

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Вологодская государственная молочнохозяйственная
академия им. Н.В. Верещагина»
Факультет ветеринарной медицины и биотехнологий
Кафедра зоотехнии и биологии

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ

Методические указания
для лабораторно-практических работ студентов
специальности 36.02.01 «Ветеринария»

Вологда – Молочное
2024

УДК 57:574(075.8)

ББК 28.0:201я73

Э

С о с т а в и т е л ь:

кандидат с.-х. наук, доцент кафедры зоотехнии и биологии

Т.С. Кулакова

Р е ц е н з е н т ы:

кандидат с.-х. наук, доцент кафедры зоотехнии и биологии

О.Н. Бургомистрова

кандидат биол. наук, доцент кафедры ВНБ, хирургии и акушерства

Л.Л. Фомина

Э* **Экологические основы природопользования:** Методические указания / Сост. Т.С. Кулакова.– Вологда - Молочное, 2024. - 17 с.

Методические указания предназначены для лабораторно-практических работ студентов специальности 36.02.01 «Ветеринария» и составлены на основе программы дисциплины «Экологические основы природопользования».

В методических указаниях рассмотрены такие вопросы, как загрязнения и их источники, влияние загрязнений на здоровье человека, сохранение биологического разнообразия.

УДК 57:574(075.8)

ББК 28.0:201я73

© Кулакова Т.С., 2024

© ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, 2024

Содержание

Лабораторно-практическое занятие №1.	
Тема «Загрязнения и их источники».....	4
Лабораторно-практическое занятие №2.	
Тема «Влияние загрязнений на здоровье человека».....	8
Лабораторно-практическое занятие №3.	
Тема «Сохранение биологического разнообразия».....	10
Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	15

Лабораторно-практическое занятие №1

Тема «Загрязнения и их источники»

Целью лабораторно-практического занятия является ознакомление студентов с понятием загрязнений, их источниками и последствиями для различных компонентов окружающей среды: атмосферы, литосферы и гидросферы. Учащиеся должны понять важность нормирования загрязнений, в том числе предельно допустимых концентраций (ПДК), а также осознать закон необратимости воздействия загрязняющих веществ на природу.

Задания

1. Определение понятий:
 - Дайте определение терминам «загрязнение», «источник загрязнения», «норма загрязнения», «предельно допустимая концентрация».
2. Классификация загрязнений:
 - Охарактеризуйте основные виды загрязнений (биологические, химические, физические) и приведите примеры для каждого из них.
 - Разделите источники загрязнений на природные и антропогенные, указав примеры.
3. Изучение загрязнений компонентов окружающей среды:
 - Опишите основные источники загрязнения атмосферы, литосферы и гидросферы.
 - Приведите примеры последствий загрязнений для здоровья человека и экосистем.
4. Нормирование и контроль:
 - Объясните понятие предельно допустимой концентрации (ПДК) и его значение для охраны окружающей среды.
 - Проанализируйте закон необратимости в контексте загрязнений.
5. Групповая работа:

 - Разделитесь на группы и подготовьте презентацию о конкретном виде загрязнения (например, загрязнение воздуха или воды), включая его источники, последствия и меры по предотвращению.
 - Обсуждение в группе: После выполнения заданий организуйте обсуждение результатов групповой работы. Студенты должны представить свои выводы и предложить возможные решения проблем, связанных с загрязнением.

- Оценка результатов: Оценка будет основываться на качестве представленных материалов, глубине анализа проблемы и способности предложить практические решения.

Теоретическая часть

Источником химического загрязнения атмосферного воздуха являются промышленные предприятия, транспортные средства и энергетические объекты, работающие на органическом топливе, утилизация отходов сжигания.

В действующей природоохранной нормативно-технической документации в области защиты атмосферы от загрязнения приняты следующие понятия:

ИСТОЧНИК ВЫДЕЛЕНИЯ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ - объект, в котором происходит образование загрязняющих веществ (установка, аппарат, устройство, емкость для хранения, двигатель, свалка отходов и т. д.);

ИСТОЧНИК ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРЫ (источник выброса загрязняющих веществ) - объект, от которого загрязняющие вещества поступают в атмосферу (труба, вентиляционная шахта, аэрационный фонарь, открытая стоянка транспорта и т.д.).

Все источники загрязнения атмосферы подразделяются в соответствии с классификацией, при этом используются термины, имеющие следующие определения.

Стационарный источник - источник, имеющий постоянное место в пространстве относительно заводской системы координат (труба котельной, открытые фрамуги цеха и т.д.).

Передвижной источник - источник, не занимающий постоянное место на территории предприятия (транспортные средства, передвижные компрессоры и дизель - генераторы электросварки и т. п.).

Организованный источник - источник, осуществляющий выброс через специально сооруженные устройства (трубы, газоходы, вентиляционные шахты).

Неорганизованный источник - источник загрязнения атмосферы, образующийся в виде ненаправленных потоков газа, как результат, например, нарушения герметичности оборудования, отсутствия или неэффективной работы систем по отсосу газов (пыли) в местах загрузки (выгрузки) или хранения продукта (топлива), а также пылящие отвалы, открытые емкости, площадки малярных работ и т.д.

Точечный источник - источник в виде трубы или вентиляционной шахты с размерами сечения, близкими к друг другу (трубы круглого, квадратного, прямоугольного сечения и т. д.).

Линейный источник - источник в виде канала для прохода

загрязненного газа с поперечным сечением, имеющим значительную протяженность: в несколько раз большую, чем ширина, например, ряд открытых, близко расположенных в одну линию оконных фрамуг, аэроционные фонари.

Плоскостной источник - источник, имеющий значительные геометрические размеры площадки, по которой относительно равномерно происходит выделение загрязняющих веществ и, в том числе, как результат рассредоточение на площадке большого числа источников (бассейн, открытая стоянка и так далее).

Характеристика выбросов загрязняющих веществ.

Самой полной и подробной характеристикой всех источников загрязняющих веществ является инвентаризация выбросов загрязняющих веществ.

Инвентаризация выбросов загрязняющих веществ.

Первым этапом любого нормирования загрязнения атмосферы является инвентаризация источников выделения и выбросов загрязняющих веществ, которая означает выявление всех источников определение их характеристике На практике инвентаризация источников выделения и выбросов загрязняющих веществ, выполняется:

- методом инструментального измерения;
- расчетным методом.

Расчетный метод имеет в ряде случаев определенные преимущества и незаменим при принятии проектных решений. Этот метод основывается: на материальном балансе технологического процесса; на использовании удельных показателей выделений загрязняющих веществ за единицу времени либо отнесенные к единице оборудования, массе продукции, сырья или расходных материалов.

Цель инвентаризации:

- оценка степени влияния выбросов загрязняющих веществ предприятия на окружающую среду;
- установление ПДВ загрязняющих веществ в целом по предприятию и отдельным источникам загрязнения атмосферы;
- организация контроля соблюдения установленных норм;
- оценка состояния пылегазоочистного оборудования;
- оценка экологических характеристик, используемых на предприятии технологий;
- оценка эффективности использования сырьевых ресурсов и утилизации отходов на предприятии;
- планирование воздухоохраных мероприятий на предприятии.

Инвентаризация источников загрязнения атмосферы является самой полной характеристикой производства. Результаты инвентаризации должны быть занесены в таблицу, упрощенная форма которой выглядит следующим образом:

№ п/ п	Наименован ие источника	Соста в выбро са	Объем выброс а, м ³ /ч	Фактическ ое содержани е компонент 3	ПДК компо ненто в мг/м ³	Количест во веществ	
						кг/ч	кг/Г
1	2	3	4	5	6	7	8

В графе 2 и 3 соответственно указывается наименование источника загрязнения атмосферы и покомпонентный состав выбросов.

В графе 4 и 5 - объем выброса и фактическое содержание каждого компонента в нем (определяется с помощью инструментальных измерений).

Графа 7 и 8 - количество загрязняющих веществ, поступающих в атмосферу от источника загрязнения по каждому веществу, которое рассчитывается по формуле:

$$M = C_{\text{фак}} \cdot V,$$

где $C_{\text{факт.}}$ - фактическая концентрация загрязняющего вещества, измеренная в устье источника загрязнения, г/м³;

V - объемный расход газовой смеси в единицу времени (м³ /с) в устье источника.

Практическая часть

Составить характеристику одного из источников загрязнения атмосферы

№ п / п	Наименование источника	Состав выброса	Объем выбро са, м ³ /ч	Фактическа я концентрац ия
1	Скруббер	Пыль СМС	133,5	8,42
2	Свеча рассеивания отгонки	дхэ хлорводор	108,2	9,73 4,87
3	Вент. система	Изобутан Н.-бутан Бутилены Бутадиен	16200	0,44 23, 27 91,
4	Машина чешуирования	Крафанил пары Крафанил	15500	5·10 ⁻⁶ 5·10 ⁻⁹
5	Вент. выбросы	Пыль СМС	8	0,75

6	Абсорбер	ДХЭ	46,1	208,0
7	Дымовые газы, печь	Оксид углерода	1,8	1,0
8	Абгазы трубы рас- сеивания	Винилхлор ид ДХЭ Хлорводород	12500	1,397 2,183 1,542
9	Свеча рассеивания	ДХЭ Хлорводород	63,8	7,64 5,3
1 0	Труба рассеивания	Винилхлорид ДХЭ Этилен	120,3	0,144 4,2 0,389
1 1	Вент. система	Изопентан Амилены Изопрен Толуол	30	3,819 0,0139 0,97 5,02
1 2	Свеча рассеивания отд. ДХЭ	Этилен ДХЭ Хлор Хлорводород	1319	64,5 24330 0,6 1,0 719
1 3	Газы регенерации реактор Р-1	Оксид алюминия Оксид хрома Катализаторная пыль	1950	0,00081 0,00094 0,00097
1 4	Дымовая труба	Диоксид азота Оксид углерода	5,45	0,2232 0,04

Лабораторно-практическое занятие №2

Тема «Влияние загрязнений на здоровье человека»

Целью практического занятия является изучение влияния загрязнений окружающей среды на здоровье человека, формирование у студентов понимания механизмов воздействия различных загрязнителей и разработка рекомендаций по минимизации их негативного влияния.

Задания

1. Анализ источников загрязнения:

- Исследовать основные источники загрязнения воздуха, воды и почвы. Составить список наиболее распространенных загрязнителей и их источников (например, промышленные выбросы, автомобильный транспорт, бытовые отходы).

2. Изучение последствий загрязнения:

- Изучить влияние загрязнителей на здоровье человека. Подготовить краткие сообщения о заболеваниях, связанных с загрязнением воздуха (например, бронхиальная астма, аллергии) и воды (например, заболевания желудочно-кишечного тракта)

3. Цепь загрязнения:

- Составить «цепь загрязнения», показывающую, как вредные вещества попадают в организм человека через воздух и воду. Например:

- Загрязнение воздуха → Вдыхание частиц → Заболевания дыхательных путей.

- Загрязнение воды → Потребление воды → Заболевания ЖКТ.

4. Разработка рекомендаций:

- На основе изученного материала разработать рекомендации по снижению воздействия загрязнений на здоровье человека. Включить советы по личной экологической безопасности, такие как выбор экологически чистых продуктов и избегание мест с высоким уровнем загрязнения.

5. Дискуссия:

- Провести дискуссию о том, какие меры могут быть предприняты на уровне общества для снижения уровня загрязнения окружающей среды и улучшения здоровья населения.

Методические указания:

- Подготовка к занятию: Студенты должны ознакомиться с материалами о влиянии загрязнений на здоровье человека, используя предоставленные источники информации.

- Групповая работа: Разделите студентов на группы для выполнения заданий. Каждая группа может сосредоточиться на определенном аспекте (например, одна группа изучает воздух, другая — воду).

- Использование мультимедиа: Рекомендуется использовать презентации и видеоматериалы для иллюстрации тематики занятия. Это поможет лучше понять влияние загрязнений на здоровье.

- Обсуждение результатов: После выполнения заданий организуйте обсуждение результатов работы групп. Пусть каждая группа представит свои выводы и рекомендации.

- Оценка работы: Оцените участие студентов в дискуссии и качество выполненных заданий. Обратите внимание на их способность анализировать информацию и предлагать решения.

Эти задания помогут студентам не только понять теоретические аспекты влияния загрязнений на здоровье человека, но и развить практические навыки анализа и критического мышления.

Лабораторно-практическое занятие №3

Тема «Сохранение биологического разнообразия»

Целью данного практического занятия является формирование у студентов понимания важности сохранения биологического разнообразия, изучение методов его охраны и развитие навыков работы с экологическими данными. Студенты должны осознать, как разнообразие видов влияет на экосистемы и человеческую жизнь, а также научиться применять полученные знания на практике.

Задание

Задание 1: Исследование местного биоразнообразия

1. Выбор места: Выберите участок (парк, лес, водоем) в вашем районе для наблюдения.
2. Наблюдение: Проведите наблюдение за растительным и животным миром в выбранном месте. Запишите все виды, которые вам удалось увидеть.
3. Документация: Сделайте фотографии или зарисовки обнаруженных видов.
4. Анализ: Определите, какие из наблюдаемых видов являются редкими или охраняемыми, и запишите их статус.

Задание 2: Исследование угроз биоразнообразию

1. Групповая работа: Разделитесь на группы и выберите одну из следующих тем для исследования:
 - Уничтожение естественной среды обитания
 - Инвазивные виды
 - Изменение климата
 - Загрязнение окружающей среды
2. Исследование: Соберите информацию о выбранной угрозе, используя научные статьи, отчеты и статистику.
3. Презентация: Подготовьте краткую презентацию (5-7 минут) о вашей теме для остальных групп.

Задание 3: Разработка проекта по охране биоразнообразия

1. Идея проекта: Ваша группа должна разработать проект, направленный на сохранение биоразнообразия в вашем районе. Это может быть:
 - Программа по высадке деревьев
 - Образовательная кампания о важности биоразнообразия
 - Создание волонтерской группы для очистки природных территорий

2. План действий: Опишите шаги реализации вашего проекта, необходимые ресурсы и потенциальные партнеры.
3. Презентация проекта: Подготовьте презентацию вашего проекта для обсуждения с группой.

Методические указания

1. Подготовка к занятию:
 - Ознакомьтесь с основными понятиями биоразнообразия и его значением для экосистем.
 - Изучите материалы о местных видах растений и животных, а также о редких и охраняемых видах в вашем регионе.
2. Ведение наблюдений:
 - Используйте бинокли и лупы для более детального изучения видов.
 - Соблюдайте правила безопасности при работе на природе (не подходите близко к диким животным, не оставляйте мусор).
3. Работа в группах:
 - Стимулируйте активное участие всех членов группы.
 - Обсуждайте идеи и делитесь мнениями для улучшения качества работы.
4. Презентация результатов:
 - Используйте визуальные материалы (слайды, постеры) для иллюстрации ваших идей.
 - Будьте готовы ответить на вопросы после презентации.
5. Оценка результатов:
 - Оцените как качество выполнения заданий, так и активность участия каждого члена группы.
 - Обсудите с группой важность предложенных проектов и возможные пути их реализации.

Теоретическая часть

«Любой организм и любой вид живых организмов составляют часть гигантской, сложной и еще плохо понятой машины, которая оказывает бесплатные услуги, необходимые для поддержания человеческой жизни... Много лет назад Олдо Леопольд сказал: “Первое правило разумного ремонта — это сохранение всех деталей”... Мы знаем, что машина обладает некоторым “запасом надежности” и будет продолжать работать даже после значительного повреждения. Но мы знаем и то, что если ее не защищать, она рано или поздно выйдет из строя — с катастрофическими последствиями.

Никто точно не знает, когда она может отказаться.

Сложившаяся экономическая практика толкает нас на то, чтобы, не зная достоверной даты такой катастрофы, продолжать действовать так, что жизнеобеспечивающая машина получает все более сильные удары. Это вроде того, как если бы люди вырывали одну за другой заклепки из крыльев самолета, на котором мы все летим. Представьте себе, что они отказываются прекратить это дело, пока мы им не докажем, что удаление такой-то по счету заклепки приведет к поломке крыла. Не надо быть специалистом по самолетостроению, чтобы догадаться, чем кончится такая деятельность». Так образно в книге «Биология охраны природы» описана необходимость сохранения биоразнообразия.

Каждый вид — это своеобразная заклепка в структуре экосистем.

Как было показано во «Введении», по мере усиления антропогенного пресса на леса люди осознали связь между состоянием лесных сообществ и условиями своей жизни. Это привело в том числе к формированию концепции биологического разнообразия.

Данные положения были закреплены в Конвенции о биологическом разнообразии (1992) и ряде других международных документов. Биоразнообразие определяется как генетическое разнообразие, разнообразие видов и экосистем; также введено понятие устойчивости использования компонентов биоразнообразия.

Выделяется несколько уровней биологического разнообразия. Основные из них — разнообразие сообществ (экосистем), разнообразие видов и внутривидовое (генетическое) разнообразие.

В природоохранной науке и практике уже давно считается доказанным, что биологическое разнообразие должно сохраняться на всех этих уровнях.

Для того чтобы обосновать это утверждение, мы поставим в центр рассмотрения биологический вид.

Зачем нужно сохранять разнообразие видов?

Можно ли, например, не заботиться о выживании видов, являющихся вредителями леса (например, таких, как непарный шелкопряд, еловый усач и т. д.)? Или о мелких малозаметных редких видах, например мхах или моллюсках, или любых других видах, о жизни которых нам ничего не известно?

Существует чисто прагматический ответ на эти вопросы. Огромная масса биологических видов, особенно мелких (насекомых, мхов, червеобразных) и в тропических лесах, крайне мало изучена либо вообще до сих пор не описана учеными. Генетически каждый вид живых организмов уникален, и каждый из видов может оказаться носителем каких-либо еще не открытых полезных для человечества свойств, например пищевых или лекарственных. Таким образом, исчезновение любого вида может привести к невозможной утрате важного ресурса. Кроме того, каждый вид представляет собой интерес для науки, например, он может оказаться важным звеном в эволюционной цепи и его утрата затруднит понимание

эволюционных закономерностей. То есть любой вид живых организмов представляет собой информационный ресурс, возможно, пока не использованный.

Однако еще более важным является то, что каждый вид, занимая свою, только ему присущую экологическую нишу, играет уникальную роль в экосистеме. Исчезновение любого вида приводит к разрыву его многочисленных связей с другими видами, вследствие чего нарушается функционирование экосистемы.

Конечно, в экосистемах обычно имеются группы видов, занимающие сходные экологические ниши. Поэтому утрата одного вида, как правило, не приводит к существенным нарушениям равновесия в экосистеме. К исключениям относятся прежде всего рассматривавшийся выше видо-эдификаторы: их исчезновение ведет к значимым перестройкам экосистем и даже ландшафтов (как в случае с бобром), утрате ряда элементов и установлению нового равновесия. Также есть виды, занимающие специфические экологические ниши. Например, многие виды насекомых или их личинки строго привязаны к единственному виду растений, служащему им пищевым ресурсом. Исчезновение данного вида растений приводит к исчезновению связанных с ним насекомых.

Что касается видов, сходных по экологическим нишам, то утрата одного из них может сама по себе не оказать существенного влияния на экосистему. Однако считается, что более высокое разнообразие видов способствует лучшему выполнению экосистемных функций: чем больше видов, тем выше вероятность присутствия более продуктивных форм и тем более эффективно используются ресурсы. Помимо этого, разнонаправленность и асинхронность реакций большого количества видов на внешние воздействия «гасит» вызванные ими изменения. Разнообразие видов стабилизирует суммарную биомассу сообществ, поэтому в случае увеличения численности одного из видов численность его конкурентов снижается. Наличие в экосистеме видов, функционально дублирующих друг друга (так называемых избыточных видов), может быть полезно при изменении условий среды, так как их функции и эффективность в новых условиях могут быть разными.

Таким образом, снижение видового разнообразия в хозяйственно используемых экосистемах повышает риск их неустойчивости и деградации. Наконец, исчезновение видов — это не только невозполнимая потеря информационных и генетических ресурсов, но духовно-эстетическая и даже нравственно-этическая проблема.

По разным оценкам, из-за деградации природной среды планета может потерять за грядущие столетия большую часть своего биологического разнообразия — это научный прогноз крупнейших ученых, обнародованный на Международном конгрессе ботаников, проходившем в 2002 г. в Сент-Луисе (США). «Мы предсказываем, что в случае сохранения нынешних темпов вымирания животных и растений уже к концу

нынешнего столетия на земле перестанут существовать две трети всех известных науке видов птиц, млекопитающих, бабочек и растений», — заявил президент Международной организации ботаников Питер Рейвен.

Экосистемы — самые сложные варианты биологической взаимосвязанности. Их возникновение связано с необходимостью замкнутости круговорота веществ и стабилизации условий окружающей среды.

Сложность организации естественных экосистем не дает нам оснований для надежд на построение искусственных экосистем, обеспечивающих стабилизацию окружающей среды с той же степенью точности. Поэтому сокращение естественной биоты, превышающее некое пороговое значение, лишает окружающую среду устойчивости.

Биосфера представляет собой единственную систему, обеспечивающую устойчивость среды обитания при любых возникающих возмущениях. Поэтому сохранение природных экосистем и существующих видов живых организмов в объеме, способном обеспечивать выполнение принципа Ле-Шателье по отношению к глобальным возмущениям окружающей среды, представляет собой главное условие продолжения жизни человечества. Для этого необходимо сохранить значительную часть естественной природы.

Заключение

Практическое занятие по теме «Сохранение биологического разнообразия» направлено на активное вовлечение студентов в изучение экологии их родного края и формирование ответственности за сохранение природы. Результаты работы могут стать основой для дальнейших инициатив по охране окружающей среды в вашем сообществе.

Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Поломошнова, Н. Ю. Экологические основы природопользования / Н. Ю. Поломошнова, Э. Г. Имескенова, В. Ю. Татарникова. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 100 с. — ISBN 978-5-507-44450-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/224675>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Поломошнова, Н. Ю. Экология / Н. Ю. Поломошнова, Э. Г. Имескенова, М. Я. Бессмольная. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 128 с. — ISBN 978-5-507-46772-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/319442>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Основы природопользования. Лабораторный практикум / П. В. Алборова, А. Х. Козырев, Л. М. Базаева, Д. К. Ханаева. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 142 с. — ISBN 978-5-507-46098-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/297647> (дата обращения: 06.12.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

б) дополнительная литература:

1. .Е. И. Павлова, В. К. Новиков «Общая экология» Учебник и практикум для СПО Москва «Юрайт», 2019.
2. М. П. Грушко «Основы экологии и природопользования». — М., Лань 2020
3. Миркин Б.М., Наумова Л.Г., Суматохин С.В. Экология (базовый уровень). 10—11 классы. — М., 2014.
4. Пивоваров Ю.П., Королик В.В., Подунова Л.Г. Экология и гигиена человека: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования. — М., 2014.
5. Романова, О. В. Экологические основы природопользования : методические указания / О. В. Романова. — Красноярск : КрасГАУ, 2015. — 90 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.
6. Демиденко, Г. А. Экологические основы природопользования : учебно-методическое пособие / Г. А. Демиденко, Н. В. Фомина. — Красноярск : КрасГАУ, 2014. — 88 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/103866>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.
7. Гордеева, И. В. Экологические основы природопользования : учебное пособие / И. В. Гордеева. — Екатеринбург : УрГЭУ, 2024. — 128 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL:

<https://e.lanbook.com/book/444053>. — Режим доступ Яцков, И. Б. Экологические основы природопользования / И. Б. Яцков. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 224 с. — ISBN 978-5-507-46216-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/302342>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.а: для авториз. пользователей.

8. Васюкова, А. Т. Экология : учебник для спо / А. Т. Васюкова, А. А. Славянский, А. И. Ярошева. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 180 с. — ISBN 978-5-8114-7712-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/164946>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

9. Илюшов, Н. Я. Планирование и организация мероприятий по прогнозированию, предупреждению и ликвидации последствий гидродинамических аварий : учебное пособие для спо / Н. Я. Илюшов. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 168 с. — ISBN 978-5-507-49753-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/427877>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

10. Мелкий, В. А. Мониторинг катастрофических природных процессов : учебное пособие для спо / В. А. Мелкий, А. А. Верхотуров, И. И. Лобищева. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 148 с. — ISBN 978-5-507-48503-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/385811>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

в) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

- Операционная система Microsoft Windows
- Офисный пакет Microsoft Office Professional, OpenOffice, LibreOffice
- Табличный редактор Microsoft Office Excel
- Текстовый редактор Microsoft Office Word
- Редактор презентаций Microsoft Office Power Point
- Интернет-браузер Яндекс.Браузер, Google Chrome, Mozilla Firefox, Internet Explorer, Opera
- Почтовая программа Mozilla Thunderbird
- Программы для тестирования SunRav TestOfficePro 4.8, Контрольно-тестовая система КТС Net 3
- Средства антивирусной защиты Kaspersky Endpoint Security
- Система управления обучением MOODLE (Образовательный портал) – режим доступа: <https://moodle.molochnoe.ru/>
- Электронный библиотечный каталог Web ИРБИС – режим доступа: https://molochnoe.ru/cgi-bin/irbis64r_14/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&I21D VNAM=STATIC&I21DBN=STATIC
- Электронные библиотечные системы:

- ЭБС ЛАНЬ – режим доступа: <https://e.lanbook.com/>
- ЭБС Znanium.com – режим доступа: <http://znanium.com/>
- ЭБС ЮРАЙТ – режим доступа: <https://biblio-online.ru/>
- ЭБС ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА – режим доступа: <https://molochное.ru/ebs/>
- Научные базы данных:
 - Web of Science компании Clarivate Analytics – режим доступа: <http://webofscience.com/>
 - Scopus – режим доступа: <https://www.scopus.com/home.uri>
 - Proquest Agricultural and Ecological Science database – режим доступа: <https://search.proquest.com/>
- Поисквые системы Интернета:
 - Яндекс – режим доступа: <https://yandex.ru/>
 - Рамблер – режим доступа: <https://www.rambler.ru/>
 - Поиск@mail.ru – режим доступа: <https://mail.ru/>
 - Google – режим доступа: <https://www.google.ru/>