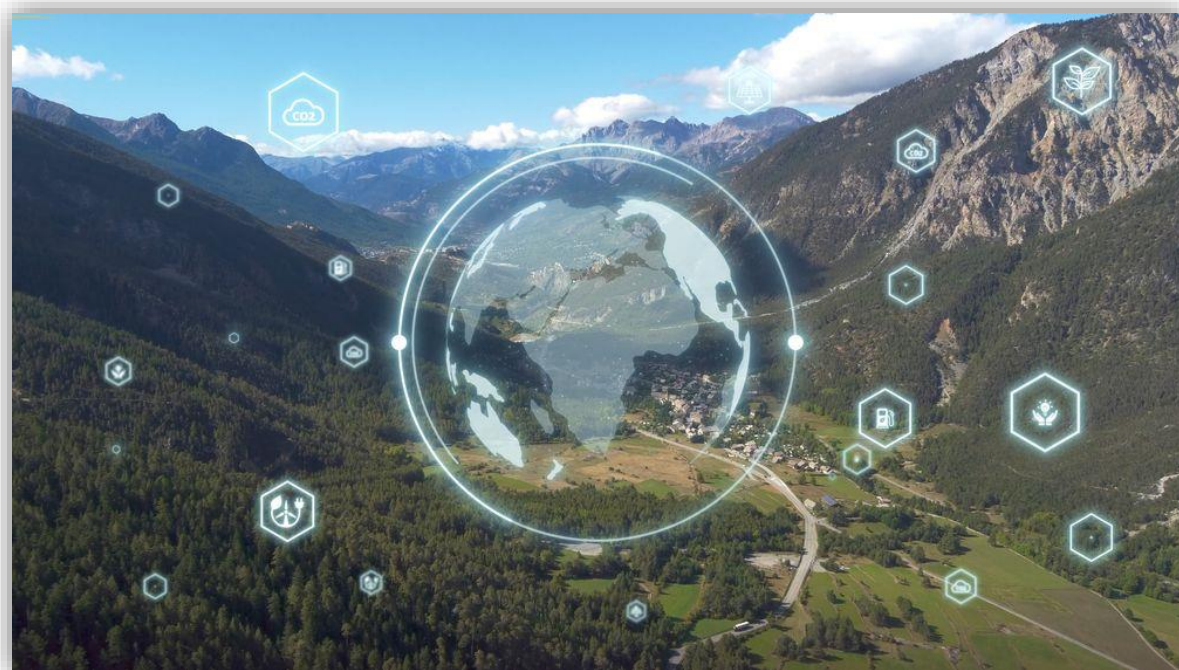


**Министерство науки и высшего образования РФ  
Сибирский государственный университет инженерии и биотехнологий  
Институт ветеринарной медицины и биотехнологии**

## **Экологический мониторинг биоценозов**

Методические указания для практических занятий и по выполнению  
самостоятельной и контрольной работы



**Новосибирск 2026**

УДК 574 (07)  
ББК 28.080.3, я7  
Э 40

## Кафедра Экологии

**Составители:** канд. биол. наук, доцент *Г.А. Котомина*,  
канд. биол. наук, доцент *Е.А. Тян*

**Рецензент** канд. биол. наук, доцент *Е.Л. Дзю*

**Экологический мониторинг биоценозов:** методические указания для практических занятий и по выполнению самостоятельной и контрольной работы / составители: Г.А. Котомина, Е.А. Тян; Сибирский государственный университет инженерии и биотехнологий; Институт ветеринарной медицины и биотехнологии. – Новосибирск, 2026. – 30 с.

Методические указания составлены в соответствии с требованиями Федеральных образовательных стандартов ВО и рабочей программой дисциплины «Экологический мониторинг биоценозов». Включают в себя содержание тем дисциплины, материалы необходимые для выполнения контрольной работы, приведен список рекомендуемой литературы и нормативно-правовой базы, словарь терминов. Методические указания предназначены для студентов очной формы обучения по направлению подготовки 06.04.01 Биология.

Утверждены и рекомендованы к изданию учебно-методическим советом биолого-технологического факультета (протокол №4 от 24 апреля 2026 г.).

## ВВЕДЕНИЕ

Дисциплина «Экологический мониторинг биоценозов» предназначена для того, чтобы обеспечить знания студентов в области экологии, характеризующей текущее состояние и динамику природных систем под влиянием как естественных, так и антропогенных факторов. Эти тенденции отражают изменения в биосфере и экосистемах Земли, связанные с глобальными экологическими проблемами, новыми научными открытиями и технологиями, а также международными инициативами по охране окружающей среды.

Исходя из цели, в процессе изучения дисциплины решаются следующие задачи:

- Формирование навыков и умения по следующим направлениям деятельности: основные закономерности эволюции биосферы, особенности современного этапа ее развития и пути трансформации биосферы в ноосферу, структуру и взаимодействия между популяциями; антропогенное воздействие на экосистемы, международное сотрудничество в области окружающей среды.

- Изучение экологических принципов мониторинга природных систем и охраны природы.

- Овладение основными методами визуальной оценки экологического состояния экосистем.

В результате изучения дисциплины студент должен:

- **знать:** значение экологических законов в естественных и искусственных экосистемах; экологические требования к воздушной среде, воде, почве, полезным ископаемым; экологические принципы рационального использования природных ресурсов и охраны природы; законы и нормативные акты в области охраны окружающей среды;

- **уметь:** использовать полученные знания для оценки антропогенного воздействия на окружающую природную среду; планировать и осуществлять мероприятия по охране окружающей среды; вычленять предметную область дисциплины формулировать проблемы, вопросы представлять, описывать результаты,

выдвигать гипотезы о причинах возникновения той или иной ситуации, о путях ее развития и последствиях оценивать признаки, параметры, характеристики различных социально-экологических ситуаций; контролировать безопасность воздушной среды; проводить экологическую оценку природной зоны, оценивать и прогнозировать ее проблематику;

- **владеть:** методами экологического мониторинга, необходимого для оценки состояния природных систем и охраны окружающей среды; умением логически встраивать знания дисциплины в профессиональную деятельность, связанную с охраной окружающей среды; навыками по созданию оптимальных экологических параметров для здоровья человека при эксплуатации оборудования различного назначения, их агрегатов, систем и элементов; правилами ведения документации о наблюдениях за факторами окружающей среды.

Самостоятельная работа студентов рассматривается как одна из форм обучения, которая предусмотрена ФГОС и рабочим учебным планом по специальности. Целью самостоятельной (внеаудиторной) работы студентов является обучение навыкам работы с учебной и научной литературой и практическими материалами, необходимыми для изучения курса дисциплины «Экологический мониторинг биоценозов» и развития у них способностей к самостоятельному анализу полученной информации.

Экологический мониторинг биоценозов отражает комплексные и взаимосвязанные исследования процессов, происходящих в биосфере под влиянием человеческой деятельности и природных факторов. Понимание этих тенденций и принятие мер по их смягчению и адаптации к ним имеет ключевое значение для сохранения природных систем и обеспечения устойчивого развития. Международное сотрудничество, инновации и активное участие общества играют важную роль в решении глобальных экологических проблем и создании более устойчивого будущего.

# 1. СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ И ТЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

## ***Тема 1. Введение. Правовые основы экологического мониторинга.***

Основные понятия: биоценоз, биотоп, экосистема. Экологический мониторинг, классификация, правовые основы. Цели и задачи экологического мониторинга. Виды мониторинга.

## ***Тема 2. Структурно-функциональная организация биоценозов. Поток энергии и продуктивность экосистем и агроэкосистем.***

Структура биоценоза (трофическая, пространственная и видовая). Разнообразие экосистем. Агроэкосистемы (агроценозы), особенности их видового состава. Потоки энергии. Трофические цепи и сети. Принципы передачи энергии по пищевым цепям. Взаимосвязь различных форм жизни в биосфере (продуценты консументы, редуценты). Экологические ниши. Пограничный эффект.

## ***Тема 3. Методы определения численности популяций в биоценозах.***

Объективные и субъективные методы. Определение численности быстро движущихся организмов. Способы оценки относительной численности при однократных и при повторных отловах. Методы Лесли, Петерсена, Джоли-Себера. Дистантный учет животных: по следам жизнедеятельности, визуальный учет, учет птиц по голосам.

## ***Тема 4. Оценка биоразнообразия биоценозов.***

Наиболее употребительные индексы биоценозов и некоторые их варианты. Расчет индексов разнообразия. Оценка количественного соотношения видов в биоценозах. Определение встречаемости растительных видов в изучаемом сообществе. Сравнение видового состава растений на двух ключевых участках. Сравнение коэффициентов общности и различия видов растений на двух участках по формуле Жаккара.

## ***Тема 5. Природно-экологический потенциал биоценозов.***

Экологический потенциал. Устойчивость биоценозов разных климатиче-

ских поясов. Лесостепь умеренных широт, водно-болотные угодья, леса и т.д. Понятие экологические факторы, классификация.

***Тема 6. Влияние выбросов на биоту. Оценка качества окружающей среды методом биоиндикации.***

Критерии оценки экологического состояния экосистем. Биотические показатели при оценке территорий. Методы оценки и уровни экологических нарушений экосистем территорий. Критерии и показатели оценки состояния экосистем территорий. Активная и пассивная биоиндикация. Типы биоиндикаторов. Метод флуктуирующей асимметрии.

## **2. ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ БИОЦЕНОЗОВ**

Экологический мониторинг биоценозов представляет собой систематическое наблюдение, сбор, анализ и интерпретацию данных о состоянии и динамике биоценозов (сообществ живых организмов), а также факторов, влияющих на их состояние.

Цель мониторинга – выявление изменений в экосистемах, оценка их состояния, прогнозирование тенденций и принятие мер для сохранения и восстановления биоценозов. Этот процесс включает в себя различные методы и подходы, позволяющие оценить биологическое разнообразие, структуру и функционирование экосистем.

### **Основные аспекты экологического мониторинга биоценозов:**

#### **1. Цели мониторинга:**

- Оценка текущего состояния биоценозов.
- Выявление изменений и тенденций в экосистемах.
- Определение источников и масштабов антропогенного воздействия.
- Прогнозирование последствий изменений для биоценозов и экосистем в целом.
- Разработка рекомендаций и мер по охране и восстановлению биоценозов.

#### **2. Методы мониторинга:**

- Биомониторинг – использование живых организмов (индикаторных видов) для оценки состояния среды.
- Наземные наблюдения – сбор данных непосредственно на месте (полевые исследования, пробоотбор).
- Дистанционные методы – использование спутниковых снимков, дронов и других технологий для наблюдения за большими территориями.
- Лабораторные анализы – химический и биологический анализ проб воды, почвы, воздуха и биоматериала.
- Моделирование – создание компьютерных моделей для прогнозирования изменений в биоценозах под воздействием различных факторов.

### **3. Параметры мониторинга:**

- Биотические компоненты – видовой состав, численность, биомасса, структура популяций и сообществ.
- Абиотические компоненты – температура, влажность, освещенность, химический состав почвы и воды.
- Трофические уровни – взаимоотношения между продуцентами, консументами и редуцентами.
- Показатели здоровья экосистем – уровни загрязнения, наличие токсичных веществ, биоразнообразие.

### **4. Этапы мониторинга:**

- Планирование – определение целей и задач мониторинга, выбор методов и инструментов, разработка программы наблюдений.
- Сбор данных – проведение полевых исследований, сбор проб и данных.
- Анализ данных – обработка и интерпретация полученной информации, выявление тенденций и отклонений.
- Отчетность – подготовка отчетов, публикация результатов, информирование заинтересованных сторон.
- Принятие решений – разработка и реализация мер по охране и восстановлению биоценозов.

### **5. Примеры применения мониторинга:**

- Оценка воздействия промышленности – изучение влияния выбросов и сбросов на окружающую среду.
- Контроль состояния охраняемых территорий – мониторинг заповедников, национальных парков и других природоохранных объектов.
- Изучение изменений климата – оценка влияния климатических изменений на биоценозы.
- Градостроительство и инфраструктура – оценка экологических последствий строительства и эксплуатации объектов.

Экологический мониторинг биоценозов имеет ключевое значение для сохранения биологического разнообразия, устойчивого использования природных

ресурсов и поддержания экологического равновесия. Он позволяет своевременно выявлять и устранять негативные воздействия на экосистемы, способствуя их охране и восстановлению. Мониторинг биоценозов также важен для научных исследований, образовательных программ и экологической политики, обеспечивая основу для принятия обоснованных решений в области охраны окружающей среды.

### **3. ПЕРЕЧЕНЬ ДИСКУССИОННЫХ ТЕМ ДЛЯ КРУГЛОГО СТОЛА**

#### **Тема 1. Введение. Правовые основы экологического мониторинга.**

1. Уникальные биоценозы России: о. Байкал, леса Коми, Самурский лес и др.
2. Экологический мониторинг, классификация, правовые основы.
3. Цели и задачи экологического мониторинга.
4. Виды мониторинга.

#### **Тема 2. Структурно-функциональная организация биоценозов. Поток энергии и продуктивность экосистем и агроэкосистем.**

1. Структура биоценоза (трофическая, пространственная и видовая).
2. Разнообразие экосистем.
3. Агроэкосистемы (агроценозы), особенности их видового состава.
4. Пути колонизации сельскохозяйственных технологий. Увеличение биоразнообразия в агросистемах.
5. Потоки энергии. Трофические цепи и сети. Принципы передачи энергии по пищевым цепям.
6. Взаимосвязь различных форм жизни в биосфере (продуценты консументы, редуценты).
7. Экологические ниши. Пограничный эффект.

#### **Тема 3. Методы определения численности популяций в биоценозах.**

1. Объективные и субъективные методы.
2. Определение численности быстро движущихся организмов.
3. Способы оценки относительной численности при однократных и при повторных отловах. Методы Лесли, Петерсена, Джоли-Себера.
4. Дистантный учет животных: по следам жизнедеятельности, визуальный учет, учет птиц по голосам.

#### **Тема 4. Оценка биоразнообразия биоценозов.**

1. Наиболее употребительные индексы биоценозов и некоторые их варианты.
2. Оценка количественного соотношения видов в биоценозах.
3. Определение встречаемости растительных видов в изучаемом сообществе.
4. Сравнение видового состава растений на двух ключевых участках.
5. Сравнение коэффициентов общности и различия видов растений на двух участках по формуле Жаккара.

### **Тема 5. Природно-экологический потенциал биоценозов**

1. Экологический потенциал. Устойчивость биоценозов разных климатических поясов.
2. Устойчивость степных экосистем.
3. Устойчивость водно-болотных угодий.
4. Экологический потенциал лесных экосистем.
5. Экологический потенциал тундры.

### **Тема 6. Влияние выбросов на биоту. Оценка качества окружающей среды методом биоиндикации**

1. Вмешательство человека в круговороты веществ.
2. Современные технологии утилизации бытовых отходов.
3. Современные технологии, обеспечения экологической безопасности предприятия (технологии очистки сточных вод, выбросов в атмосферу, утилизации промышленных отходов).
  1. Причины стремительного роста народонаселения. Перспективы роста. Продовольственная проблема.
  4. Биотопливо. Перспективы использования.
  5. Проблема сохранения биологического разнообразия. Пути решения.

#### 4. ТЕМЫ ДОКЛАДОВ

1. Динамика экосистем. Обратимые и необратимые изменения в экосистемах.
2. Понятие экологической сукцессии.
3. Виды сукцессий (первичные, вторичные и деградационные сукцессии).
4. Развитие и саморегуляция в экосистемах.
5. Основные среды жизни: водная, наземно-воздушная, почва и живые организмы как среда обитания.
6. Особенности действия экологических факторов в разных средах обитания.
7. Адаптации растений и животных к условиям среды обитания.
8. Экологические проблемы г. Новосибирска.
9. Экологическая доктрина Российской Федерации.
10. Примеры хищнического отношения к природным ресурсам.
11. Критерии оценки качества окружающей среды.
12. Особенности режима охраны отдельных категорий особо охраняемых природных территорий (заповедники, заказники, национальные парки и т.д.).
13. Экономическая эффективность природоохранных предприятий.
14. Охрана природы в «развитых» и «развивающихся» странах.

## **5. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА**

Самостоятельная работа студентов рассматривается как одна из форм обучения, которая предусмотрена ФГОС и рабочим учебным планом по направлениям подготовки. Целью самостоятельной (внеаудиторной) работы студентов является обучение навыкам работы с учебной и научной литературой и практическими материалами, необходимыми для изучения курса дисциплины и развития у них способностей к самостоятельному анализу полученной информации.

## **6. КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА**

### **Общие положения**

Контрольная работа по дисциплине «Экологический мониторинг биоценозов» является самостоятельной работой студентов и выполняется в соответствии с учебной программой по направлению подготовки 06.04.01 Биология. Работа является целостным трудом, посвященным отдельно взятой проблеме в области экологии.

Контрольная работа выполняется для закрепления знаний, полученных студентом при изучении (в том числе самостоятельном) материала по предмету «Экологический мониторинг биоценозов» и является самостоятельной комплексной работой, которая в дальнейшем проверяется преподавателем.

Контрольная работа – это самостоятельное научно-практическое исследование, которое позволяет установить уровень знаний студентов и умение использовать их на практике. При её выполнении необходимо показать знания специальной литературы, умение самостоятельно её анализировать и делать обобщения.

Цель контрольной работы состоит в изучении методов и подходов экологического мониторинга биоценозов, определении основных параметров и показателей, используемых для оценки состояния и динамики биоценозов, а также выявлении изменений, вызванными антропогенным воздействием, и предложении мер

по их минимизации.

Студент должен:

- знать понятия биоценоза, его структуру и функции;
- уметь использовать различные методы и подходы к мониторингу биоценозов, включая дистанционное зондирование, полевые исследования и лабораторный анализ;
- уметь определять преимущества и недостатки каждого метода;
- уметь выявлять ключевые показатели и параметры, используемые для оценки состояния биоценозов, включая видовое разнообразие, популяционную структуру, биомассу и продуктивность;
- уметь определять основные антропогенные факторы, оказывающие воздействие на биоценозы, и проанализировать их влияние на экосистемы;
- предлагать меры и стратегии по минимизации негативного воздействия антропогенных факторов на биоценозы, включая восстановление поврежденных территорий и сохранение биоразнообразия.

Контрольная работа заключается в написании реферата с целью:

- закрепления, углубления и обобщения знаний по биологии, биологическим ресурсам и экологии;
- закрепления навыков работы с научной литературой и электронными источниками;
- демонстрации навыков использования современных информационных технологий;
- формирования навыков решения сложных задач в рамках дисциплины;
- формирования навыков публичной защиты результатов проведенного исследования.

В процессе выполнения контрольной работы студент должен:

- показать умение работать с отчетностью специализированных ведомств и подразделений, нормативно-правовыми актами, научной литературой и другими источниками информации;
- сравнивать различные точки зрения на исследуемую проблему;

- самостоятельно обобщать, анализировать и оценивать имеющуюся в литературных источниках информацию;

- осуществить оформление контрольной работы в строгом соответствии с правилами, определенными ниже.

Студент может самостоятельно выбрать тему для контрольной работы, обязательно согласовав ее с преподавателем.

Контрольная работа должна иметь следующую структуру:

- титульный лист;

- содержание;

- перечень сокращений, условных обозначений (при необходимости);

- список использованной литературы;

- приложения (при необходимости).

К выполнению задания следует приступить после изучения программного материала, усвоив курс дисциплины «Экологический мониторинг биocenозов». Перечень вопросов и задач для выполнения контрольной работы разрабатывается на кафедре.

### **Порядок представления и аттестации работы**

Завершенную и полностью оформленную работу представляют преподавателю дисциплины для окончательной проверки и оценки не позднее, чем за неделю до начала экзаменационной сессии. Контрольные работы, не отвечающие установленным требованиям, возвращаются для доработки с учетом сделанных замечаний.

Оценка контрольной работы не дифференцированная (зачет/не зачет).

### **Оформление контрольной работы**

При оформлении текста контрольной работы используют стандартный формат А4 (297×210 мм). Текст пишут на одной стороне листа. Страницы нумеруют арабскими цифрами в правом нижнем углу. Если текст набирают в текстовом ре-

дакторе Microsoft Word, рекомендуется использовать шрифты: ХО Thames: размер шрифта – 14 пт, интервал полуторный. Абзацный отступ 4 знака (1,25 см). Поля страницы: левое – 3 см, правое – 1,5 см, верхнее и нижнее – 2 см.

Открывается работа титульным листом, где указывают полное название университета, факультет (институт), кафедру, дисциплину, фамилии студента и преподавателя, место и год написания. Титульный лист включают в общую нумерацию, но номер на нем не прописывают (приложение).

На следующей странице помещают оглавление с точным названием каждого вопроса и указанием страниц размещения их в тексте. Каждый вопрос начинают с новой страницы.

Таблицы, схемы, графики, диаграммы и прочий вспомогательный материал выносят в приложения.

Общий объем контрольной работы не должен превышать 10-15 страниц для печатного варианта.

Список литературы составляют по правилам библиографического описания. Все использованные литературные источники располагают в алфавитном порядке и пронумеровывают. В тексте курсовой работы ссылки обозначают этими цифрами. Рекомендуется использование литературы, изданной в последние 10 лет. Необходимо подбирать периодические источники (газеты, журналы, сборники статей и т.д.). Поощряется использование зарубежной литературы. Список литературы должен составлять не менее 20 источников.

### **Примеры оформления различных литературных источников**

#### ***Книги одного автора***

Лоренц К. Агрессия / К. Лоренц. – М.: Прогресс, 1994. – 272 с.

#### ***Книги двух и более авторов***

Линденбратен В.Д. Модели температурного гетеростаза / В.Д. Линденбратен, А.М. Иванов, С.З. Савин. – Владивосток: Дальнаука, 2001. – 231 с.

#### ***Книги под редакцией***

Проблемы сельскохозяйственной экологии / под ред. А.Г. Незавитина. – Новосибирск: Наука. Сиб. изд. фирма РАН, 2000. – 255 с.

### ***Статьи из периодических изданий***

Казанков И. Иммуногенетическая характеристика хряков и ее использование при двух- и трехпородном скрещивании / И. Казанков, А. Коптелова, Н. Сидуков, В. Хлебов // Свиноводство. – 2004. – № 2. – С. 3–5.

Ghamsari S.M. Histopathological effect of low-level laser therapy on sutured wounds of the teat in dairy cattle / S.M. Ghamsari, K. Taguchi, N. Abe, J.A. Acorda, H. Yamada // Vet. Med. – 1996. – № 1. – P. 17 – 21.

### ***Статьи из сборника***

Чечушкова М.А. Изменение скорости роста поросят под действием низкоинтенсивного лазерного излучения / М.А. Чечушкова, Г.А. Котомина // Материалы XI Междунар. науч. студ. конф. «Студент и научно-технический прогресс»: Биология. – Новосибирск, 2002. – С.211 – 212.

Coffelt D.W. Determination of energy density threshold for laser ablation of bacteria / D.W. Coffelt, C.M. Cobb, S. MacNeill, J.W. Rapley, W.J. Killow // J. Clin. Periodontol. – 1997. – Vol. 24. – № 1. – P. 1 – 7.

### ***Автореферат диссертации***

Маренков В.Г. Продуктивность, резистентность и стрессоустойчивость черно-пестрого скота Западной Сибири: автореф. дис. ... канд. биол. наук / В.Г. Маренков. – Новосибирск, 1994. – 21 с.

### ***Электронные ресурсы***

Балацкий Н.Н. Природа Новосибирского края / Н.Н. Балацкий // <http://www.balatsky.ru>.

## **Темы**

### **для написания контрольной работы**

1. Анализ состава и структуры биоценоза в различных типах экосистем:  
Сравнительный анализ биоценозов лесов, водных экосистем, степей и других природных обитателей.
2. Воздействие антропогенной деятельности на биоценозы:  
Исследование влияния промышленных предприятий, городской застройки или сельского хозяйства на окружающую среду и биоценозы.
3. Методы и технологии экологического мониторинга:  
Рассмотрение современных методов сбора данных о состоянии биоценозов, включая удаленное зондирование, биоиндикацией и молекулярные методы.
4. Изучение влияния климатических изменений на биоценозы:  
Анализ воздействия изменений климата на распределение и поведение живых организмов в экосистемах.
5. Экологические аспекты регионального разнообразия биоценозов:  
Исследование особенностей биоценозов в различных климатических и географических зонах.
6. Эффективность экологических мероприятий по восстановлению биоценозов:  
Оценка результатов проектов по восстановлению природных комплексов и их воздействия на биоразнообразие.
7. Влияние загрязнений на биоценозы водных экосистем:  
Исследование последствий загрязнения воды на состав и здоровье биоценозов в реках, озерах, и водохранилищах.
8. Биоценозы в условиях антропогенного воздействия:  
Рассмотрение адаптации биоценозов к измененным условиям, созданным человеческой деятельностью.
9. Экологический мониторинг в заповедных территориях:

Анализ методов контроля за биоценозами в заповедных зонах и национальных парках.

10. Экологическая оценка региональной застройки на биоценозы:

Исследование воздействия городской застройки и инфраструктурных проектов на прилегающие биоценозы.

11. Экосистемные услуги и их значение для биоценозов:

Оценка экономической и экологической ценности предоставляемых биоценозами услуг.

12. Основы экологического мониторинга биоценозов:

Введение в принципы и цели экологического мониторинга, его роль в изучении и сохранении биоценозов.

13. Методы сбора данных в экологическом мониторинге:

Обзор методов полевых исследований, дистанционного зондирования и лабораторного анализа, используемых для мониторинга биоценозов.

14. Индикаторы состояния биоценозов:

Изучение ключевых индикаторов для оценки состояния биоценозов, таких как видовое разнообразие, плотность популяции и другие экологические показатели.

15. Влияние антропогенных факторов на биоценозы:

Анализ основных антропогенных воздействий на биоценозы и их экосистемные последствия.

16. Мониторинг водных биоценозов:

Специфика и особенности мониторинга биоценозов в водных экосистемах, включая озера, реки и морские системы.

17. Мониторинг наземных биоценозов:

Особенности мониторинга биоценозов в различных типах наземных экосистем, таких как леса, степи и пустыни.

18. Использование ГИС и дистанционного зондирования в экологическом мониторинге:

Применение геоинформационных систем (ГИС) и технологий дистанционного зондирования для анализа и мониторинга биоценозов.

19. Анализ данных и моделирование в экологическом мониторинге:

Методы обработки, анализа данных и математического моделирования для прогнозирования изменений в биоценозах.

20. Стратегии и меры по сохранению биоразнообразия:

Разработка стратегий сохранения и восстановления биоразнообразия на основе результатов экологического мониторинга.

## 7. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Дмитренко, В.П. Экологический мониторинг техносферы: учебное пособие для вузов / В.П. Дмитренко, Е.В. Сотникова, А.В. Черняев. – 3-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2025. – 364 с. – ISBN 978-5-507-53878-2. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/503441> (ЭБС Лань).

2. Тихонова, И.О. Основы экологического мониторинга: учебное пособие / И.О. Тихонова, Н.Е. Кручинина. – Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2023. – 240 с. – (ВО: Бакалавриат). – ISBN 978-5-00091-041-2. – Текст: электронный. – URL: <https://znanium.ru/catalog/product/1894513> (ЭБС ИНФРА-М).

3. Пустовая, Л.Е. Методы и приборы контроля окружающей среды. Экологический мониторинг: учебное пособие / Л.Е. Пустовая, Б.Ч. Месхи. – Москва: ИНФРА-М, 2023. – 246 с. – (Высшее образование). – DOI 10.12737/1058966. – ISBN 978-5-16-018522-4. – Текст: электронный. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/1995338> (ЭБС ИНФРА-М).

4. Стрельников, В.В. Экологический мониторинг: учебник / В.В. Стрельников, А.И. Мельченко. – Москва: ИНФРА-М, 2023. – 372 с. – (Высшее образование: Бакалавриат). – DOI 10.12737/1019057. – ISBN 978-5-16-015166-3. – Текст: электронный. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/1965760> (ЭБС ИНФРА-М).

5. Разумов, В.А. Экология: учебное пособие / В.А. Разумов. – Москва: ИНФРА-М, 2022. – 296 с. – (ВО: Бакалавриат). – ISBN 978-5-16-005219-9. – Текст: электронный. – ЭБС Инфра-М. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/1843635>

6. Горшков, М.В. Экологический мониторинг. учебное пособие. – Владивосток: Изд-во ТГЭУ, 2010. – 313 с. [https://jasulib.org/kg/wp-content/uploads/2022/08/10.-Экологический-мониторинг\\_Горшков-М.В\\_ТГЭУ-2010-313с.pdf5e61fc3e35f2d.pdf](https://jasulib.org/kg/wp-content/uploads/2022/08/10.-Экологический-мониторинг_Горшков-М.В_ТГЭУ-2010-313с.pdf5e61fc3e35f2d.pdf)

7. Апкин, Р.Н. Экологический мониторинг: учебное пособие / Р.Н. Апкин, Е.А. Минакова. – 2-е изд., испр. и доп. – Казань: Казан. ГЭУ, 2015. – 127 с. [http://mgmtmo.ru/edumat/monitoring/Apkin\\_Minakova\\_Environmental\\_Monitoring.pdf](http://mgmtmo.ru/edumat/monitoring/Apkin_Minakova_Environmental_Monitoring.pdf)

## 8. НОРМАТИВНО-ПРАВОВАЯ БАЗА

1. Конституция РФ. 12 декабря 1993 г. // Российская газета, 1993, 25 дек.
2. Федеральный закон «Об охране окружающей среды» от 10.01.2002 г., № 7-ФЗ.
3. Федеральный закон «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» от 30.03.1999 г., № 52-ФЗ.
4. Федеральный закон «Об экологической экспертизе» от 23.11.1995 г., № 174-ФЗ.
5. Земельный кодекс РФ от 25.10.2001 г., № 136-ФЗ.
6. Водный кодекс РФ от 03.06.2006 г., № 74-ФЗ.
7. Лесной кодекс РФ от 04.12.2006 г., № 200-ФЗ.
8. Федеральный закон «О животном мире» от 24.04.1995 г., № 52-ФЗ.
9. Федеральный закон «Об охране атмосферного воздуха» от 04.05.1999 г., № 96-ФЗ.
10. Федеральный закон «О недрах» от 21.02.1992 г., № 2395-1.
11. Федеральный закон «Об особо охраняемых природных территориях» от 14.03.1995 г., № 33-ФЗ.
12. Кодекс РФ об административных правонарушениях от 30.12.2001 г., № 195-ФЗ.
13. Уголовный кодекс РФ от 13.06.1996 г., № 63-ФЗ.
14. О региональном государственном экологическом контроле (надзоре) на территории Новосибирской области

## СЛОВАРЬ ТЕРМИНОВ

**Агроэкосистема** – экосистема, созданная и управляемая человеком для сельскохозяйственного производства.

**Антропогенные факторы** – факторы, обусловленные деятельностью человека и влияющие на окружающую среду и биоценозы.

**Анализ риска** – оценка вероятности возникновения неблагоприятных воздействий на окружающую среду и здоровье человека.

**Биоаккумуляция** – накопление химических веществ в организмах через пищевые цепи.

**Биогеоценоз** – экосистема, включающая биотические (живые) и абиотические (неживые) компоненты, взаимодействующие друг с другом.

**Биоиндикаторы** – организмы или группы организмов, используемые для оценки качества окружающей среды и выявления наличия загрязнителей.

**Биоконцентрация** – накопление химических веществ в организме из окружающей среды.

**Биомасса** – общая масса живых организмов в данном объеме или на определенной площади.

**Биомониторинг** – использование живых организмов для оценки состояния окружающей среды и воздействия на нее загрязняющих веществ.

**Биоразнообразие** – разнообразие форм жизни на Земле, включающее виды, экосистемы и генетические различия.

**Биотические факторы** – элементы живой природы, влияющие на другие организмы (конкуренция, хищничество, симбиоз).

**Биотоп** – пространство с однородными условиями среды, обитаемое определенной биоценозом.

**Биофильтр** – устройство, использующее живые организмы для очистки воздуха или воды от загрязнителей.

**Биоценоз** – совокупность живых организмов различных видов, обитающих на определенной территории и взаимодействующих друг с другом.

**Глобальное потепление** – увеличение средней температуры Земли из-за увеличения концентрации парниковых газов в атмосфере.

**Гомеостаз экосистемы** – способность экосистемы поддерживать стабильное состояние в условиях внешних и внутренних изменений.

**Загрязнители** – вещества или энергии, вызывающие загрязнение окружающей среды и отрицательно влияющие на живые организмы.

**Зоны санитарной охраны** – территории, предназначенные для защиты источников водоснабжения от загрязнения.

**Изменение климата** – это долгосрочные изменения в среднем состоянии и характеристиках климата Земли, включая температуру, осадки, и погодные явления, которые наблюдаются на протяжении нескольких десятилетий или дольше. Эти изменения могут быть вызваны как естественными процессами (например, вулканическая деятельность, изменения солнечной активности), так и антропогенными факторами (например, выбросы парниковых газов из-за сжигания ископаемого топлива, вырубка лесов, изменение землепользования). Изменение климата проявляется в глобальном потеплении, изменении режима осадков, увеличении частоты и интенсивности экстремальных погодных событий, а также в изменении уровня мирового океана.

**Индикационные виды** – виды организмов, которые служат показателями состояния окружающей среды и изменений в экосистемах.

**Интрузия соленых вод** – процесс проникновения соленой воды в пресноводные акватории, вызывающий ухудшение качества воды.

**Качество окружающей среды** – это совокупность характеристик окружающей среды, которые влияют на здоровье, благополучие человека и состояние экосистем. Эти характеристики включают в себя физические, химические, биологические и эстетические свойства воздуха, воды, почвы и биологических компонентов, а также уровень загрязнения, присутствие токсичных веществ, уровень шума и другие показатели, отражающие состояние природных ресурсов и их способность поддерживать жизнь. Качество окружающей среды оценивается на основе установленных нормативов и стандартов, направленных на сохранение здоровья населения и

устойчивости экосистем.

**Кислотные дожди** – осадки, содержащие повышенные концентрации кислот, образующихся в результате выбросов серы и азота в атмосферу.

**Конвенция о биологическом разнообразии** – международное соглашение, направленное на сохранение биоразнообразия, устойчивое использование его компонентов и справедливое распределение выгод от использования генетических ресурсов.

**Консументы** – организмы, питающиеся органическими веществами, созданными продуцентами или другими консументами.

**Нормативы качества окружающей среды** – стандарты и правила, устанавливающие допустимые уровни загрязняющих веществ и другие параметры состояния окружающей среды.

**Озоновый слой** – слой атмосферы, содержащий высокую концентрацию озона и защищающий Землю от ультрафиолетового излучения.

**Органическое загрязнение** – загрязнение окружающей среды органическими веществами, часто возникающее из-за сельскохозяйственной и промышленной деятельности.

**Парниковые газы** – газы, такие как углекислый газ ( $\text{CO}_2$ ), метан ( $\text{CH}_4$ ) и водяной пар ( $\text{H}_2\text{O}$ ), которые способствуют парниковому эффекту.

**Парниковый эффект** – процесс удержания тепла в атмосфере Земли парниковыми газами.

**Плодородие почвы** – способность почвы обеспечивать растения необходимыми питательными веществами для их роста и развития.

**Почвенная эрозия** – процесс разрушения и выноса верхнего слоя почвы под воздействием воды, ветра или человеческой деятельности.

**Продуценты** – организмы, производящие органические вещества из неорганических соединений, в основном растения и некоторые микроорганизмы.

**Регенеративное сельское хозяйство** – методы ведения сельского хозяйства, направленные на восстановление и улучшение почв и экосистем.

**Редуценты** – организмы, разлагающие мертвые органические вещества и

возвращающие их в виде неорганических соединений в окружающую среду.

**Санитарно-защитная зона** – территория, предназначенная для защиты жилых районов от негативного воздействия промышленных предприятий.

**Субституция ресурсов** – замена невозобновляемых ресурсов возобновляемыми или более экологически безопасными альтернативами.

**Сукцессия** – последовательные изменения видов и структуры экосистемы, происходящие со временем после нарушений или естественных катастроф.

**Токсикология окружающей среды** – наука, изучающая воздействие токсичных веществ на экосистемы и живые организмы.

**Трофические уровни** – уровни питания в экосистеме, начиная от продуцентов (растений) и заканчивая консументами и редуцентами.

**Флора** – совокупность всех видов растений, обитающих в определенной области или среде.

**Фауна** – совокупность всех видов животных, обитающих в определенной области или среде.

**Экологическая безопасность** – состояние защиты окружающей среды и здоровья человека от вредных воздействий.

**Экологическая устойчивость** – способность экосистемы сохранять свои функции и структуру в условиях внешних и внутренних изменений.

**Экологический аудит** – систематическая, документированная и объективная оценка соблюдения экологических норм и стандартов.

**Экологический мониторинг** – систематическое наблюдение и оценка состояния окружающей среды, включая биологические компоненты, для выявления изменений и принятия мер по их контролю.

**Экологическое равновесие** – состояние устойчивости в экосистеме, при котором виды и их популяции поддерживают стабильное состояние.

**Экосистема** – система взаимодействующих живых организмов и их среды обитания.

**Экосистемные услуги** – полезные функции и процессы, которые экосистемы предоставляют человеку, такие как очистка воды и воздуха, опыление растений.

**Экоцид** – уничтожение экосистем в результате деятельности человека или природных катастроф.

**Экспозиция** – количество химиката, приходящееся на одну мишень (организм, орган, ткань и т.п.).

**Эутрофикация** – процесс накопления питательных веществ в водоемах, приводящий к чрезмерному росту водорослей и ухудшению качества воды.

## ПРИЛОЖЕНИЕ

*Образец оформления титульного листа*

СИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНЖЕНЕРИИ  
И БИОТЕХНОЛОГИЙ  
ИНСТИТУТ ВЕТЕРИНАРНОЙ МЕДИЦИНЫ И БИОТЕХНОЛОГИИ  
Кафедра Экологии

Контрольная работа  
по дисциплине «**Экологический мониторинг биоценозов**»

**Выполнил:** магистрант группы \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

ФИО

**Проверил:** доцент кафедры Экологии, к.б.н.  
Котомина Г.А.

**НОВОСИБИРСК 20** \_\_\_\_\_

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
1. СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ И ТЕМ ДИСЦИПЛИНЫ.....	5
2. ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ БИОЦЕНОЗОВ.....	7
3. ПЕРЕЧЕНЬ ДИСКУССИОННЫХ ТЕМ ДЛЯ КРУГЛОГО СТОЛА.....	10
4. ТЕМЫ ДОКЛАДОВ.....	12
5. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА.....	13
6. КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА.....	13
Общие положения.....	13
Порядок представления и аттестации работы .....	15
Оформление контрольной работы.....	15
Примеры оформления различных литературных источников.....	16
Темы для написания контрольной работы.....	18
7. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА.....	21
8. НОРМАТИВНО-ПРАВОВАЯ БАЗА.....	22
СЛОВАРЬ ТЕРМИНОВ.....	23
ПРИЛОЖЕНИЕ.....	28

Котомина Гульнара Ахметовна,  
Тян Елена Александровна

## **НОРМАТИВНО-ПРАВОВОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ В СФЕРЕ ЭКОЛОГИИ**

Методические указания для практических занятий и по выполнению  
самостоятельной и контрольной работы

Печатается в авторской редакции  
Оператор электронной верстки Г.А. Котомина

Подписано в печать 2026 г.  
Формат 60×84 1 /16. Объем \_\_\_ уч.-изд. л., 1,9 усл. печ. л.  
Тираж \_\_\_ экз. Изд.№ \_\_\_. Заказ №\_\_.

---

Отпечатано в Издательском центре «Золотой колос»  
630039, РФ, г. Новосибирск, ул. Добролюбова, 160, офис 106  
Тел. факс (383) 267-09-10. E-mail: 2134539@mail.ru