

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

**П. Н. Барановский**

## **ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ**

Учебно-методическое пособие по практическим занятиям для студентов,  
обучающихся в бакалавриате по направлению подготовки  
05.03.06 Экология и природопользование

Калининград  
2023

УДК 504.06

Рецензент

кандидат биологических наук, доцент кафедры водных биоресурсов  
и аквакультуры ФГБОУ ВО «КГТУ» О.Е. Гончаренок

**Барановский, П.Н.**

Экологический мониторинг: учеб.-методич. пособие по практическим занятиям для студ. бакалавриата по напр. подгот. 05.03.06 Экология и природопользование / **П.Н. Барановский** – Калининград: Изд-во ФГБОУ ВО «КГТУ», 2023. – 15 с.

В учебно-методическом пособии по практическим занятиям по дисциплине «Экологический мониторинг» представлены учебно-методические материалы по выполнению практических занятий, включающие подробный план работ по каждой изучаемой теме.

Список лит. – 7 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» 8 июня 2023 г., протокол № 14

УДК 504.06

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

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	4
1. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ.....	6
2. ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ.....	8
СПИСОК РЕКОМЕНДОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ .....	14

## ВВЕДЕНИЕ

Учебно-методическое пособие разработано для направления подготовки 05.03.06 Экология и природопользование по дисциплине "Экологический мониторинг" которая входит в профессиональный модуль (В) образовательной программы в части, формируемой участниками образовательных отношений.

**Целью** практических занятий по дисциплине «Экологический мониторинг» является формирование у студентов знаний в области экологического мониторинга, умений и навыков проведения систематических наблюдений за экологическими факторами с последующим анализом полученной информации и прогнозированием изменения экологической ситуации.

Задачи практических занятий:

- овладение умением решать задачи экологии и природопользования с использованием современных методов экологического мониторинга;
- овладение умением анализировать и интерпретировать данные о состоянии компонентов окружающей среды;
- овладение навыками поиска и анализа нормативно-правовой информации, регламентирующей деятельность в области экологического мониторинга.

В результате изучения дисциплины студент должен:

**знать:**

теоретические основы экологического мониторинга систему государственного экологического мониторинга РФ.

**уметь:**

решать задачи экологии и природопользования с использованием современных методов экологического мониторинга;

анализировать и интерпретировать данные о состоянии компонентов окружающей среды;

проводить мониторинг по защите окружающей среды от вредных воздействий.

**владеть:**

навыками поиска и анализа нормативно-правовой информации, регламентирующей деятельность в области экологического мониторинга;

методами анализа информации о состоянии окружающей среды.

Практические занятия выполняются на основании задания, выдаваемого преподавателем.

Текущий контроль осуществляется в форме аудиторной защиты практических занятий, решения тестовых заданий.

Учебно-методическое пособие состоит из:

- введения, где указаны: шифр, наименование направления подготовки (специальности); дисциплина учебного плана, для изучения которой оно предназначено; цель и задачи практических занятий; вид текущего контроля;
- основной части, которая содержит методические рекомендации к занятиям, темы практических занятий;
- библиографического списка.

## 1. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ

При подготовке к практическим занятиям студентам необходимо не только воспользоваться литературой, рекомендованной преподавателем, но и проявить самостоятельность в отыскании новых источников, интересных фактов, статистических данных, связанных с темой лабораторного занятия.

Практические занятия позволяют студентам получить навыки анализа техногенных систем и оценки экологических рисков.

*Текущий контроль усвоения дисциплины учитывает выполнение и защиту практических занятий, самостоятельную работу студентов, посещаемость аудиторных занятий, прохождение тестов. Тестовые задания используются для оценки освоения всех тем дисциплины студентами.*

Тесты сформированы на основе материалов лекций и вопросов, рассмотренных в рамках практических занятий. Тесты являются наиболее эффективной и объективной формой оценивания знаний, умений и навыков, позволяющей выявлять не только уровень учебных достижений, но и структуру знаний, степень ее отклонения от нормы по профилю ответов учащихся на тестовые задания.

Тестирование обучающихся проводится в электронной среде вуза (в течение 10-15 минут, в зависимости от уровня сложности материала) после рассмотрения на лекциях соответствующих тем. Тестирование проводится с помощью компьютерной программы Indigo с возможностью сетевого доступа.

Положительная оценка («отлично», «хорошо» или «удовлетворительно») выставляется программой автоматически, в зависимости от количества правильных ответов.

Градация оценок:

- «отлично» - свыше 85 %
- «хорошо» - более 75 %, но не выше 85 %
- «удовлетворительно» - свыше 65 %, но не более 75 %

Практические занятия имеют следующую структуру:

- краткая вводная информация преподавателя по теме занятия - 10 мин;
- подготовка рабочего места, получение задания - 5 мин;
- работа по выполнению задания - 55 мин;
- защита практических работ – 10 мин.

Практические занятия построены так, чтобы результаты предыдущей работы являлись основой для последующих. Таким образом, студент проходит все основные этапы процесса обработки информации, начиная с постановки задачи, определения структуры информации, необходимой для ее решения, и заканчивая анализом и формированием выводов на основе полученных результатов. Контроль выполнения работ осуществляется путем их защиты. В процессе защиты практических работ оцениваются:

- правильность выполнения работы;

- умение давать аргументированные ответы на вопросы по теме практического занятия;
- свобода владения теоретическим материалом по теме практического занятия.

## 2. ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

### Практическое занятие № 1. «Анализ физико-географических и биологических характеристик района, планируемого производственного экологического мониторинга»

**Цель** – провести анализ природно-климатических характеристик, биотической составляющей экосистем района проведения мониторинга.

#### **Задание**

С использованием доступных картографических материалов (электронные картографические сервисы, топографические карты) необходимо описать местоположение предприятия, включая границы наблюдаемой территории. Привести план расположения предприятия на местности. Проанализировать с помощью картографического сервиса Росреестра «Публичная кадастровая карта» структуру и назначение земель в районе проведения экологического мониторинга.

Далее необходимо привести сведения о природных и климатических условиях района проведения мониторинга. Дать описание рельефа, почв, геологического строения района мониторинга. Кроме того, необходимо отметить наличие водных объектов.

Привести описание распространения растительности, отметить преобладающие породы в лесных массивах, наиболее типичных представителей луговой растительности, особенно выделить наличие краснокнижных видов. Привести описание ландшафтов. Дать краткую характеристику, ихтиофауны с указанием объектов рыболовства, орнитофауны, и прочих объектов животного мира с указанием объектов охоты, отдельно следует выделить наличие краснокнижных видов.

На основе регионального ежегодного государственного доклада о состоянии окружающей среды и иных источников, привести сведения о уровне загрязнения атмосферного воздуха, поверхностных и подземных вод, почв, региона проведения мониторинга.

#### **Вопросы для самопроверки:**

1. Как влияют гидрологические и климатические параметры на концентрации загрязнителей и их распространение в поверхностных водных объектах?

2. Как природно-климатические характеристики влияют на распространение и концентрацию загрязняющих веществ в атмосферном воздухе?

3. Какое влияние оказывают ландшафты на распространение и концентрации загрязняющих веществ в атмосферном воздухе?

4. Какое влияние оказывают ландшафты на распространение и концентрации загрязняющих веществ в почве?



## Практическое занятие № 2. «Определение структуры и состава производственного экологического мониторинга»

**Цель** – на основе анализа хозяйственной деятельности выделить факторы негативного воздействия на окружающую среду, выделить подсистемы и объекты мониторинга, перечень контролируемых параметров.

### **Задание**

На основе анализа сведений о технологических процессах, происходящих на производстве, необходимо привести описание факторов негативного воздействия на окружающую среду. При описании факторов негативного воздействия необходимо отметить природу фактора (физическая, химическая или биологическая), для химических загрязнений указать качественный состав поллютантов и ПДК. Описать количество образующихся отходов и их состав.

Далее на карте-схеме района проведения мониторинга предприятия необходимо указать места организованного сброса сточных вод (производственные, хозяйственно-бытовые, ливневые, дренажные), организованных выбросов загрязняющих веществ в атмосферу (точечные, площадные и линейный источники), места размещения бытовых и производственных отходов.

Сформировать структуру планируемого производственного экологического мониторинга.

В структуру производственного экологического мониторинга могут входить:

- мониторинг состояния и загрязнения атмосферного воздуха;
- мониторинг состояния и загрязнения поверхностных и подземных вод;
- мониторинг состояния и загрязнения земель и почв;
- мониторинг состояния и загрязнения недр;
- мониторинг состояния и загрязнения растительного и животного мира (включая биоресурсы и среду их обитания).

На основе факторов негативного воздействия на окружающую среду привести перечень контролируемых показателей для каждого вида мониторинга.

### **Вопросы для самопроверки:**

1. От чего зависит структура экологического мониторинга?
2. Чем определяется перечень контролируемых параметров?
3. Какие показатели состояния атмосферного воздуха контролируются вне зависимости от оказываемого негативного воздействия?
4. Какие показатели состояния поверхностных и подземных водных объектов контролируются вне зависимости от оказываемого негативного воздействия?

5. Какие параметры биоты на уровне сообществ и популяций контролируются в ходе мониторинга объектов растительного и животного мира?

6. Какие характеристики отходов производства и потребления контролируются в процессе проведения производственного экологического мониторинга?

### **Практическое занятие № 3. «Планирование размещения станций производственного экологического мониторинга»**

**Цель** – спланировать размещение станций мониторинга с учётом физико-географических особенностей территории, размещения источников негативного воздействия и объектов мониторинга.

#### **Задание**

Для каждого вида мониторинга привести схему расположения станций мониторинга с указанием фоновых и контрольных станций.

Привести обоснование расположения станций мониторинга с учётом физико-географических особенностей территории и расположения источников негативного воздействия. Указать какими нормативными и методическими документами необходимо руководствоваться при размещении станций мониторинга. Для каждой станции мониторинга привести назначение станции, географические координаты, перечень контролируемых показателей.

#### **Вопросы для самопроверки:**

1. По какому принципу располагаются станции мониторинга в водоёмах при наличии источника негативного воздействия?
2. Как располагаются станции мониторинга на водотоках при наличии одного или группы источников негативного воздействия?
3. Каково назначение фоновых станций мониторинга?
4. Каково назначение контрольных станций мониторинга?
5. По какому принципу должны размещаться станции мониторинга атмосферного воздуха при наличии организованного источника выбросов?
6. Как должны размещаться станции мониторинга при мониторинге загрязнения почв?

### **Практическое занятие № 4. «Определение времени и частоты получения информации со станций мониторинга»**

**Цель** – на основе анализа хозяйственной деятельности и динамики процессов, происходящих в экосистеме определить частоту и время проведения измерений и отбора проб по отдельным показателям.

### ***Задание***

Для каждого вида мониторинга необходимо описать период проведения мониторинга в течение года, периодичность проведения измерений, отбора проб. Обосновать выбор программ проведения наблюдений с указанием количества отбираемых проб и количеством проводимых измерений, перечнем контролируемых параметров. Обосновать в каких случаях применяется полная и сокращённые программы наблюдений.

### ***Вопросы для самопроверки:***

1. Как зависит частота отбора проб и проведения наблюдений от вида мониторинга?
2. Для чего разрабатываются полная и сокращённые программы наблюдений?
3. На какой срок утверждаются программы производственного экологического мониторинга.
3. В каком случае программы экологического мониторинга должны быть пересмотрены.

## **Практическое занятие № 5. «Выбор методов экологического мониторинга»**

***Цель*** – дать обоснование и подобрать методы отбора проб, измерений, проведения анализов с учётом особенностей объектов мониторинга и характера хозяйственной деятельности.

### ***Задание***

Для каждого вида мониторинга определить порядок сбора, хранения, анализа результатов наблюдений.

Описание методов мониторинга должно включать в себя:

- методы регистрации и обработки первичной информации (наблюдений и измерений), включая описание используемого оборудования;
- методов обработки, анализа и оценки результатов наблюдений изменений состояния и загрязнения окружающей среды, включая указание методики проведения измерений или лабораторного анализа материалов, методов статистической обработки результатов наблюдений, методов оценки состояния окружающей среды;
- описание подготовки отчетности (с приложением форм отчетности), в том числе предоставляемой органам государственного экологического надзора (в рамках отчетности по результатам производственного экологического контроля).

### ***Вопросы для самопроверки:***

1. Какое оборудование и в каких случаях используется для отбора проб зоопланктона?

2. Какое оборудование и в каких случаях используется для отбора проб зообентоса?

3. Какое оборудование и в каких случаях используется для отбора проб фитопланктона?

4. Какое оборудование и в каких случаях используется для отбора гидрохимических проб?

5. Какие орудия лова и в каких случаях используются при мониторинге численности и распределения рыб?

6. Какое оборудование используется при мониторинге состояния атмосферного воздуха?

7. Какова область применения дистанционных методов мониторинга.

8. В каких случаях используются расчётные методы мониторинга состояния атмосферного воздуха?

9. В каких случаях используются биологические методы мониторинга состояния природных сред?

### **Практическое занятие № 6. «Выработка рекомендаций по регулированию состояния объектов мониторинга»**

**Цель** – На основе анализа требований природоохранного и рыбоохранного законодательства разработать рекомендации по минимизации негативного воздействия на окружающую среду.

#### **Задание**

На основе анализа факторов негативного воздействия и действующего природоохранного законодательства разработать перечень превентивных мероприятий по предотвращению негативного воздействия на окружающую среду.

Определить природные и техногенные факторы, под воздействием которых в процессе проведения мониторинга может быть зарегистрировано сверхнормативное воздействие на окружающую среду. Разработать перечень мероприятий на случай работы предприятия в аварийном режиме. Разработать перечень мероприятий на случай возникновения неблагоприятных гидрометеорологических условий и развития неблагоприятных геологических и гидрогеологических процессов.

#### **Вопросы для самопроверки:**

1. Какими нормативно-правовыми актами следует руководствоваться при разработке рекомендаций по сохранению водных биоресурсов?

2. Какими нормативно-правовыми актами и нормативно-техническими документами следует руководствоваться при разработке рекомендаций по охране подземных вод?

3. Какими нормативно-правовыми актами и нормативно-техническими документами следует руководствоваться при разработке рекомендаций по охране поверхностных вод?

4. Какими нормативно-правовыми актами и нормативно-техническими документами следует руководствоваться при разработке рекомендаций по охране почв?

5. Какими нормативно-правовыми актами и нормативно-техническими документами следует руководствоваться при разработке рекомендаций по охране атмосферного воздуха?

6. Какими нормативно-правовыми актами следует руководствоваться при разработке рекомендаций по сохранению водных биоресурсов и среды их обитания?

7. Какими нормативно-правовыми актами и нормативно-техническими документами следует руководствоваться при разработке рекомендаций по охране многолетних зелёных насаждений?

## СПИСОК РЕКОМЕНДОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Хаустов, А. П. Экологический мониторинг: учебник для вузов / А. П. Хаустов, М. М. Редина. 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 543 с.
2. Дмитренко, В. П. Экологический мониторинг техносферы: учебное пособие / В. П. Дмитренко, Е. В. Сотникова, А. В. Черняев. — 2-е изд. испр. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 368 с.
3. Околелова, А. А. Экологический мониторинг [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов высших учебных заведений / А.А. Околелова, Г.С. Егорова; Волгоградский государственный технический университет. - Волгоград: ВолгГТУ, 2014. – 116 с.
4. Шамраев, А.В. Экологический мониторинг и экспертиза [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.В. Шамраев; ФГБОУ ВПО «Оренбургский государственный университет». – Оренбург: ОГУ, 2014. – 141 с.
5. ГОСТ Р 56063-2014 Производственный экологический мониторинг. Требования к программам производственного экологического мониторинга: издание официальное: утвержден и введен в действие с 01.01.2015 Приказом Росстандарта от 09.07.2014 N 712-ст. – Москва: Стандартинформ, 2019 – 6 с.
6. ГОСТ Р 56059-2014 Производственный экологический мониторинг. Общие положения: издание официальное: утвержден и введен в действие с 01.01.2015 Приказом Росстандарта от 09.07.2014 N 708-ст. – Москва: Стандартинформ, 2019 – 10 с.
7. РД 52.18.595-96 Руководящий документ. Федеральный перечень методик выполнения измерений, допущенных к применению при выполнении работ в области мониторинга загрязнения окружающей природной среды (утвержден Госстандартом России 20 декабря 1996 г., Росгидрометом 15 декабря 1996 г.) (ред. от 28.10.2009) – Санкт-Петербург: Гидрометеиздат, 1996 – 48 с.

Локальный электронный методический материал

Павел Николаевич Барановский

ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ

*Редактор И. В. Голубева*

Уч.-изд. л. 1,1. Печ. л. 0,9.

Издательство федерального государственного бюджетного  
образовательного учреждения высшего образования  
«Калининградский государственный технический университет».  
236022, Калининград, Советский проспект, 1