки экологии
2. Классификация экологических знаний в ретроспективе, и современных подходах,
3. Экология в понимании Эрнста Геккеля, значение его работ и работ Ч. Дарвина для становления науки экологии
4. Основные направления, в рамках которых формировалась экология: физико-географическое, биоценотическое, популяционно-экологическое, экосистемное и биосферное. Ученые, с именами которых связаны направления развития экологии как науки.
5. Определение, предмет, составные части и задачи классической экологии.
6. Философское направление, развитие и современные мировоззренческие представления об экологии.

Контрольные вопросы:

1. Что называют созерцательным этапом в развитии экологии?
2. Какие философские школы вы знаете?
3. С именами каких философов связаны знания по биологии, ботанике, зоологии, анатомии, медицины, анатомии и систематике животных и растений?
4. Назовите автора популяционного направления в экологии
5. Дайте определение предмета экологии.
6. Что изучают в разделе аутэкология, демэкология и синэкология?
7. Как можно иначе классифицировать экологические знания?
8. Значение метафизического и диалектического подходов в формировании различных областей знаний
9. Когда начали читать экологию в отечественных ВУЗах?
10. Значение работы Северцова в отечественной экологии.

11. Как представлял экологию К.Ф. Рулье?
12. Как называется в настоящее время наука фитосоциология?

## **Лабораторная работа № 2. Системный подход в экологии**

Цель занятия – Сформировать представление о системе

Задача - Изучить смысловые трактовки, особенности системы в философии, математике, биологии и экологии, а также типы (классификацию) систем

Задание.

Выполните описание системы луга, леса, водоема (что-то одно, на выбор) по схеме:

- состав (виды, входящие в систему или их группировки - топические, трофические, поведенческие и т.п.)
- внутренние связи между элементами самой системы (кем или чем они друг для друга являются);
- внешние-связи с внешними системами по отношению к рассматриваемой (выделить элементы, которые влияют на данную систему;
- функция системы (т.е. закон, по которому она изменяется, циклические изменения, необратимые изменения.
- Найдите иерархичность.

Постройте схему системы с применением математических символов.

*Методические рекомендации по выполнению:*

*Постройте схему на компьютере.*

Отчет по лабораторной работе должен содержать:

- схему и описание результатов;
- список используемых источников.

Обсуждаемые вопросы:

1. Философское определение системы. Понятие системы в математике, биологии, астрономии, географии др., характеристика состава, структуры системы, внешние и внутренние связи. Система как целостный объект.
2. Классификация систем. Системы открытые и закрытые, абстрактные и материальные, статические и динамические (примеры). Биокосные системы (примеры).
3. Понятие иерархичности. упорядоченность и соподчинение систем. Общие черты и отличия биологических систем, и систем неорганической природы.
4. Представление системы с помощью языка символов. Математическое определение системы.
5. Экологические системы с позиции системного подхода. Структурные элементы биологических систем, их иерархия: гены, доклеточные организмы, клетка, ткани, органы, система органов (колонии), организм, системные

объединения (группы особей, семьи, колонии, стаи, стада) популяция, экосистема, биосфера.

Контрольные вопросы:

1. Дайте философское определение системы
2. Что такое состав системы?
3. Что такое структура системы и ее иерархичность?
4. Как можно описать систему с помощью языка символов?
5. Что является методологической основой экологии
6. Чем система отличается от простого набора компонентов?
7. Какие бывают системы?
8. Чем отличаются системы открытые от закрытых, статические от динамических, материальные от абстрактных?
9. Почему почва называется биокосным телом природы?

### **Лабораторная работа № 3. Методы экологических исследований**

Цель занятия – Изучение методов экологических исследований и их особенностей по степени углубления изучения объекта.

Задача - Изучить полевые исследования, эксперимент и моделирование

Задания:

- постройте концептуальную модель доминирования в древесном сообществе;
- постройте стохастическую модель вариации индекса Шеннона для донного пресноводного сообщества.

*Методические рекомендации по выполнению:*

*Работа выполняется на компьютере, с использованием раздаточного исходного материала.*

Отчет по лабораторной работе должен содержать:

- описание материала;
- страницы с выполненными моделями;
- список использованной литературы

Обсуждаемые вопросы:

1. Полевые наблюдения. Особенности полевых исследований растений
2. Особенности полевых исследований животных
3. Особенности исследования ихтиофауны.
4. Эксперимент как метод экологических исследований. Полевой и лабораторный эксперименты. Контролируемые, неконтролируемые и частично контролируемые эксперименты.
5. Однофакторный и многофакторный эксперименты. Схема Ренальда Фишера.

6. Моделирование. Принцип моделирования. Определение модели. Натуральные и знаковые модели.

7. Концептуальные модели: текст таблица, блок-схема, график.

8. Математические модели: аналитические, детерминантные и стохастические, точечные и пространственные, др.

Контрольные вопросы:

1. Чем полевые наблюдения отличаются от полевого эксперимента?

2. Что такое активный и пассивный эксперименты?

3. Что относится к числу натуральных моделей?

4. Расскажите, как исследовать луговую растительность.

5. Какие способы существуют для учета птиц?

6. Как учитывать копытных животных?

7. Что такое инструментальный способ учета?

8. Что такое полный и выборочный учет? Приведите примеры.

9. Какие вопросы исследований решает моделирование?

10. В каких случаях применяется моделирование?

**Лабораторная работа № 4. Факториальная экология. Понятие «фактор», «среда обитания», «условия существования». Классификация экологических факторов. Среды жизни.**

Цель занятия – Изучить основные типы классификации экологических факторов, и основные среды жизни

Задачи:

- дать характеристику классификации факторов по источнику;

- дать характеристику классификации факторов А. Мончадского;

- охарактеризовать водную, наземно-воздушную, почвенную и внутриорганизменную среды жизни.

Задание. Выполните сравнительную характеристику водной и наземной сред обитания, в табличной форме.

Отчет по лабораторной работе должен содержать:

- сравнительную таблицу;

- список литературы.

Обсуждаемые вопросы:

1. Основные понятия раздела аутэкология: характеристика раздела и его основные задачи, понятия – фактор, среда обитания, условия существования

2. Способы классификации экологических факторов. Наиболее распространенные варианты классификации. Классификация А. Мончадского.

3. Неизменяющиеся экологические факторы. Характеристика

4. Периодические факторы (первичные и вторичные периодические факторы)
5. Непериодические факторы (ветры, грозы, пожары и др.) Их роль в развитии природных систем.
6. Характеристика водной среды жизни
7. Характеристика наземно-воздушной среды жизни
8. Характеристика почвенной среды жизни
9. Характеристика внутриорганизменной среды жизни.
10. Особенности существования организмов в различных средах обитания.

Контрольные вопросы:

1. Аутэкология – это наука о чем?
2. Что называют фактором, средой обитания, условиями существования?
3. В чем особенности классификации факторов по А. Мончадскому?
4. В чем отличие между изменяющимися и неизменяющимися факторами, между периодическими и непериодическими факторами?
5. Назовите особенности водной среды обитания
6. Что такое трехфазовая система?
7. Назовите преимущества и недостатки различных сред обитания\
8. Как называются обитатели воды, обитатели почвы?
9. Какие еще существуют среды обитания, помимо основных?

### **Лабораторная работа № 5. Аутэкология. Климатические факторы. Действие температуры.**

Цель занятия – изучить влияние климатических факторы, понять их роль для различных видов и групп организмов, в частности роль температуры

Задача – охарактеризовать влияние температуры;

Задание:

- рассчитайте продолжительность развития у бабочки огневки при различной температуре, используя таблицу (раздаточный материал, сайт интернет) зависимости хода температуры и продолжительностью развития различных стадий. Определите промежуток времени для внесения инсектицидов;

- по кривой скорости потребления кислорода определите кратность увеличения обмена у карпа при повышении температуры на 10 градусов.

*Методические рекомендации по выполнению:*

- работа выполняется на компьютере. с использованием интернет-ресурсов.

Отчет по лабораторной работе должен содержать:

- расчеты и описание результатов;
- список использованных источников.

Обсуждаемые вопросы:

1. Действие температуры. Классификация животных и растений по отношению к температуре. Термофильные и криофильные организмы.
2. Пойкилотермные организмы. Циклотермные, гелиотермные и гетеротермные организмы, хемойотермные организмы.
3. Температурный закон ВантГофа. Температурный коэффициент Крота. Их действие в биологических системах.
4. Понятие суммы эффективной температуры для пойкилотермных организмов.
5. Гомойотермные организмы. Правило Бергмана, Алена.
6. Температурные рамки жизни.
7. Понятие климата в экологии. Макроклимат, мезоклимат и микроклимат (эоклимат).
8. Микроклимат в водной среде. Особенности термального режима в воде. Теплоемкость и теплопроводность воды, как наземной буферной системы.
9. Микроклимат леса. Температурные условия различных типов леса
10. Микроклимат почвы, температурный режим.

Контрольные вопросы:

1. Что такое сумма эффективных температур?
2. Что такое температурная инверсия (для наземно-воздушной и водной сред обитания)?
3. Что такое биологический нуль развития?
4. Перечислите температурные особенности горного мезоклимата
5. Как называются термофильные организмы?
6. Как называются холодолюбивые организмы?

### **Лабораторная работа № 6. Аутэкология. Климатические факторы. Действие влаги.**

Цель занятия – Изучить влияние климатических факторы, понять их роль для различных видов, и групп организмов, в частности роль влаги.

Задача - Изучить и охарактеризовать влияние влаги.

Задание:

- выделите различные экологические группы растений разных мест увлажнения, составьте таблицу растений умеренного пояса (по 3-4 представителя на экологическую группу, из гигрофиотов, гидрофиотов, гидатофиотов, амфибионтов, мезофиотов и ксерофиотов)
- опишите формы и способы адаптаций к действию влаги у растений (морфологические признаки, физиологические адаптации)

- опишите формы и способы адаптаций к действию влаги у животных (морфологические признаки, физиологические адаптации, поведенческие адаптации)

- найдите виды индикаторы по отношению к влаге среди растений.

*Методические рекомендации по выполнению:*

*- работа выполняется с использованием компьютера.*

Отчет по лабораторной работе должен содержать:

- таблицу и описание пунктов задания;
- список использованных источников.

Обсуждаемые вопросы:

1. Действие влаги. классификация растений по отношению к условиям влажности.
2. Действие влаги на животных. Классификация животных по отношению к влаге.
3. Понятие о почвенной и воздушной засухе.
4. Адаптации растений по отношению к влаге.
5. Адаптации животных по отношению к влаге.
6. Совместное действие температуры и влаги.
7. Понятие климата в экологии. Макроклимат, мезоклимат и микроклимат (экоклимат).
8. Микроклимат Почвы. Особенности режима влажности почвы, в зависимости от структуры
9. Микроклимат леса. Режим влажности различных типов древесных сообществ (леса, парка, в зависимости от географической широты).

Контрольные вопросы:

1. Что такое абсолютная и относительная влажность воздуха?
2. Что такое почвенная засуха?
3. Какие группы растений по отношению к влажности вы можете назвать?
4. Как делятся животные по отношению к влаге?
5. Назовите типы адаптаций к водному режиму у растений различных мест увлажнения.
6. Назовите морфологические, физиологические и поведенческие приспособления у животных по отношению к влаге.

### **Лабораторная работа № 7. Аутоэкология. Климатические факторы. Действие света.**

Цель занятия – Изучить влияние климатических факторы, в частности – света, понять его роль для различных видов организмов

Задача - Охарактеризовать влияние солнечной радиации на растения и животных.

Задание:

- используя литературные источники и фонды интернет, найдите и выпишите растения длинного, короткого дня и растения нейтрального цикла различных точек Земного шара;

- выделите одинаковые по требованию к свету растения из различных мест земного шара;

- дайте описание эврифотных и стенофотных животных, и их образа жизни.

*Методические рекомендации по выполнению:*

*- работа выполняется с использованием компьютера.*

Отчет по лабораторной работе должен содержать:

- описание и результаты анализа найденного материала;

- список использованных источников.

Обсуждаемые вопросы:

1. Действие света. Характеристика солнечной радиации: понятие видимой радиации, ФАР, УФ радиации, тепловое излучение. Фотопериодизм.

2. Особенности действия света на растения. Свето- и тенелюбивые растения, теневыносливые. Растения длинного и короткого дня Суточная ритмичность в физиологии растений.

3. Свет в жизни животных. Влияние на поведение. Дневные, сумеречные и ночные животные. Суточные ритмы.

4. Лунные ритмы

5. Адаптации растений по отношению к свету.

6. Адаптации животных по отношению к свету.

7. Диапазон солнечной радиации. Действие различных участков солнечного спектра на растения и животные.

8. Пигменты растений, их работа в разных частях солнечного света. Пигменты водорослей. Глубина проникновения световых волн в воде.

Контрольные вопросы:

1. Какие климатические факторы вы знаете?

2. Назовите весь диапазон солнечной радиации

3. Какие лучи относятся к ультрафиолетовому, видимому и инфракрасному сектору световой энергии?

4. Как определить интенсивность освещения?

5. Что такое зона компенсированного фотосинтеза?

6. Как отличаются климатические зоны по количеству солнечной радиации?

7. Как распределены основные биомы суши, в зависимости от сочетания температуры и влаги?

8. Назовите фотофильных и фотофобных животных различных сред обитания.
9. Как называются светолюбивые растения?
10. Какие растения относятся к световыносливым?
11. Что такое фотопериодизм?
12. Что такое циркадные и сезонные ритмы, лунные ритмы?

### **Лабораторная работа № 8. Аутоэкология. Биотические факторы.**

Цель занятия – Изучить виды биологических факторов, их классификацию и взаимодействие между организмами.

Задачи:

- понять различие между гомотипическими и гетеротипическими реакциями;
- исследовать фитогенные, зоогенные и микробиогенные факторы.

Задание:

- постройте схему связей между организмами в наземной и водной среде
- изобразите в виде табличной схемы, знаками  $2+$  - » и «0» аменсализм, комменсализм, нейтрализм, хищничество, паразитизм, конкуренцию, протокооперацию и мутуализм.

*Методические рекомендации по выполнению:*

- работа выполняется с использованием компьютера.

Отчет по лабораторной работе должен содержать:

- построенную схему, таблицу связей;
- список использованных источников.

Обсуждаемые вопросы:

1. Классификация биотических факторов. Фитогенные, зоогенные и микробиогенные факторы.
2. Гомотипические реакции. Групповой эффект. Массовый эффект. Конкуренция.
3. Гетеротипические реакции: аменсализм, комменсализм, симбиоз, мутуализм, паразитизм, нейтрализм, конкуренция.
4. Коакция
5. Взаимодействие между организмами и изменения структуры системы.

Контрольные вопросы:

1. Дайте определение биологического фактора.
2. В чем суть группового эффекта?
3. В чем суть массового эффекта?
4. Объясните внутривидовую конкуренцию.
5. В чем заключается влияние растений на другие организмы?
6. Как влияют разные виды животных друг на друга?

**Лабораторная работа № 9. Аутэкология. Понятие толерантности. Зона пессимума, оптимума, преферентная зона. Эврибионтные и стенобионтные виды. Закон минимума Юджиуса Либиха. Закон минимальной амплитуды.**

Цель занятия – Сформировать представление о рамках существования организмов в пределах того или иного фактора.

Задачи:

- определить место ограничивающего фактора;
- определить стратегию организма в комплексе действующих факторов.

Задание:

- по таблице распределения численности жука короеда построить кривую толерантности (мучного хрущака, саранчи, дрозофилы, дрожжей и др. объектов – по доступности материала), в зависимости от температурных условий (и/или влажности).

- найти зону оптимума и зоны пессимума по верхнему и нижнему порогу температуры (влажности, концентрации пищи – по какому-либо одному фактору на выбор).

*Методические рекомендации по выполнению:*

- можно использовать раздаточный материал и готовые таблицы по источникам интернет, и учебникам (интернет пособиям)
- работа выполняется с использованием компьютера.

Отчет по лабораторной работе должен содержать:

- построенный график с описанием зон;
- список использованных литературных источников.

Обсуждаемые вопросы:

1. Толерантность. Определение. Предел существования вида. Зона толерантности. Исследования Шелфорда.
2. Закон минимума К.Ю. Либиха (бочка Либиха)
3. Закон совместного действия факторов. Исследования Бауле.
4. Эврибионтные и стенобионтные виды. Примеры
5. Система биоиндикации.
6. Объекты токсикологических исследований. Пределы выносливости видов.

Контрольные вопросы:

1. Что такое толерантность?
2. В чем заключается закон минимума?
3. Какие факторы относятся к числу лимитирующих?
4. Действие закона толерантности в комплексе факторов. В чем заключается?
5. Какие виды называются стенобионтами (эврибионтами)?
6. На чем основана индикационная система?

**Лабораторная работа № 10. Факториальная экология (аутэкология).  
Пространство экологического фактора. Связь климатических факторов  
между собой. Сочетанное действие, нейтральное и гасящее. Концепция  
экологической ниши. Работы Элтона, Гриннела, Хадчинсона.**

Цель занятия – Сформировать представление об экологической нише вида.

Задачи:

- определить различные подходы к понятию «экологическая ниша»;
- определить фундаментальную и реализованную экологические ниши

Задание:

- изобразите графически частную фундаментальную и реализованную ниши двух видов урути по двум факторам: содержанию ионов (кальция) и рН
- определите тип перекрывания ниш этих двух видов.

*Методические рекомендации по выполнению:*

- изучите представление об экологической ниши по учебнику «Экология» Федорова и Гильманова;
- используя компьютер, постройте схему фундаментальной и реализованной ниши.

Отчет по лабораторной работе должен содержать:

- страницу с графиком фундаментальной и реализованной ниши;
- схему перекрывания ниш двух видов;
- список использованных источников.

Обсуждаемые вопросы:

1. Пространство экологического фактора. Сочетание различных климатических факторов (в том числе перемещение воздуха) в различных точках Земного шара.
2. Концепция экологической ниши в работах известных ученых.
3. Фундаментальная и реализованная экологическая ниша. Многомерная и частная экологические ниши.
4. Пищевые ниши – монофагия и полифагия.
5. Конкуренция и экологическая ниша. Перекрывание экологических ниш – типы.

Контрольные вопросы:

1. Дайте определение экологической ниши
2. Чем отличается реализованная м фундаментальная ниши?
3. Что такое пространство экологического фактора?
4. Могут ли два вида занимать одну и ту же экологическую нишу?
5. Местообитания и экологическая ниша – это одно и то же?

## **Лабораторная работа № 11. Популяционная экология. Содержание и задачи раздела. Определение и свойства популяции. Популяция как система надорганизменного уровня.**

Цель занятия – Сформировать представление о популяции, как следующего порядка объединения систем.

Задачи:

- выявить эмерджентные свойства популяции, как целостного объекта;
- найти основные признаки статических и динамических характеристик популяции.

Задание: - По таблице вариации численности (плотности) определите тип пространственного распределения особей

- найти критерий достоверности пространственного распределения (по среднему квадратичному отклонению от средней плотности).

*Методические рекомендации по выполнению:*

*Работа выполняется на компьютере.*

Отчет по лабораторной работе должен содержать:

- таблицу вариации численности;
- график распределения численности по выборкам;
- расчет среднего квадратичного отклонения от средней численности (плотности, условного обилия и т.п., в зависимости от исходного материала, это может быть и распределение биомассы)
- список использованных источников.

Обсуждаемые вопросы:

1. Определение популяции. Популяция в генетике, систематике и экологии. Популяция в ботанике и зоологии. Клоны и чистые линии.
2. Популяция как целостный объект. Статические показатели популяции. Общая характеристика.
3. Распределение особей в пространстве. Основные типы распределения особей в пространстве. Критерии определения типа распределения.
4. Общая характеристика динамических показателей популяции, единицы измерения.

Контрольные вопросы:

1. Определите популяцию в генетике, систематике и экологии.
2. Что называется ценопопуляцией, чистыми линиями и клонами?
3. Является ли необходимым критерием популяции в экологии условие перекрестного скрещивания?
4. Назовите статические показатели популяции и единицы их выражения.

5. Назовите динамические показатели популяции и единицы их выражения.

### **Лабораторная работа № 12. Демэкология. Динамические показатели популяции**

Цель занятия – Изучить комплекс динамических показателей популяции, как целостного объекта

Задачи:

- изучить рождаемость в различных типах популяций;
- изучить естественную и промысловую смертность;
- изучить типы роста численности популяций.

Задание:

- определите коэффициент смертности популяции по кривым выживания наиболее изученных видов (по данным из интернет и опубликованным пособиям, по готовым графикам);
- определите тип роста численности у полевок, зайцев русаков, сусликов и др. объектов ли беспозвоночных (моллюски, саранча, слепни, дрозофилы, хрущаки – не выбор) и одноклеточных (дрожжи, амебы и др.)- по имеющимся таблицам и графикам из интернет. Необходимо выбрать наиболее близкий тип роста, используя математические критерии (рамки достоверности).

*Методические рекомендации по выполнению:*

*Работа выполняется на компьютере.*

Отчет по лабораторной работе должен содержать:

- результаты исследований по двум пунктам задания. Описание выбранного организма;
- список использованных источников.

Обсуждаемые вопросы:

1. Рождаемость. Определение и способы выражения. Абсолютная, удельная и мгновенная рождаемость.
2. Причины, влияющие на рождаемость в популяции: возрастной и половой состав, период созревания, возраст старения.
3. Смертность. Определение и способы выражения. Абсолютная, удельная и мгновенная смертность. Средний и предельный возраст. Плотность популяции. Поведенческие причины. Физическое состояние особи.
4. Рост - определение. Теоретические кривые роста численности популяции, J и S образный рост. Лимитирующие и не лимитирующие условия среды.

5. Коэффициент емкости среды. Колебания численности, при экспоненциальном росте и росте на основе логистической кривой. Стабильные не стабильные условия.

6. Типы экологической стратегии в эволюции. Понятие  $r$  и  $K$  стратегии, свойства организмов, в зависимости от стратегии. Таксономические и экосистемные стратеги.

Контрольные вопросы:

1. Дайте определение рождаемости.
2. Что означает выразить в единицах скорости?
3. Что такое прирост популяции?
4. Дайте определение смертности.
5. Перечислите виды естественной смертности.
6. Что такое промысловая смертность?
7. Из чего складывается рост численности в популяции?
8. В чем разница между  $r$  и  $K$  стратегиями?
9. Что такое коэффициент емкости среды?

**Лабораторная работа № 13. Демэкология. Гомеостаз популяции. Изоляция и территориальность. Принцип Олли. Индивидуальная территория. Возрастная, возрастно-половая и репродуктивная структура популяции.**

Цель занятия – Изучить связь динамических и статических показателей популяции, причины территориальности и изоляции

Задачи- - Изучить концепцию равновесной плотности (численности популяции), понятие стохастизма и регуляционизма.

Задание:

- составьте демографическую таблицу – на абстрактном или имеющемся материале (отрабатывается принцип построения)

- найдите, исходя из таблицы коэффициенты смертности между различными возрастными классами, определите его среднее значение, и восстановите начальную численность особей. Определите средний возраст особей в популяции и среднюю продолжительность жизни (можно взять одну из таблиц численности народонаселения, из интернет).

Отчет по лабораторной работе должен содержать:

- демографическую таблицу;
- расчеты;
- список источников материала, литературы

Обсуждаемые вопросы:

1. Понятие гомеостаза популяции. Равновесная численность (биомасса) и плотность. Уравнение Рассела. Регуляционизм, стохастизм и саморегуляция. Механизмы, регулирующие численность и плотность. Принцип Олли.
2. Зависящие и не зависящие от плотности регуляторы численности особей в некотором пространстве.
3. Изоляция и территориальность. Причины, которые их обуславливают.
4. Характеристика репродуктивной структуры популяции. Влияние репродуктивной части популяции на общую величину численности. Механизмы, поддерживающие репродуктивную структуру популяции.
5. Способы представления структуры популяции. Демографические таблицы. Статический, когортный и виртуальный способы построения демографических таблиц
6. Возрастная и возрастно-половая структура. Возрастные пирамиды. Стабильные, стареющие и растущие популяции.

Контрольные опросы:

1. Гомеостаз популяции.
2. Какие существуют концепции по вопросу гомеостаза в популяции?
3. Что такое недонаселенность?
4. Перечислите факторы регуляции численности, зависящие от плотности.
5. Перечислите факторы не зависящие от плотности населения
6. Какой возраст считается репродуктивным?
7. Как определить по форме пирамиды возрастов растущую популяцию?
8. Что такое скрытый демографический потенциал?
9. Как определить коэффициент смертности\процент выживаемости?

#### **Лабораторная работа № 14. Демэкология. Поведенческая структура популяции.**

Цель занятия – Сформировать представление о структуре поведения. и формировании поведенческих группировок у различных видов.

Задачи:

- изучить образ жизни группировок различных видов;
- сформировать представление об усложнении структуры популяции по принципу различных объединений особей.

Задание:

- дайте описание одиночного образа жизни (насекомые), и образа жизни в колонии низших беспозвоночных, социальной колонии перепончатокрылых, одиночные пчелы и осы, шмели и т.п.;

- составьте схему усложнений: семьи отцовского и материнского типов, гаремы, эквипотенциальные стаи и стаи с лидером, колонии у высших организмов, стадо.

*Методические рекомендации по выполнению:  
Работа выполняется на компьютере.*

Отчет по лабораторной работе должен содержать:

- описание образа жизни по заданию;
- схема дальнейших усложнений одиночного образа жизни;
- список использованных источников.

Обсуждаемые вопросы:

1. Этология – как наука о поведении животных (и стратегии растений)
2. Работы К. Ф. Рулье.
3. Одиночный образ жизни.
4. Усложнение популяционной системы. Семейный образ жизни.

Семьи отцовского, материнского и смешанного типа. Гаремы.

5. Стаи\косяки. Эквипотенциальные стаи и стаи с лидером.

Организация стаи у различных видов животных и птиц.

6. Колонии. Простые и сложные колонии. Принцип объединения различных колоний низших и высших животных (растительных организмов).

7. Стадо. Принцип организации. Примеры стадного образа жизни.

8. Миграционное поведение у различных видов птиц (перелеты, кочевки, оседлость).

9. Миграционное, сезонное поведение у животных.

10. Кочевой образ жизни.

11. Поведение животных при перенаселении.

Вопросы.

1. Этология это...?

2. Что имел в виду К.Ф. Рулье, когда называл «жизнь в одиночестве», «жизнь в обществе», «жизнь в товариществе»?

3. Назовите преимущества стадного образа жизни

4. Чем стадо отличается от стаи?

5. Колониальные растения/водоросли, дайте характеристику.

6. Возможно ли существование организма в одиночестве на протяжении всего жизненного цикла?

7. Сезонное поведение у низших и высших животных?

**Лабораторная работа № 15. Экология сообществ (синэкология).  
Синэкология, как наука о сообществах. Основные понятия синэкологии:  
биоценоз, биогеоценоз, экосистема.**

Цель занятия – Знакомство с основными понятиями синэкологии

Задачи:

- изучить историю возникновения основных понятий синэкологии;
- найти сущность терминов «экосистема», «биогеоценоз», «биоценоз»

Задание:

- постройте блок-схему экосистемы (леса, луга, озера, болота ит.п, биогеоценоза и биоценоза обозначьте основные связи между элементами.
- сравните эти понятия между собой и дайте определение

*Методические рекомендации по выполнению*

*Работа выполняется на компьютере.*

Отчет по лабораторной работе должен содержать:

Изображение блок-схем, их описание и сравнительную характеристику»

- список используемых источников.

Обсуждаемые вопросы:

1. Характеристика раздела «синэкология». Основные задачи синэкологии.
2. Характеристика биоценоза. Работа Карла Августа Мебиуса. Состав биоценоза.
3. Характеристика биогеоценоза. Работы А.С. Сукачева. Состав биогеоценоза. Понятие биотопа.
4. Характеристика экосистемы. Работы Тенсли. Сравнительная характеристика биогеоценоза и экосистемы. Функциональная роль биологических составляющих биогеоценоза и экосистемы (функциональная роль растений, животных, микроорганизмов и грибов, роль абиотических факторов). Топические, форические, трофические и фабрические связи.
5. Водные экосистемы. Их отличия от наземных.

Контрольные вопросы.

1. Что изучает раздел синэкологии, что означает приставка син?
2. Какие задачи являются основными для раздела?
3. Дайте определение биоценоза. Чем биоценоз отличается от простого скопления организмов?
4. Дайте определение биотопа и назовите его составляющие.
5. Определите роль составляющих биотопа.
6. Какую роль выполняют растения, животные, микроорганизмы и грибы в биоценозе?
7. Дайте определение биогеоценоза

8. Что такое экосистема?
9. Есть ли принципиальные различия между биогеоценозом и экосистемой?

## СПИСОК РЕКОМЕНДОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Гальперин, М. В. Общая экология: учеб. / М. В. Гальперин; рец.: С. М. Семенов, О. Г. Скотникова. - Москва: ФОРУМ, 2012. - 336 с.
2. Горелов, А. А. Экология: учеб. / А. А. Горелов. - 2-е изд., стер. - Москва: Академия, 2007. - 399 с.
3. Охрана окружающей среды: учеб. / Я. Д. Вишняков [и др.]; под ред. Я. Д. Вишнякова; рец.: Э. А. Варфоломеева, О. Е. Медведева. - 2-е изд., стер. - Москва: Академия, 2014. - 288 с.
4. Природа Калининградской области. Ландшафты. Особо охраняемые природные территории: справ. изд. / В. А. Медведев, Ф. Е. Алексеев. - Калининград: Исток, 2013. - 192 с.
5. Экология: учеб. пособие / А. В. Тотай [и др.]; под общ. ред. А. В. Тотая; рец.: Г. В. Гурьянов. - 3-е изд., испр. и доп. - Москва: Юрайт, 2013. - 411 с.
6. Хван, Т.А. Экология. Основы рационального природопользования: учеб. пособие / Т. А. Хван, М. В. Шинкина; рец.: В. Н. Чапек. - 5-е изд., перераб. и доп. - Москва: Юрайт, 2013. - 319 с.
7. Романова, Ю. В. Лабораторный практикум по экологии: метод. указ. для студентов технических специальностей очной и заочной форм обучения/сост. Ю. В. Романова; Тюменский государственный нефтегазовый университет. – 1- е изд., Тюмень: Издательский центр БИК ТюмГНГУ 2012.– 50 с.
8. Дроздов, В. В. Практикум по экологии: учебно-методическое пособие для студентов экологических специальностей вузов. – СПб.: РГГМУ, 2019. – 256 с.

Локальный электронный методический материал

Мария Николаевна Шибаета

ОБЩАЯ ЭКОЛОГИЯ

*Редактор И. Голубева*

Уч.-изд. л. 1,8. Печ. л. 1,5.

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