

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ**  
**НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**  
Институт экологической и пищевой биотехнологии

**ЛАБОРАТОРНЫЙ ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ  
КОНТРОЛЬ**

**Методические указания  
по выполнению самостоятельной и контрольной работы**



**Новосибирск 2024**

УДК 502.175 (07)  
ББК 20.173, я7  
Л 125

### **Кафедра Экологии**

**Составители:** канд. биол. наук, доцент *Г.А. Котомина*,  
старший преподаватель *И.Ю. Анфилофьева*

**Рецензент** канд. биол. наук, доцент *О.И. Себежко*

**Лабораторный экологический контроль:** методические указания по выполнению самостоятельной и контрольной работы / Новосибирский государственный аграрный университет; Институт экологической и пищевой биотехнологии; составители: Г.А. Котомина, И.Ю. Анфилофьева. – Новосибирск, 2024. – 27 с.

Методические указания составлены в соответствии с требованиями Федеральных образовательных стандартов ВО и рабочими программами дисциплины «Лабораторный экологический контроль» и включают в себя содержание разделов дисциплины, материалы необходимые для выполнения контрольной работы, приведен список рекомендуемой литературы и словарь терминов. Методические указания предназначены для студентов очной формы обучения по направлению подготовки 06.03.01 Биология.

Утверждено и рекомендовано к изданию учебно-методическим советом Института экологической и пищевой биотехнологии (протокол №5 от 17 июня 2024 г.).

## ВВЕДЕНИЕ

Дисциплина «Лабораторный экологический контроль» предназначена для исследования санитарно-гигиенического состояния окружающей среды лабораторными методами.

Санитарно-гигиеническое состояние окружающей среды оказывает значительное влияние на устойчивость экологических систем, биологическое разнообразие и здоровье человека. Отдельные параметры микро- и макроклимата являются маркерами качества окружающей среды. Многие санитарно-гигиенические показатели могут сигнализировать о потенциальной опасности окружающей среды. Основной целью дисциплины является развитие у будущих специалистов умения оценивать качество окружающей среды и проведение необходимых мероприятий по нормированию качества среды.

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

- **знать:** гигиенические требования к воздушной среде, воде, почве и сырью, знать оборудование и лабораторные методы для определения качества атмосферного воздуха, воды, почвы и сырья;
- **уметь:** обосновывать оптимальные показатели микроклимата, качества воды и почвы. Определять показатели качества атмосферного воздуха, воды и почвы с помощью специального лабораторного оборудования;
- **владеть:** нормативными документами, определяющими качество воздуха, воды и почвы (ОНТП, ГОСТ, СанПин и пр.). А также, навыками работы с контрольно-измерительным оборудованием.

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 и оборудованием, необходимыми для изучения курса дисциплины «Лабораторный экологический контроль» и развития у них способностей к самостоятельному анализу полученной информации.

## **СОДЕРЖАНИЕ**

### **РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ**

**РАЗДЕЛ 1. Эколого-аналитический контроль, как структурная часть охраны окружающей среды.**

***Тема 1.1* Предмет, методы и задачи лабораторного экологического контроля.**

Содержание, связь с другими дисциплинами, междисциплинарными курсами. Роль эколого-аналитического контроля в системе оценки качества среды. Задачи дисциплины. Методы эколого-лабораторных исследований, гигиеническое нормирование.

**РАЗДЕЛ 2. Методы химико-аналитического контроля**

***Тема 2.1* Отбор проб воздуха. Лабораторные методы оценки качества воздуха**

Методики отбора проб воздуха. Типы контейнеров, адсорбционное улавливание, криогенное концентрирование, сорбция. Лабораторные методы определения вредных газов в воздухе (окись углерода, диоксида углерода, аммиака, сероводорода и др.).

***Тема 2.2* Отбор проб почвы. Лабораторные методы оценки качества почв**

Отбор проб почвы. Методы извлечения загрязняющих веществ из почвы. Лабораторные методы определения состава и токсичности почв. Санитарная оценка почвы.

***Тема 2.3* Отбор проб воды. Лабораторные методы оценки качества воды**

Отбор проб воды из поверхностных и подземных источников. Лабораторные методы оценки качества воды. Определение органолептических свойств воды. Физические, химические и биологические свойства природной и питьевой воды. Методы санитарно-гигиенического контроля качества воды.

### **РАЗДЕЛ 3. Биологические методы исследования качества и безопасности сырья растительного и животного происхождения**

#### **Тема 3.1 Оценка безопасности сырья растительного и животного происхождения**

Понятие биологической безопасности. Качество продовольственных товаров и обеспечение его контроля. Уровни контроля качества. Маркировка. Санитарно-показательные микроорганизмы растительного сырья и животноводческой продукции.

#### **Тема 3.2 Методы определения микробной обсемененности сырья растительного и животного происхождения**

Возбудители зооантропонозов, передающиеся человеку. Возбудители интоксикаций и токсикоинфекций. Микотоксины. Источники обсеменения животноводческой продукции (молока, мяса). Определение бактериологической обсемененности молока, мяса. Определение БГКП, КМАФАнМ. Проба на редуктазу. Методы сохранения качественного продукта.

#### **Тема 3.3 Определение токсичности сырья при помощи биотестирования**

Отбор проб сырья для токсикологической оценки. Определение токсичности сырья при помощи биотестирования. Животные и растительные биоиндикаторы, почвенная мезофауна. Методы биотестирования.

# **ОФОРМЛЕНИЕ И ПОРЯДОК ПРЕДСТАВЛЕНИЯ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ**

## **Общие положения**

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 «Лабораторный экологический контроль».

Вопросы для написания контрольной работы представлены ниже.

## **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 редакторе 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.

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 15-20 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. – Москва: Прогресс, 1994. – 272 с.

#### ***Книги двух и более авторов***

Линденбратен В.Д. Модели температурного гетеростазиса / 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 использова-

ние 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 XL 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>



## Вопросы для контрольной работы

1. Предмет, методы и задачи лабораторного экологического контроля.
2. Содержание, связь с другими дисциплинами, междисциплинарными курсами.
3. Роль эколого-аналитического контроля в системе оценки качества среды. Задачи дисциплины.
4. Методы эколого-лабораторных исследований
5. Гигиеническое нормирование.
6. Лабораторные методы оценки качества воздуха
7. Методики отбора проб воздуха. типы контейнеров, адсорбционное улавливание, криогенное концентрирование, сорбция.
8. Лабораторные методы определения вредных газов в воздухе (окись углерода, диоксида углерода, аммиака, сероводорода и др.).
9. Отбор проб почвы.
10. Лабораторные методы оценки качества почв
11. Методы извлечения загрязняющих веществ из почвы.
12. Лабораторные методы определения состава и токсичности почв.
13. Санитарная оценка почвы.
14. Лабораторные методы оценки качества воды
15. Отбор проб воды из поверхностных и подземных источников.
16. Лабораторные методы оценки качества воды.
17. Определение органолептических свойств воды. Физические, химические и биологические свойства природной и питьевой воды.
18. Методы санитарно-гигиенического контроля качества воды.
19. Биологические методы исследования качества и безопасности сырья растительного и животного происхождения
20. Оценка безопасности сырья растительного и животного происхождения
21. Понятие биологической безопасности.
22. Качество продовольственных товаров и обеспечение его контроля.

23. Уровни контроля качества. Маркировка.
24. Санитарно-показательные микроорганизмы растительного сырья и животноводческой продукции.
25. Методы определения микробной обсемененности сырья растительного происхождения
26. Методы определения микробной обсемененности сырья животного происхождения
27. Возбудители зооантропонозов, передающиеся человеку.
28. Возбудители интоксикаций и токсикоинфекций.
29. Микотоксины.
30. Источники обсеменения животноводческой продукции (молока, мяса).
31. Определение бактериологической обсемененности молока.
32. Определение бактериологической обсемененности мяса.
33. Определение БГКП, КМАФАнМ.
34. Проба на редуктазу с метиленовой синью и резазуином.
35. Методы сохранения качественного продукта.
36. Определение токсичности сырья при помощи биотестирования
37. Отбор проб сырья для токсикологической оценки.
38. Определение токсичности сырья при помощи биотестирования.
39. Животные и растительные биоиндикаторы, почвенная мезофауна.
40. Методы биотестирования.

## РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Дьякова, Н.А. Гигиена и экология человека / Н.А. Дьякова, С.П. Гапонов, А.И. Сливкин. – Санкт-Петербург: Лань, 2023. – 300 с. – ISBN 978-5-507-45666-6. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/279788>

2. Санитарная микробиология: учебное пособие для вузов / Р.Г. Госманов, А.Х. Волков, А.К. Галиуллин, А.И. Ибрагимова. – 4-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2024. – 252 с. – ISBN 978-5-507-49134-6. – Текст: электронный // Лань: ЭБС. – URL: <https://e.lanbook.com/book/379331>

3. Горбунова, Л.Н. Безопасность жизнедеятельности: Учебное пособие / Л.Н. Горбунова, Н.С. Батов. – Красноярск: СФУ, 2017. – 546 с.: ISBN 978-5-7638-3581-6. – Текст: электронный. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/978775> (ЭБС ИНФРА-М)

4. Мудрецова-Висс, К.А. Основы микробиологии: учебник / К.А. Мудрецова-Висс, В.П. Дедюхина, Е.В. Масленникова. – 5-е изд., испр. и доп. – Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2024. – 384 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-8199-0909-6. – Текст: электронный. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/2056659> (ЭБС ИНФРА-М)

5. Брюхань, Ф.Ф. Промышленная экология: учебник / Ф.Ф. Брюхань, М.В. Графкина, Е.Е. Сдобнякова. – Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2023. – 208 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-00091-762-6. – Текст: электронный. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/2033519> (ЭБС ИНФРА-М)

***Образец оформления титульного листа контрольной работы***

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ  
НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
Институт экологической и пищевой биотехнологии  
Кафедра экологии

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА  
по дисциплине «Лабораторный экологический контроль»

**Выполнил(а):** гр. \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Ф.И.О.

**Проверил(а):** \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
(должность, ученая степень, ф.и.о.)

Новосибирск 20\_\_ г.

## СЛОВАРЬ ТЕРМИНОВ

### А

**Абиотическая среда** (от греч. а – отрицательная частица и *biotikos* – жизненный, живой) – совокупность неорганических условий (факторов) обитания организмов.

**Абиотические патогены** – факторы неживой природы, вызывающие возникновение кормовых (алиментарных) болезней.

**Адаптация** – совокупность всех биолого-физиологических процессов, лежащих в основе приспособления организма животных к меняющимся условиям окружающей среды.

**Адвекция** – процесс перемещения воздушных масс в горизонтальной плоскости вследствие разности удельных масс холодного и теплого воздуха, а также в результате активности ветров.

**Азональные биогеохимические провинции** – регионы, которые не соответствуют основной характеристике зоны по содержанию в почвах, воздухе и воде одного или нескольких макро- или микроэлементов.

**Акклиматизация** – процесс приспособления или адаптации организма животных к новой для них среде обитания (климатографические, природные условия, а также условия содержания, кормления, ухода и т.д.).

**Аллелопатия** (греч. *allelon* – друг друга, взаимно, *pathos* – страдание) – влияние совместно проживающих организмов разных видов друг на друга посредством выделения продуктов жизнедеятельности.

**Аммонификация** – разложение белковых соединений до аммиака аэробными и анаэробными микроорганизмами.

**Анемометр крыльчатый** – прибор для измерения скорости воздуха в пределах от 0,3 до 5 м/с.

**Анемометр статический с флюгером** – прибор для определения скорости ветра в открытой атмосфере (силы ветра) по отклонению от вертикального положения пластины прибора.

**Анемометр чашечный** – прибор для измерения скорости движения воздуха в открытой атмосфере (силы ветра) от 1 до 20 м/с.

**Антициклон** – область повышенного давления атмосферы.

**Ареал** (лат. *area* – площадь, пространство) – часть земной поверхности (территории или акватории), в пределах которой распространен и проходит полный цикл своего развития данный таксон: вид, род, семейство.

**Атмосфера Земли** – (с греч. *atmos* – пар, буквально – дыхание и *sphaira* – шар) – газообразная оболочка, окружающая Землю.

**Атмосферное давление нормальное** – давление атмосферы, способное уравновесить столб ртути высотой 760 мм при температуре 0 °С на уровне моря и широте 45° (760 мм.рт.ст. или 101300 Па).

**Аэроаллергены** – вещества, присутствующие в атмосферном воздухе, способные вызывать аллергические реакции.

**Аэроионизация (ионизация воздуха)** естественная – процесс образования

электрически заряженных аэроионов в результате воздействия космических лучей и радиоактивных излучений.

**Аэростаз** – воздушные застойные зоны с накоплением в них избытка влаги, вредных газов, а также повышенной температуры воздуха.

## Б

**Бел** - логарифмическая единица, отражающая десятикратную степень увеличения интенсивности одного звука над уровнем другого (Б)

**Биогаз** – смесь газов, образующихся в процессе разложения отходов (навоза, соломы) или органических бытовых отходов целлюлозными анаэробными организмами при участии бактерий метанового брожения (примерный состав: метан – 55-65%, углекислый газ – 35-45%, примеси азота, водорода, кислорода, и сероводорода).

**Биогеохимическая провинция** (регион) – территория, иногда значительно отличающаяся от соседних территорий концентрацией в почвах, воздухе и воде одного или нескольких макро- или микроэлементов.

**Биогеохимические циклы** – биогеохимический круговорот веществ, обмен веществом и энергией между различными компонентами биосферы, обусловленный жизнедеятельностью организмов и носящий циклический характер. Все биогеохимические циклы взаимосвязаны и составляют динамическую основу существования жизни. Потоки энергии Солнца и деятельность живого вещества служат движущими силами биогеохимических циклов, что приводит к перемещению химических элементов.

**Биогеохимические круговороты** – переход питательных элементов от неживой природы (из запасов атмосферы, гидросферы и земной коры) к живым организмам и обратно в неживую среду. Эти круговороты обусловлены прямым или косвенным воздействием солнечной энергии и включают круговороты C, N, P, S, H<sub>2</sub>O и всех иных элементов.

**Биогеоценоз** – эволюционно сложившаяся, относительно пространственно ограниченная, природная система функционально взаимосвязанных живых организмов и окружающей их абиотической среды, характеризующаяся определённым энергетическим состоянием, типом и скоростью обмена веществом и информацией. Б. – элементарная экосистема и геосистема.

**Биоиндикатор** – группа особей, по наличию, состоянию и поведению которых судят об изменениях в среде, в том числе о присутствии и концентрации загрязнителей.

**Биологические ритмы** – периодически повторяющиеся изменения интенсивности и характера биологических процессов и явлений.

**Биологические пруды** – сооружения, в которых очистка сточных вод протекает в условиях близких к естественному очищению водоема.

**Биологическое разнообразие** – разнообразие живых организмов, а также экосистем и экологических процессов, звеньями которых они являются. Может быть разделено на три категории: генетическое разнообразие, разнообразие видов и разнообразие экосистем.

**Биом** – (от греч. *bios* – жизнь и лат. *ota* – окончание, совокупность) – сово-

купность различных групп организмов и среды их обитания в определенной ландшафтно-географической зоне, например, в тундре, хвойных лесах, аридной зоне. Например, биом влажных тропических лесов.

**Биомасса** – суммарная масса особей вида, группы видов или сообщества организмов, выражаемая обычно в единицах массы сухого или сырого вещества, отнесенных к единицам площади или объема любого местообитания (кг/га, г/м<sup>3</sup>, кг/м<sup>3</sup> и др.)

**Биосфера** (от греч. *bios* – жизнь; *sphaire* – шар) – оболочка Земли, в которой совокупная деятельность живых организмов проявляется как геохимический фактор планетарного масштаба. Б. – самая крупная экосистема Земли – область системного взаимодействия живого и косного вещества на планете. Включает нижнюю часть атмосферы, всю гидросферу и верхнюю часть литосферы Земли, населённые живыми организмами.

**Биосфера** – это нижняя часть атмосферы, вся гидросфера и верхняя часть литосферы Земли, населенная живыми организмами, – «*область существования живого существа*» (по В.И. Вернадскому).

**Биота** (греч. *biote* – жизнь) – исторически сложившаяся совокупность живых организмов, объединенных общей областью распространения, обитающих на какой-то крупной территории, изолированной любыми (напр., биогеографическими) барьерами. В отличие от биоценоза в состав биоты входят виды, которые могут и не иметь экологических связей друг с другом.

**Биотическая среда** – совокупность живых организмов, оказывающих своей жизнедеятельностью влияние на другие организмы.

**Биотоп** – относительно однородное по абиотическим факторам среды пространство, занятое биоценозом.

**Биофильтр (биологический фильтр)** – сооружение для биологической очистки сточных вод, построенное на принципе постепенного прохождения очищаемых масс либо через толщу фильтрующего материала, покрытого активной микробиологической плёнкой, либо через пространство, занятое искусственно созданным сообществом организмов-очистителей, напр. камышей.

**Биохимическая эндемия** – появление массовых нарушений обмена веществ у растений, животных и человека в связи с недостатком в этих провинциях микроэлементов.

**Биохор** – совокупность сходных биотопов. Биохоры объединяются в биоциклы.

**Биоценоз** (греч. *bios* – жизнь и *koinos* – общий) – сообщество из продуцентов, консументов и редуцентов, входящих в состав одного биогеоценоза и населяющих один биотоп. Составная часть экосистемы

**Биоцикл** – крупное подразделение биосферы, совокупность биохор: море, суша и внутренние водоёмы.

**Богара** – земли в районах орошаемого земледелия, на которых сельскохозяйственные растения возделываются без полива.

**Бонитет** – экономически значимая, как правило, сравнительная натуральная характеристика (богатство почв, выход древесины с 1 га, лёгкость добычи ми-

нерального сырья и т.п.) хозяйственно ценной группы объектов или угодий, отличающихся от других подобных образований.

## **В**

**Ветер** – движение воздушного потока в плоскости, параллельной поверхности Земли.

**Ветеринарная гигиена** – система мероприятий, направленных на создание условий, исключающих заболевания животных, и обеспечивающих их высокую продуктивность и качество продукции.

**Влагоемкость** – способность почвы впитывать и удерживать в себе определенное количество воды.

**Влажность абсолютная** – количество водяных паров (в граммах), содержащихся в 1 м<sup>3</sup> воздуха в данный момент при данной температуре.

**Влажность максимальная** – предельное количество водяных паров (в граммах), которое может находиться в 1 м<sup>3</sup> воздуха при данной температуре.

**Влажность относительная** – отношение абсолютной влажности к максимальной, выраженное в процентах; характеризует степень или процент насыщения воздуха водяными парами.

**Вода очищенная** – вода, доведённая до содержания в ней количества примесей, не превышающего естественного фона или допустимой величины.

**Вода условно чистая:** 1) вода, незагрязнённая выше установленного предела или в которой с добавлением чистой воды концентрация загрязнителей доведена до разрешаемого законодательством уровня; 2) сточные воды, спуск которых без очистки в данный водный объект не приводит к нарушению норм качества воды в местах водопользования.

**Вода чистая** – вода, не содержащая загрязнений. С санитарной точки зрения В.ч. – не вызывающая у человека ухудшения здоровья.

**Водоотведение** – 1) совокупность санитарных мероприятий и технических устройств, обеспечивающих удаление сточных вод за пределы населённого места или промышленного предприятия; осуществляется с канализации; 2) В. с помощью водоотводного канала – освобождение от воды русла реки с целью проведения в нём гидротехнических работ или для охраны от затопления рекой каких-то объектов в период половодья или паводка.

**Водопользование** – порядок, условия и формы использования водных ресурсов: 1) использование водных объектов для удовлетворения нужд населения и народного хозяйства; 2) использование воды в хозяйственных или бытовых целях без изъятия их из водных объектов, путём «пропускания её через себя» (гидроэлектростанций или водяной мельницей). Возможно В. без изменения качества воды и с изменением её качества (в том числе видового состава животного и растительного мира).

**Водопотребление** – потребление воды из водного объекта или из систем водоснабжения. Отличают возвратное В. – с возвращением забранной воды в источник и безвозвратное В. – с расходом её на фильтрацию, испарение и т.п.

**Водопроницаемость** – способность почвы впитывать и пропускать через себя воду, поступающую с поверхности.



**Водоснабжение оборотное** – повторное поступление использованной воды в технологические циклы или бытовые водопроводные сети после её очистки (в технологических циклах иногда без неё). Технологическая грань В.о. – использование воды без поступления её в природные циклы.

Повторное использование воды - Использование отводимых объектом сточных вод для водоснабжения.

**Воздушная среда** – это комплекс разнообразных физических, химических, биологических и механических факторов, оказывающих огромное влияние на физиологические функции организма животных, продуктивность, воспроизводительную способность и состояние их здоровья.

**Внешняя среда** – все то, что окружает животное (воздушная среда, вода, почва, корма, здания и т.д), источник получения пластического (строительного), энергетического и информационного материала для своего организма.

## Г

**Газоанализатор универсальный** – прибор для количественного определения концентрации вредных газов в воздухе помещений.

**Геометрический способ** нормирования естественной освещенности основан на вычислении светового коэффициента (СК).

**Гигиена животных (зоогигиена, гигиена с.-х. животных, ветеринарная гигиена)** – (с греч. *higienos* – целебный, содействующий, сопутствующий здоровью) – наука об охране и укреплении здоровья животных с использованием рациональных приемов содержания, кормления, выращивания, эксплуатации и ухода, обеспечивающих высокую продуктивность, обусловленную генетическим потенциалом животного организма.

**Гигроскопичность** – способность почвы поглощать из воздуха парообразную воду.

**Госсипол** – пигмент, содержащийся в хлопковых жмыхах и шротах, обладающий кумулятивным и нейротропным свойством; поражаются сердце, печень, почки.

## Д

**Дезинсекция** – комплекс мероприятий, направленных на уничтожение вредоносных членистоногих (насекомых).

**Дезинфекция** – совокупность действий, направленных на уничтожение патогенных и условно-патогенных микроорганизмов, способствующих профилактике инфекционных болезней животных.

**Дезодорация** – искусственное устранение или маскировка веществ с неприятным запахом, образующихся в результате гнилостного разложения органических субстратов.

**Дератизация** – комплекс мероприятий, направленных на борьбу с вредными для человека грызунами, представляющими опасность в эпидемиологическом (эпизоотическом) отношении или причиняющими большой материальный ущерб.

**Дефицит насыщения** (влажный дефицит) – разность между максимальной и абсолютной влажностью при данной температуре и характеризует способность воздуха поглощать водяные пары.

**Децибел** – уровень звука, который примерно соответствует минимальному приросту силы звука, различаемого ухом (1 дБ = 10 Б).

## Ж

**Жесткость общая воды** обусловлена наличием в воде суммарного количества солей кальция и магния (мг·экв/л).

**Жесткость постоянная воды** – жесткость воды, обусловленная солями, остающимися после часового кипячения (мг·экв/л).

**Жесткость устранимая (карбонатная) воды** обусловлена гидрокарбонатами и карбонатами кальция и магния, устранимая при часовом кипячении (мг·экв/л).

## З

**Загрязнение** – Привнесение в среду или возникновение в ней новых, обычно не характерных для нее физических, химических, биологических факторов, приводящих к превышению в рассматриваемое время естественного среднесноголетнего уровня концентраций перечисленных агентов в среде, и, как следствие, к негативным воздействиям на людей и окружающую среду. В наиболее общем виде З. – всё то, что не в том месте, не в то время и не в том количестве, какое естественно для природы, что выводит её системы из состояния равновесия, отличается от обычно наблюдаемой нормы и/или желательного для человека.

**Загрязнение антропогенное** – загрязнение, возникающее в результате хозяйственной деятельности людей.

**Загрязнение биологическое** – привнесение в среду и размножение в ней нежелательных для человека организмов. Случайное или происходящее как следствие деятельности человека проникновение в экосистемы или технические устройства видов животных (бактерий) и/или растений, обычно там отсутствующих.

**Загрязнение физическое** – Загрязнение среды, характеризующееся отклонениями от нормы ее температурно-энергетических, волновых, радиационных и других физических свойств.

**Загрязнение химическое** – Загрязнение окружающей среды, формирующееся в результате изменения ее естественных химических свойств или при поступлении в среду химических веществ, несвойственных ей, а также в концентрациях, превышающих фоновые (естественные) среднесноголетние колебания количеств каких-либо веществ для рассматриваемого периода времени.

**Загрязнение механическое** – Засорение среды агентами, оказывающими лишь механическое воздействие без физико-химических последствий (например, мусор).

**Загрязнение световое** – форма физического загрязнения окружающей среды, связанная с периодическим или продолжительным превышением уровня естественной освещенности местности, в том числе и за счет использования источников искусственного освещения.

**Загрязнение шумовое** – Форма физического загрязнения, возникающего в результате увеличения интенсивности и повторяемости шума сверх природного

уровня, что приводит к повышению утомляемости людей, снижению их умственной активности, а при достижении 90-100 дБ – постепенной потере слуха.

**Загрязнение электромагнитное** – Форма физического загрязнения окружающей среды, связанная с нарушением ее электромагнитных свойств.

**Загрязнение полевое** – Энергетическое загрязнение в виде потока элементарных частиц (включая кванты электромагнитного излучения), негативно влияющих на состояние живых организмов.

**Загрязнение тепловое (термальное)** – Форма физического загрязнения среды, характеризующаяся периодическим или длительным повышением ее температуры против естественного уровня.

**Загрязнение трансграничное** – Загрязнение среды, охватывающее территорию нескольких государств или целые континенты и формирующееся за счет трансграничного переноса загрязнителей.

**Загрязнение глобальное** – Биосферное загрязнение внешней для загрязняющего объекта среды физическими, химическими или биологическими агентами, обнаруживаемыми вдали от источников загрязнения и практически в любой точке планеты.

**Закаливание** – повышение стойкости организма животного к резким климатическим и микроклиматическим колебаниям среды.

**Здоровье животных** – естественное физиологическое состояние организма, характеризующееся его уравновешенностью с окружающей средой и отсутствием каких-либо болезненных изменений, т.е. когда структура и функции соответствуют друг другу, а регуляторные системы обладают способностью поддерживать постоянство внутренней среды (гомеостаз).

## **И**

**Излучение видимое** – оптическое излучение с длиной волн от 740 нм (красный свет) до 400 нм (фиолетовый свет), обуславливающее зрительные ощущения у человека. По др. источникам, диапазон волн И. в. – от 380 до 770 нм.

**Излучение звуковое** (звука) – возбуждение звуковых волн в упругой (твёрдой, жидкой, газовой) среде. Слышимый звук – 16 Гц – 20 кГц, инфразвук – менее 16 Гц, ультразвук – 21 кГц – 1 ГГц и гиперзвук – более 1 ГГц.

**Излучение инфрокрасное** – оптическое излучение с длиной волн от 770 нм (т. е. Больше видимого) до 1-2 мм, испускаемое нагретыми телами.

**Излучение ионизирующее** – электромагнитная (рентгеновские лучи, гамма-лучи) и корпускулярная (альфа-частицы, бета-частицы, поток протонов и нейтронов) радиации, в той или иной степени проникающая в живые ткани и производящая в них изменения, связанные с «выбиванием» электронов из атомов и молекул или прямым и опосредованным возникновением ионов. В дозах, превышающих естественные (радиационный фон), И.и. вредно для организмов.

**Излучение оптическое (световое)** – электромагнитное излучение с длиной волны приблизительно от 1 нм (рентгеновские лучи) до 1 мм (начало диапазона радиоизлучения).

**Излучение радиоактивное** – испускание альфа-, бета- и гамма-лучей.

**Излучение ультрафиолетовое** – не видимое глазом электромагнитное из-

лучение в пределах длин волн 400- 10 нм.

**Излучение электромагнитное** – процесс испускания электромагнитных волн и переменное поле этих волн.

**Инверсия атмосферная (температурная, газовая)** – смещение охлаждённых слоёв воздуха (газов) вниз и скопление их под слоями теплого воздуха (этому способствуют котловины, долины и др. отрицательные формы рельефа), что ведёт к снижению рассеивания загрязняющих веществ и увеличению их концентрации приземной части атмосферы.

**Индекс кататермометра (ката-индекс)** – величина потери тепла с 1 см<sup>2</sup> поверхности резервуара кататермометра за период охлаждения его с 38 до 35 °С в одну секунду (мкалл/см<sup>2</sup>/с).

**Испарение** – процесс потери воды с поверхности кожи, слизистых оболочек дыхательных путей и легких, сопровождающийся потерями теплоты.

## К

**Климат** – многолетний режим погоды, обусловленный географической широтой, рельефом местности, высотой над уровнем моря, наличием влаги и растительности.

**Коагулирование** – процесс укрупнения мельчайших коллоидных и взвешенных частиц, происходящий под действием сил молекулярного сцепления, и образования хлопьев.

**Коли-индекс** – количество кишечных палочек, содержащихся в 1 л воды.

**Коли-титр** – наименьший объем исследуемой воды, выраженный в миллилитрах, в котором обнаруживается одна кишечная палочка.

**Конвекция** — процесс перемещения нагретого воздуха вверх, а холодного вниз вследствие разницы удельных масс.

**Контаридин** – вещество, содержащееся в теле амбарного долгоносика, обладающее нарывным действием.

**Кормление биологически полноценное** – это такое кормление, когда рационы полностью удовлетворяют потребность животных не только в калориях и энергии, определяемых кормовыми нормами, но и в необходимом количестве и надлежащем соотношении различных питательных веществ – полноценном белке, углеводах, жирах, минеральных веществах, микроэлементах и витаминах.

**Коэффициент естественной освещенности (КЕО)** – процентное отношение горизонтальной освещенности внутри помещения к одновременной горизонтальной освещенности под открытым небом с защитой от прямых солнечных лучей.

**Коэффициент отражения** – отношение светового потока, отраженного от поверхности, к световому потоку, падающему на эту поверхность.

**Коэффициент поглощения** – отношение светового потока, поглощенного средой, к световому потоку, падающему на эту среду.

## Л

**Линамарин** – цианогенный гликозид, содержащийся в льняном жмыхе, распадается с образованием синильной кислоты; при попадании в организм животных вызывает острые отравления и нарушает процессы тканевого дыхания.

**Люкс** (лк) – единица измерения освещенности (освещенность поверхности, которая получает равномерно распределенный световой поток в 1 люмен на площади 1 м<sup>2</sup>).

## М

**Макроклимат** – климат обширных географических территорий.

**Метеорология** – (с греч. *meteoros* – поднятый вверх, небесный; *meteora* – атмосферные и небесные явления) – наука об атмосфере и происходящих в ней процессах.

**Микозы** – заболевания, вызываемые патогенными грибами (актиномикоз, кандидомикоз, трихофития, аспергиллез и др.).

**Микотоксикозы** – заболевания, возникающие при поедании кормов, пораженных токсикогенными грибами (эрготизм, фузариотоксикоз, стахиботриотоксикоз, аспергиллотоксикоз и др.).

**Микроклимат** – климат ограниченного пространства (климат животноводческого помещения).

**Мониторинг** (от англ. *monitor* – предостерегающий) – наблюдение, оценка и прогноз состояния различных параметров окружающей среды. Принято делить М. на базовый, или фоновый, М. глобальный, М. региональный и М. импактный, а также по методам ведения и объектам наблюдения (авиационный, космический, окружающей человека среды).

**Моцион** – наличие активного движения у животных для поддержания общего тонуса организма (оптимизация процессов обмена веществ, повышение адаптационных и защитных возможностей организма, репродуктивной способности).

**Мутность воды** – содержание взвешенных веществ в единице объёма смеси воды и этих веществ, выражаемое в весовых единицах (г/м<sup>3</sup>, мг/л) или единицах объёма. М. в., как правило возрастает в водоёмах по мере приближения к берегу (зависит от волн, размывающих берег), а водотоках – от поверхности к их дну (увеличивается течением, размывающим донные осадки). Максимальная М.в. наблюдается во время половодья. Обычно М.в. растёт со снижением водности местности: в реках лесной полосы европейской части России она колеблется в пределах 50-100 г/м<sup>3</sup>, лесостепи – 100-200 г/м<sup>3</sup>, в степи и полупустыне – 250-500 г/м<sup>3</sup>. Наиболее мутная река мира – Хуанхэ (35-40 тыс. г/м<sup>3</sup>).

## Н

**Норма водоотведения** – установленное количество отводимых сточных вод на одного человека или на условную единицу продукции, характерную для данного производства.

**Норма водопотребления** – установленное количество воды одного жителя или условную единицу производимой продукции (единицу измерения в сфере обслуживания). В России одна из самых высоких в мире Н.в. – в Москве до 500 л в сутки на 1 человека.

**Норма выброса** – суммарное газообразных и/или жидких отходов, разрешаемое предприятию для сброса в окружающую среду. Объём Н.в. определяется из расчёта, что кумуляция вредных выбросов от всех предприятий данного региона

не создаёт в нём концентрации загрязнителей, превышающих ПДК.

**Норма добычи** – 1) лимит изъятия особей из популяции, устанавливающий число и половозрастной состав животных с расчётом на поддержание естественной плотности и структуры популяций или их изменения до целесообразного в хозяйственном отношении уровня; 2) определённое ограничение добычи данного вида животного или группы животных (напр., уток отдельным охотником за один день и т.п.).

**Норма изъятия ресурса** – научно обоснованный лимит добываемых природных ресурсов (минеральных ценностей, лесов, популяции наземных и морских животных, беспозвоночных, биомассы грибов, ягод), обеспечивающий их самовосстановление или рациональную постепенность использования.

**Норма санитарно-гигиеническая** – качественно-количественный показатель, соблюдение которого гарантирует безопасные или оптимальные условия существования человека (напр., норма жилой площади на одного члена семьи, норма качества воды, воздуха и т.д.). Синоним – норматив гигиенический.

**Нормирование качества среды** (воды, воздуха, почвы) – установление пределов, в которых допускается изменение её естественных свойств. Обычно норма определяется по реакции самого чуткого к изменениям среды вида организмов (организм – индикатора), но могут устанавливаться также санитарно-гигиенические и экономически целесообразные нормативы.

## О

**Оптимальная температура** – температура, при которой животные определённого вида или возрастной группы дают наивысшую продуктивность при наименьшем расходе корма.

**Освещённость** – поверхностная плотность падающего светового потока, или отношение светового потока к площади, освещаемой им поверхностью.

**Отстаивание** – осветление воды путем осаждения взвешенных примесей.

## П

**Пастеризация** – уничтожение организмов длительным нагреванием при температуре, не превышающей 100 °С, а при лучевой П. – уничтожение организмов гамма-излучением.

**Плотность почвы** – это масса единицы объема абсолютно сухой почвы (г/м<sup>3</sup>).

**Погода** – физическое состояние атмосферы в данной местности в течение короткого периода времени, характеризующееся определенным сочетанием метеорологических факторов (атмосферного давления, температуры, влажности, ветра, направления и скорости солнечной радиации, облачности и осадков).

**Поллютант** – вещество, загрязняющее среду жизни (обычно подразумевается антропогенное коммунальное, промышленное или с.-х. загрязнение).

**Пористость почвы** – это выражение суммарного объема всех пор между минеральными и органическими частицами твердой фазы почвы (%).

**Почва** – поверхностный слой коры земного шара. Она состоит из твердых частиц, воды (почвенного раствора), почвенного воздуха и живых организмов.

**Почвообразование** – очень сложный процесс, происходящий в течение вре-

мени под воздействием большого числа физических, химических и биологических факторов.

**Профилактический перерыв**, или время отдыха помещения – составная часть системы профилактики болезней, вызываемых патогенной и условно-патогенной микрофлорой (время для очистки и мойки помещения, секции, боксов, стойл, внутреннего стойлового и технологического оборудования, систем обеспечения микроклимата и удаления навоза; санитарного ремонта; демонтажа и монтажа внутреннего оборудования; проведения текущей влажной и аэрозольной дезинфекции; просушки для восстановления технологических характеристик ограждающих конструкций и полов; «биологического отдыха»).

**Психрометр аспирационный динамический** – прибор для определения относительной влажности воздуха.

**Психрометр статический** – прибор для определения относительной влажности воздуха.

## **Р**

**Радияция** – поток корпускулярной (альфа-, бета-, гамма-лучи, поток нейтронов) и/или электромагнитной энергии.

**Радияция ионизирующая** – естественные излучения (напр., космические лучи), которые приводят к ионизации (образованию ионов и свободных электронов) электрически нейтральных атомов и молекул. Р. и. действует разрушительным образом на живое вещество и является источником широкого спектра изменений живых организмов (вызывает новые мутации, лучевую болезнь и т. д.).

**Рекультивация** – искусственное восстановления плодородия почвы и растительного покрова после техногенного нарушения природы (открытыми горными разработками и т. п.).

**Рекуперация** (отходов) – процесс извлечения ценных веществ, участвующих в технологическом процессе и обычно попадающих в отходы, и возвращения их в исходном виде для повторного использования. В широком смысле – улавливание и использование отходов производства в цикле реутилизации.

**Рицин (рицинин)** – алкалоид, содержащийся в семенах клещевины, относится к капилляротоксическим ядам, вызывает агглютинацию эритроцитов.

## **С**

**Самоочищение воды** – способность естественных источников воды (рек, озер и т.д.) очищаться под влиянием различных физико-химических и биологических процессов.

**Санитария** (с греч. *sanitas* – здоровье) – комплекс практических мероприятий по выполнению требований гигиены животных.

**Свет** – видимая часть излучения, воспринимаемая глазом как зрительное ощущение, помогает животным видеть и ориентироваться в пространстве.

**Световой коэффициент (СК)** – отношение остекленной площади окон к площади пола, принимая первую величину на единицу.

**Световой поток** – часть потока лучистой энергии, которая воспринимается глазом как световое ощущение.

**Светотехнический способ** нормирования естественной освещенности ос-

нован на вычислении коэффициента естественной освещенности.

**Смягчение воды** – полное или частичное удаление из воды катионов кальция и магния.

**Соланин** – гликоалкалоид растительного происхождения, содержащийся в ботве, незрелых, позеленевших клубнях и кожуре картофеля, при поедании кормов, содержащих соланин, вызывает у животных нервную и желудочно-кишечную форму отравления (особенно подвержены отравлениям свиньи и кролики).

## Т

**Температура оптимальная** – это температура, при которой животные определенного вида или возрастной группы дают наивысшую продуктивность при наименьшем расходе корма.

**Тепловой баланс** – соотношение между приходом и расходом тепла в животноводческом помещении.

**Теплоизлучение** – процесс отдачи тепла вследствие способности кожи и глуболежащих тканей организма излучать теплоту в виде длинноволновой радиации.

**Теплопроводение** – кондукция (с англ. *conduction* – проводимость) процесс потери тепла при соприкосновении тела животных с холодными поверхностями (полом, землей, снегом, а также при их купании и т. д.).

**Терморегуляция** – способность организма поддерживать постоянную температуру тела на определенном уровне при изменении температуры внешней среды.

**Терморегуляция химическая** – способность организма образовывать теплоту в результате окислительных процессов в тканях, ферментативного расщепления корма и при мышечной деятельности (т.е. в процессе анаэробного и аэробного распада белков, жиров и углеводов).

**Терморегуляция физическая** обеспечивается у животных следующими физическими процессами: конвекция, излучение, испарение и теплопроводение (кондукция).

**Точка росы** – температура, при которой водяные пары, находящиеся в воздухе, достигают полного насыщения и указывают на приближение абсолютной влажности к максимальной.

**Травматизм кормовой** – это повреждения, причиняемые животным инородными телами, поступающими в желудочно-кишечный тракт вместе с кормом (проволока, гвозди и другие металлические предметы, стекло, песок, гравий).

## Ф

**Фактор кататермометра** – величина потери тепла с 1 см<sup>2</sup> поверхности резервуара кататермометра за период охлаждения его с 38 до 35 °С (мкалл/см<sup>2</sup>).

**Фильтрация** – процесс процеживания, просачивания через специальные установки (фильтры).

**Фотопериодизм** – ритмические изменения морфологических, биохимических и физиологических свойств и функций у животных, сложившихся в процессе адаптации при чередовании периодов света и темноты.



## Ц

**Циклон** – область пониженного давления атмосферы.

## Ш

**Шум** – звук, вызывающий неприятное или тревожное ощущение, или оказывающий вредное воздействие на организм животных.

**Шум** – сложный звук, представляющий волнообразно распространяющиеся колебательные движения частиц упругой среды (твердой, жидкой или газообразной), или сочетание звуков в диапазоне частот от 16 до 20 000 Гц.

**Шум** – сочетание звуков различной частоты и интенсивности, неблагоприятно воздействующий на организм животных.

## Содержание

ВВЕДЕНИЕ.....	3
СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ.....	4
Раздел 1. Эколого-аналитический контроль, как структурная часть охраны окружающей среды.....	4
Тема 1.1. Предмет, методы и задачи лабораторного экологического контроля .....	4
Раздел 2. Методы химико-аналитического контроля.....	4
Тема 2.1. Отбор проб воздуха. Лабораторные методы оценки качества воздуха .....	4
Тема 2.2. Отбор проб почвы. Лабораторные методы оценки качества почв .....	4
Тема 2.3. Отбор проб воды. Лабораторные методы оценки качества воды.....	4
Раздел 3. Биологические методы исследования качества и безопасности сырья растительного и животного происхождения .....	5
Тема 3.1. Оценка безопасности сырья растительного и животного происхождения .....	5
Тема 3.2. Методы определения микробной обсемененности сырья растительного и животного происхождения .....	5
Тема 3.3. Определение токсичности сырья при помощи биотестирования.....	5
ОФОРМЛЕНИЕ И ПОРЯДОК ПРЕДСТАВЛЕНИЯ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ.....	6
Общие положения.....	6
Порядок представления и аттестации работы .....	6
Оформление контрольной работы.....	6
Примеры оформления различных литературных источников....	7
Вопросы для контрольной работы.....	9
РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА .....	11
ПРИЛОЖЕНИЕ .....	12
СЛОВАРЬ ТЕРМИНОВ.....	13

Котомина Гульнара Ахметовна,  
Анфилофьева Ирина Юрьевна

# **ЛАБОРАТОРНЫЙ ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ**

**Методические указания  
по выполнению самостоятельной и контрольной работы**

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

Подписано в печать 2024 г.  
Формат 60×84 1/16. Объем \_\_\_ уч.-изд. л., 1,7 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