

**Федеральное агентство по сельскому хозяйству Российской Федерации
ФГОУ ВО «Вологодская государственная молочно-хозяйственная
академия имени Н.В. Верещагина»**

Кафедра эпизоотологии и микробиологии

ОСНОВЫ ВЕТЕРИНАРИИ И ЗООГИГИЕНЫ

**МИКРОКЛИМАТ ЖИВОТНОВОДЧЕСКИХ ПОМЕЩЕНИЙ
(ОПРЕДЕЛЕНИЕ ФИЗИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ВОЗДУШНОЙ СРЕДЫ)**

*Методические указания
по проведению практических занятий студентов по
специальности 36.02.04 Охотоведение и звероводство*

Квалификация выпускника – охотовед

**Вологда – Молочное
2025**

УДК 619:614.9

ББК 48.1

Составитель - Доктор ветеринарных наук, профессор кафедры эпизоотологии
и микробиологии ***Кряжев А.Л.***

Рецензенты: канд. вет. наук, доцент кафедры внутренних незаразных
болезней, хирургии и акушерства ***Е.А. Рыжаккина***

В методических указаниях рассмотрены основные методы определения
физических свойств микроклимата: температуры, атмосферного давления,
влажности, скорости движения воздуха, освещенности. Методические
указания рекомендованы для проведения практических занятий / Сост. А.Л.
Кряжев.- Вологда - Молочное: ИЦ ВГМХА, 2024.- 30 с.

© Кряжев А.Л., 2025

© ИЦ ВГМХА, 2025

ВВЕДЕНИЕ

Микроклимат – это совокупность физико-химических параметров воздушной среды и светового режима помещения.

Микроклимат оказывает существенное влияние на физические процессы в организме животных, их здоровье, и, следовательно, на их продуктивность.

Микроклимат зависит от макроклимата, от количества животных и их вида, возраста, от теплотехнических свойств строительного материала, из которого построено помещение.

В понятие микроклимата помещений для животных входят такие факторы, как:

- температура воздуха, внутренних поверхностей ограждающих конструкций;
- влажность воздуха, внутренних поверхностей ограждающих конструкций;
- направление и скорость воздушных потоков в зоне размещения животных, в вытяжных и приточных каналах, у окон и дверей;
- интенсивность искусственного и естественного освещения, ультрафиолетовой и инфракрасной радиации, долгота дня;
- концентрация вредных действующих газов: диоксида и оксида углерода, аммиака, сероводорода;
- содержание в воздухе пыли и микроорганизмов;
- уровень производственных шумов.

Состояние микроклимата оценивают визуально и инструментально. *Визуально* оценивают состояние воздуха (душный, спертый, прохладный и т.д.), ограждающих конструкции и физиологическую реакцию животных на микроклимат.

Инструментальный метод позволяет с большой точностью систематически определять параметры микроклимата.

Замеры проводят в 3-х точках помещения: в торцах на расстоянии 1-3 м от продольных и 1 м от торцовых стен и в центре помещения.

Измерение по вертикали проводят в 3-х зонах – 0,6 м от потолка (для оценки работы вентиляции во всех помещениях), в зоне лежания и зоне стояния животных (кроме освещенности). Зоны замеров по вертикали приведены в таблице 1.

Таблица 1- Уровень измерения показателей микроклимата в помещениях для животных

Помещения	Высота измерения, м	
	уровень лежания животного	уровень стояния
Коровники	0,5	1,2
Телятники	0,3	1,2
Конюшни	0,5	1,5
Свинарники	0,3	0,7
Овчарни	0,3	0,7
Птичники	0,2	на уровне клеток

ИЗМЕРЕНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ ВОЗДУХА В ПОМЕЩЕНИИ

Цель занятия: Изучить устройство термометров разного назначения и правила измерения температуры воздуха в помещениях для животных.

Для измерения температуры воздуха используют специальные приборы – термометры. В зависимости от конкретных условий применяют приборы с различным принципом действия – термометры расширения и термометры, работа которых основана на элементах сопротивления.

1.Термометры расширения (спиртовые и ртутные) – принцип действия основан на изменении объема жидкости, залитой в термометр при изменении температуры окружающей среды.

Ртутные термометры:

Преимущества:

- позволяют определять температурный режим в широком диапазоне (-35 до 375⁰С);
- высокая точность приборов позволяет применять их для исследовательских целей.

Недостатки:

- опасность в эксплуатации (содержит ртуть);
- ограниченная возможность определения температурного режима атмосферного воздуха в некоторых районах страны зимой;
- «слепые» приборы - неудобство в использовании.

Спиртовые термометры:

Преимущества:

- легко считывать показания;
- позволяют измерять низкие температуры до -130°C ;
- могут использоваться для определения воздушной и жидкой среды.

Недостатки:

- менее точные, чем ртутные.

2. Термометры сопротивления

Принцип работы электрических термометров основан на изменении сопротивления проводника при изменении температуры окружающей среды. Широко используется биметаллический термометр. Принцип действия этого термометра основан на уникальном свойстве биметаллов изменять свою структуру под воздействием температуры, а также впоследствии возвращаться в исходное состояние. Электротермометры (ЭТП-М, ЭА-2М, ЭВМ-2 и др. с цифровой индикацией) позволяют определять температурный режим разнообразных сред – воздушной, почвенной, жидкостей, окружающих конструкций, газовой среды.

Преимущества:

- широкое использование.

Недостаток:

- ограничены возможности использования при повышенной влажности.

В зависимости от назначения термометры бывают лабораторные, бытовые, медицинские, водяные, пристеночные, химические и др.

Специальные термометры:

Минимальные термометры – позволяют определять и фиксировать минимальную температуру за определенный период наблюдения. Основой их является спирт.

Максимальные термометры – измерение и фиксация самой высокой температуры за период. Основа их является ртуть.

Комбинированные – максимально-минимальные - фиксирует подъем и снижение температуры.

Узкоспециальные термометры – термометр для контроля за температурой в инкубаторе. Основой является ртуть. Измерение температуры от 30 до 40⁰с, отдельно выделена температура 37,5⁰С (режим инкубации яиц). Термометр точен, но ограничен в использовании.

Термограф – самописец (суточный термограф М-16с и недельный М-16н) – предназначен для записи изменений температуры в течение суток или недели. Принцип действия основан на свойстве биметаллической пластины изменять радиус изгиба в зависимости от температуры воздуха. Изменение кривизны пластинок передается стрелке, которая колеблется вверх и вниз. Таким образом, на ленте записывается температура. Ленты разграфлены по горизонтали на недели, дни и часы, по вертикали — на показатели температуры от -30 до 40⁰С.

Преимущество:

- в подробной фиксации температуры (для отчетности и убедительности);
- измерение от -30⁰С (чернила не замерзают) до +40⁰С.

Недостатки:

- требуется систематический контроль показателей ртутным термометром.

Порядок и правила определения температуры в помещении.

1. Все замеры осуществляются в зоне размещения животных.
2. В большинстве объектов температуру определяют не реже 3-4 раз в месяц (исключение птицеводческие, особенно инкубационные

помещения, где температурный режим контролируется ежедневно, а данные фиксируются в журнал).

3. Измерение проводят в одно и то же время суток: утром – с 5 до 7 часов, днем – 12-14 часов, вечером – с 19 до 21 ч и 1 раз в месяц ночью.
4. Перед установкой любого прибора, измеряющего температуру, его выдерживают в помещении, где будут проводиться замеры, от 15 мин до 1 часа.
5. Прибор размещают так, чтобы на него не действовали тепло солнца, отопление, вентиляция. При определении температуры на улице термометр должен быть закрыт ширмой.
6. Определяют цену деления прибора.
7. При снятии показаний температуры глаз должен находиться на уровне мениска ртути или спирта. На ртутных термометрах показания снимают по касательной к выпуклой части мениска, на спиртовых – к нижней части мениска.
8. В момент снятия показаний нельзя трогать руками резервуар термометра, дышать на него, перемещать термометр в пространстве.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ АТМОСФЕРНОГО ДАВЛЕНИЯ

Цель занятия: научиться пользоваться приборами для измерения показателей атмосферного давления в животноводческих помещениях.

Атмосферное (барометрическое) давление измеряется высотой ртутного столба, выраженной в мм.

В метеорологической практике давление выражают в барах
 $1 \text{ бар} = 750,06 \text{ мм.рт.ст.}$

Воздействию высокого атмосферного давления животные обычно не подвергаются. Пониженное давление при пастьбе в высокогорных лугах, при

перегоне животных в горах вызывает ухудшение обмена веществ, нарушение окислительных процессов в организме, повышение проницаемости стенок кровеносных сосудов, что ведет к снижению продуктивности и даже к гибели животных.

Атмосферное давление не регулируется.

Приборы для определения атмосферного давления

Барометрическое давление (B) измеряют ртутными и металлическими барометрами.

Ртутный барометр состоит из заполненной ртутью U-образной стеклянной трубки, один конец которой запаян, а на другом находится открытый резервуар с ртутью. Барометр имеет шкалу с миллиметровыми делениями, по которой непосредственно измеряют атмосферное давление в миллиметрах ртутного столба. Ртутные барометры бывают двух видов – чашечные и сифонные.

Преимущества:

- очень точный.

Недостатки:

- громоздкий;

- хрупкий;

- используется ограниченно (в основном для проверки правильности работы других приборов);

- пары ртути вредны для здоровья людей.

Наиболее распространены металлические барометры-анероиды. Их работа основана на свойстве тонкостенной гофрированной металлической коробки или трубки (с разреженным воздухом) деформироваться (прогибаться или выпрямляться) под действием атмосферного давления. Эти изменения передаются стрелке, которая движется по шкале, отградуированной в миллиметрах ртутного столба. Шкала от 720 до 780 мм.рт.ст.

Преимущества:

- удобны в работе;

- прочны;
- малогабаритны.

Недостаток:

- они менее точны, чем ртутные барометры.

Баротермогигрометр имеет шкалу 700-800 мм.рт.ст. Воспринимающее устройство - металлическая коробка, стенки которой состоят из двойных пластин, между которыми откачан воздух.

Барографы применяют для записи изменений атмосферного давления в течение определенного отрезка времени.

Они изготавливаются двух типов:

- 1) М-22АС - для регистрации суточного изменения давления
- 2) М-22АН - для регистрации изменения давления в течение недели.

Принцип работы барографа основан на свойстве aneroidных коробок реагировать на изменение атмосферного давления изменением своих геометрических размеров по высоте за счет деформации мембран.

Барограф состоит из следующих основных узлов: приемника давления, представляющего собой комплект aneroidных коробок, температурного компенсатора, передаточного механизма, содержащего систему рычагов с осями и тягами, регистрирующей части, включающей стрелку с пером и барабан с часовым механизмом, корпуса. Суммарная деформация мембран комплекта aneroidных коробок, преобразуется при помощи передаточного механизма в перемещение стрелки с пером по диаграммному бланку (ленте), закрепленному на барабане с часовым механизмом. Регистрирующей частью барографа является барабан (с часовым механизмом внутри), на который надевается бумажная лента. Барограф устанавливают горизонтально. Во избежание резких колебаний температуры он должен быть удален от отопительных приборов и защищен от воздействия солнечных лучей.

760 мм.рт. ст. – нормальное атмосферное давление

755 мм.рт.ст.- среднее барометрическое давление.

ЗАДАНИЕ. Определить барометрическое давление в помещении.

ИЗМЕРЕНИЕ ВЛАЖНОСТИ ВОЗДУХА В ПОМЕЩЕНИИ

Цель занятия: научиться пользоваться приборами для измерения показателей влажности воздуха в животноводческих помещениях.

Содержание водяных паров в воздухе помещения называется **влажностью**.

Влажность характеризуется *гигрометрическими показателями*:

1. Абсолютная влажность (А) – количество водяных паров в данный момент при данной температуре. Норма – 5-10 г/м³.

2. Максимальная влажность (Е) – предельное насыщение воздуха водяными парами в г/м³ в данный момент при данной температуре.

3. Относительная влажность воздуха (R) - степень насыщения воздуха водяными парами, выраженная в процентах, при данной температуре в данный момент. Этой величиной в практике пользуются чаще всего.

4. Дефицит насыщения (влажности) (Д_ф) – показывает насколько абсолютная влажность близка к относительной. Норма – 0,4-4,5 г/м³. Чем больше дефицит насыщения, тем суше воздух и наоборот.

5. Точка росы (Т_р) – это температура, при которой водяные пары достигают насыщения и конденсируются на холодных поверхностях предметов в виде капелек росы.

2 группы приборов для определения влажности воздуха:

1. Приборы, по которым величину относительной влажности считывают со шкалы прибора.

2. Приборы, которые не дают сразу величину относительной влажности. С их помощью, зная исходную величину, можно получить относительную влажность расчетным, более точным путем.

К 1-й группе приборов относятся гигрометры. Их существует несколько типов, действие основано на различных принципах: волосяной, плёночный.

Гигрометр круглый волосяной – принцип работы основан на изменении длины волоса при изменении влажности. При повышении влажности волос

удлиняется и наоборот. Пучок волос совмещен со стрелкой на шкале (0-100), показывает относительную влажность в процентах.

Преимущество:

– быстрота определения.

Недостатки:

- неточен.

Гигрометр мембранный М-18 -служит для измерения влажности в диапазоне 20–100% в интервале температур от +35 до –60⁰С. В приборе в качестве воспринимающего устройства вместо волоса используется мембрана, выполненная из синтетической гигроскопической пленки.

Баротермогигрометр - позволяет определять одновременно три параметра микроклимата: давление, температуру, относительную влажность. В прибор вмонтирован пучок волос. Принцип работу тот же, что у гигрометра.

Преимущество:

– быстрота определения.

Недостатки:

- неточен.

Гигрограф-самописец (М-21С – суточный, М-21Н- недельный) - позволяет фиксировать относительную влажность в продолжение длительного времени. Недостатком прибора является то, что требуется тщательная установка прибора (строго горизонтально). Гигрографы обеспечивают регистрацию относительной влажности в пределах 30–100% при температуре –35 до +45⁰С.

Они действуют по тому же принципу, что и гигрометры. В приборе используется пучок обезжиренных волос, расположенных в специальной раме за пределами корпуса. Изменения длины пучка волос передаются системе рычагов с прикрепленным к ним пером, которое пишет кривую на ленте вращающегося барабана.

2-я группа приборов позволяет определить относительную влажность путем расчетов.

Общие характеристики психрометров:

- 1) состоят из 2-х термометров, один из которых считается «сухим», другой – «влажным». Термометры одинаковые, отличаются друг от друга тем, что на резервуар влажного термометра закрепляется батист, который в дальнейшем смачивается охлажденной дистиллированной водой.
- 2) одинаковый принцип работы психрометров – основан на формировании разности температур сухого и влажного термометра, которая является основой расчетов относительной влажности.

К этой группе относятся психрометры двух типов (статические и динамические). Кратность измерения и точки исследования влажности те же, что и при измерении температурного режима.

У статических приборов выдержка в помещении как у обычных термометров, а у динамических – не менее 1 часа.

1. Статические психрометры:

Статический психрометр Августа имеет шкалу от 0 до 40⁰С, термометр, заполненный спиртом. Данный прибор можно использовать практически в любом помещении для сельскохозяйственных животных и птицы. Относительная влажность определяется по данным термометров на шкале прибора.

Гигрометр психрометрический ВИТ 1 - спиртовой термометр со шкалой от 0 до 24⁰С. Можно применять для животноводческих объектов, кроме молодняка птицы в возрасте 1-30 дней. Более точен, чем первый прибор, что связано с разбивкой шкалы.

Гигрометр психрометрических ВИТ-2 –спиртовой термометр со шкалой от 16 до 40⁰С – применяется для определения влажности в помещениях для содержания молодняка свиней и птицы. Точнее психрометра Августа в связи с разбивкой шкалы.

Все три прибора имеют на панели психрометрические таблицы, где по вертикали показатели сухого термометра, по горизонтали – разность

температур сухого и влажного термометров, на их пересечении определяют относительную влажность (R).

Психрометр для определения температурно-влажностного режима при инкубации яиц - узкоспециализированный прибор. Имеет ртутный термометр. Имеет 2 шкалы: первая -от 30 до 40⁰С (выделено 37,5), вторая – от 25 до 35⁰С. Отсутствует психрометрическая таблица. Ее находят в специальной птицеводческой или гигиенической литературе.

2. Динамический психрометр:

Динамический аспирационный психрометр Ассмана состоит из 2-х термометров со шкало от -25 до + 50⁰С. Резервуарная часть упакована в двойные металлические гильзы. Между термометрами металлический воздухоотвод, сверху – вентилятор.

Преимущества:

- точный прибор.

Недостатки:

- продолжительная работа;
- длительность вычислений;
- ртутные термометры.

Особенности эксплуатации: после продолжительной выдержки считывают показания термометров (это установочные температуры). Затем смачивают обертку влажного термометра охлажденной дистиллированной водой. Включают вентилятор по часовой стрелке до упора. Через 4-5 минут снимают показания термометров при работающем вентиляторе (нос закрывают бумажкой, чтобы не изменить температурные показатели).

Получают расчетные температуры. Определяют атмосферное давление.

Расчет относительной влажности воздуха для аспирационного психрометра производят по формуле Шпрунга:

$$A = E - \{0,5 \times (t_c - t_{вл}) \times B / 755\} \text{ (г/м}^3\text{)}$$

A – абсолютная влажность воздуха,

E - максимальная влажность (берется по таблице прил. по показателям влажного термометра),

B – атмосферное давление в момент исследования,

0,5 – психрометрический коэффициент,

t_c – температура сухого термометра,

$t_{вл}$ – температура влажного термометра,

$$R = A/E \times 100 (\%),$$

R – относительная влажность воздуха, %

E - максимальная влажность (берется по таблице прил. по показателям сухого термометра),

$$D_{\phi} = E - A \text{ (г/м}^3\text{)},$$

где D_{ϕ} – дефицит влажности (насыщения),

E - максимальная влажность (берется по таблице прил. по показателям сухого термометра),

T_p – точка росы – по таблице по абсолютной влажности воздуха.

ЗАДАЧА 1: Определить абсолютную и относительную влажность в животноводческом помещении. Показатели температуры сухого и влажного термометра составляют 16 и 12°C, атмосферное давление 742 мм рт.ст.

ЗАДАЧА 2: Помещение для содержания дойных коров. Температура сухого термометра 11,5°C, влажного 8,3°C. Атмосферное давление в момент измерения 766 мм.рт.ст. Определить: абсолютную, максимальную, относительную влажность, дефицит насыщения и точку росы. Сравнить полученные данные с нормой.

ЗАДАНИЕ: Измерить и рассчитать все влажностные характеристики воздуха (абсолютная, максимальная, относительная влажность, дефицит насыщения, точка росы) в помещении при помощи динамического аспирационного психрометра Ассмана и гигрометра психрометрического ВИТ 1. Данные записать в таблицу 2.

Таблица 2- Результаты определения гигрометрических показателей
в помещении

Зоны исследования	Показания термометра		Абсолютная влажность, г/м ³	Максимальная влажность, г/м ³	Относительная влажность, %	Точка росы °С
	Сухого, °С	Влажного, °С				
На высоте 0,5 м						
На высоте 1,2 м						
От потолка 0,6 м						
Средние значения						

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СКОРОСТИ ДВИЖЕНИЯ ВОЗДУХА

Цель занятия: изучить устройство и работу приборов, а также методику пользования ими при исследовании движения воздуха в животноводческих помещениях.

Скорость движения воздуха в животноводческом помещении зависит от эффективности работы вентиляционных устройств, открывания дверей, ворот, окон, выделения тепла животными и т.п. Подвижность воздуха в помещении зависит также от движения воздушных масс в данной местности.

Для измерения скорости движения воздуха используются два основных типа приборов:

1. Анеометры;
2. Кататермометры.

1. Анемометрами пользуются для определения силы ветра, скорости воздушных потоков в вентиляционных каналах (для выяснения эффективности действия вентиляционной системы)

Анемометры бывают *крыльчатые* типа АСО-3 (для измерения скорости движения воздуха 0,3-5 м/с) и *чашечные* типов МС-13 и М-61 (для измерения скорости движения воздуха 1-20 м/с) и *цифровые*.

Воспринимающей частью прибора является крыльчатка, огражденная металлическим кольцом (диффузором) или чашечки, которые при помощи оси связаны со счетным механизмом, шкала которого имеет 3 циферблата измерений: тысячи, сотни и единицы. Включение и выключение приборов производится рычажком.

Порядок работы: перед измерением скорости воздушного потока записывают начальные показания счетчика по всем трем циферблатам.

Анемометр располагают в воздушном потоке (чтобы было вращение крыльчатки или чашечек), включают механизм прибора и секундомер. Измерение проводят в течение 100 секунд, после чего механизм и секундомер выключают. Записывают конечное показание счетчика.

Разделив разность первоначальных и конечных показаний на 100, находят число делений в секунду. Скорость движения определяют по графику.

Анемометры цифровые переносные с электрической зарядкой используют для определения скорости движения воздуха без пересчетов сразу в м/с.

2. Кататермометрами пользуются при определении малых скоростей движения воздуха в помещениях и на улице. Определяют скорость движения воздуха 0,04-2 м/с.

Кататермометры бывают цилиндрические и шаровые. Кататермометр – особое устройство спиртового термометра с градуировкой шкалы от 35 до 38⁰С (цилиндрический) или от 33 до 40⁰С (шаровой).

Порядок работы с шаровым кататермометром:

Сначала определяют охлаждающую способность воздуха, затем скорость его движения.

1. Для определения охлаждающей способности воздуха спиртовой резервуар кататермометра опускают в горячую воду (t около 60°C) и нагревают спирт до тех пор, пока он не заполнит верхнее цилиндрическое расширение до половины (в резервуаре не должно быть пузырьков воздуха);
2. Спиртовой резервуар досуха вытирают марлевой салфеткой или мягкой тканью;
3. Подвешивают кататермометр на штативе или держат на вытянутой руке в зоне измерения (прибор не должен качаться);
4. По секундомеру определяют время (t), в течение которого столбик спирта опустится от 38 до 35°C . Измерения повторяют в 1-й точке 3-5 раз и вычисляют среднее значение.
5. Измеряют температуру воздуха в помещении в данной точке.
6. Проводят расчет скорости движения воздуха.

Расчет скорости движения воздуха:

- 1) Фактор кататермометра (F) – величина, показывающая количество тепла, теряемого с 1 см^2 поверхности резервуара кататермометра за время снижения t от 38 до 35°C (время охлаждения). Величина постоянная, индивидуальная для каждого прибора (указывается на задней стороне прибора).
- 2) Катаиндекс (H) – теплотери прибора в наблюдаемой точке с 1 см^2 в 1 сек.

$$H = F/t_{\text{cp}}, \text{ где}$$

F -фактор кататермометра,

t_{cp} – среднее время охлаждения от 38 до 35°C , сек;

- 3) Q - Определение разности между средней температурой кататермометра ($36,5^{\circ}\text{C}$ – величина постоянная) и t воздуха в момент исследования:

$$Q = 36,5 - t_{\text{воздуха}}$$

- 4) скорость движения воздуха: если $H/Q < 0,6$, то пользуются формулой (1), если $H/Q \geq 0,6$, то формулой (2).

$$(1) V = [(H : Q - 0,2) : 0,4]^2$$

(2)

$$V = [(H : Q - 0,14) : 0,49]^2$$

Правила измерения скорости движения воздуха:

1. Измерение проводят 1-2 раза в декаду 3 раза в день в одно и то же время (в зоне нахождения животных, у ворот, торцовых и продольных стен, у окон, в зоне действия вытяжных каналов)

2. Выдержка кататермометра не требуется, т.к. прибор придется нагревать

ЗАДАЧА 1. Фактор кататермометра составляет - 454, время охлаждения - 62 с, температура воздуха в точке наблюдения составила 12°C. Следует определить скорость движения воздуха.

ЗАДАНИЕ. Измерить температуру воздуха, определить относительную влажность и скорость движения воздуха в помещении. Результаты записать в таблицу 3.

Таблица 3.- Результаты измерений температуры, влажности и скорости движения воздуха.

Помещение			
Зоны исследования	Температура, °С	Влажность, %	Скорость движения воздуха, м/с
Правый угол на высоте 0,5 м			
Правый угол на высоте 1,2 м			
Середина на высоте 0,5 м			
Середина на высоте 1,2 м			
Левый угол на высоте 0,5 м			
Левый угол на высоте 1,2 м			
От потолка 0,6 м			
Средние значения			

ЗАДАЧА 2. Помещение для содержания телят профилакторного возраста. Кататермометр цилиндрический. Фактор кататермометра (F) 689. Время охлаждения 90 секунд. Температура воздуха в помещении 15,5°C. Определить скорость движения воздуха и сравнить с нормой.

Список литературы:

1. Фролов, В. Ю. Машины и технологии в молочном животноводстве / В. Ю. Фролов, Д. П. Сысоев, С. М. Сидоренко. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 308 с. — ISBN 978-5-507-48238-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/352019> (дата обращения: 29.11.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Ходусов, А. А. Оценка микроклимата животноводческих помещений: лаб. практикум : учебное пособие / А. А. Ходусов, М. Е. Пономарева, В. И. Коноплев. — Ставрополь : СтГАУ, 2022. — 52 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/360098> (дата обращения: 29.11.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Зоогигиена / Р. Н. Файзрахманов, С. Н. Коломиец, Н. И. Данилова [и др.]. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 244 с. — ISBN 978-5-507-48870-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/365888> (дата обращения: 29.11.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Зоогигиена : учебник / И. И. Кочиш, Н. С. Калюжный, Л. А. Волчкова, В. В. Нестеров. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 464 с. — ISBN 978-5-8114-0773-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/211319> (дата обращения: 29.11.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
5. Кузнецов, А. Ф. Современные производственные технологии содержания сельскохозяйственных животных : учебное пособие / А. Ф. Кузнецов, Н. А. Михайлов, П. С. Карцев. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 456 с. — ISBN 978-5-8114-1312-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная

система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/211220> (дата обращения: 29.11.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6. Гигиена содержания животных : учебник / А. Ф. Кузнецов, В. Г. Тюрин, В. Г. Семенов [и др.] ; под редакцией А. Ф. Кузнецова. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 380 с. — ISBN 978-5-8114-5279-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/139267> (дата обращения: 29.11.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.