

**Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования Казанская государственная академия ветеринарной
медицины имени Н.Э. Баумана**



«УТВЕРЖДАЮ»

**проректор по учебно-воспитательной
работе и молодежной политике**

Л.Р. Загидуллин /Л.Р. Загидуллин/

« 20 » февраля 2024 г.

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ
ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ЦИКЛА МДК.01.01 КОНТРОЛЬ
САНИТАРНОГО И ЗООГИГИЕНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ
ОБЪЕКТОВ ЖИВОТНОВОДСТВА И КОРМОВ**

Среднее профессиональное образование

Наименование специальности: 36.02.01 Ветеринария

Квалификация выпускника: ветеринарный фельдшер

Форма обучения: очная

Уровень образования: базовый

Казань 2024

УДК 614.9

ББК 48.1

М 54

М54. Методические рекомендации по проведению практических занятий дисциплине «Контроль санитарного и зоогигиенического состояния объектов животноводства и кормов» для студентов факультета среднего профессионального образования по специальности 36.02.01 Ветеринария / Е.Л. Кузнецова // ФГБОУ ВО Казанская ГАВМ. - 2024. - 26 с.

Рецензенты:

- профессор кафедры Технология производства и переработки продукции животноводства ФГБОУ ВО Вавиловский университет, д.биол.н., М.В. Забелина;
- зав. кафедрой микробиологии, вирусологии и иммунологии ФГБОУ ВО Казанская ГАВМ, д.вет.н., профессор, А.К. Галиуллин

Методические рекомендации для проведения практических занятий по дисциплине профессионального цикла ПМ.01 «Проведение ветеринарно-санитарных и зоогигиенических мероприятий», МДК.01.01 «Контроль санитарного и зоогигиенического состояния объектов животноводства и кормов», составлены в соответствии с учебным планом и рабочей программой дисциплины по специальности 36.02.01 Ветеринария среднего профессионального образования

Рассмотрено и одобрено:

на заседании методической комиссии факультета среднего профессионального образования протокол №2 « 20 » февраля 2024 г.

УДК 614.9

ББК 48.1

© Кузнецова Е.Л., 2024

©Федеральное государственное
бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Казанская государственная академия
ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана»,
2024 год

Содержание

	Стр.
Введение	4
1. Методика зооигиенической оценки микроклимата животноводческого помещения	6
2. Приборы для определения основных параметров микроклимата животноводческих помещений	7
3. Список литературы	26

ВВЕДЕНИЕ

Для повышения продуктивности и резистентности организма сельскохозяйственных животных и птицы наряду с полноценным кормлением и совершенствованием технологии содержания первостепенное значение имеют санитарно-гигиенические и профилактические мероприятия. В связи с этим возрастают роль и значение зоогигиены как науки об охране здоровья животных и птицы, рациональных приемах выращивания, ухода и содержания. Между организмом животного и средой его обитания существует неразрывная связь. Совокупность элементов внешней среды при воздействии на организм вызывает в нем различные ответные реакции. Если эти воздействия соответствуют оптимальному уровню, то организм нормально развивается и при полноценном кормлении дает максимальную продуктивность.

Для исключения влияния отрицательных факторов на организм животных необходим систематический зоогигиенический контроль за условиями содержания. Зоогигиеническую оценку условий содержания проводят комплексно, в зависимости от типа помещений, климата, технологического и инженерного оборудования, специфики создающегося микроклимата, качества питьевой воды и кормов для животных и птицы.

Методические рекомендации предназначены для изучения способов систематического контроля за условиями содержания животных и птицы с целью их корректировки в случае отклонения от зоогигиенических нормативов.

Методические рекомендации по изучению профессионального модуля ПМ 01 Проведение ветеринарно-санитарных и зоогигиенических мероприятий в рамках МДК 01.01. «Контроль санитарного и зоогигиенического состояния объектов животноводства и кормов» составлены в соответствии с учебным планом и примерной основной образовательной программой по специальности 36.02.01 Ветеринария.

Цель проведения лабораторных и практических занятий: формирование практических умений, необходимых в последующей профессиональной и учебной деятельности.

Задачи:

- обобщение, систематизация, углубление, закрепление полученных теоретических знаний по конкретным темам;
- формирование умения применять полученные знания на практике;
- выработка при решении поставленных задач таких профессионально значимых качеств, как самостоятельность, ответственность, точность, творческая инициатива. В методические рекомендации включено содержание, направленное на формирование у обучающихся общих и профессиональных компетенций, необходимых для качественного освоения ОПОП СПО.

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания:

Иметь практический опыт в:	<ul style="list-style-type: none"> - контроле санитарных и зоогигиенических параметров в животноводческих и птицеводческих помещениях; - проверке санитарного состояния пастбищ и мест водопоя животных; - контроле санитарных показателей различных видов кормов для животных; - отборе материала для лабораторных исследований; - проверке средств для транспортировки животных на предмет соответствия ветеринарно-санитарным правилам; - оформлении результатов контроля; - осуществлении контроля соблюдения правил использования средств индивидуальной защиты и гигиенических норм работниками, занятыми в животноводстве; - проведении дезинфекции животноводческих и птицеводческих помещений, мест временного содержания животных и птицы, оборудования, инвентаря и агрегатов, используемых в животноводстве и птицеводстве; - дезинсекции и дератизации животноводческих и птицеводческих объектов; - утилизации трупов животных, биологических отходов и ветеринарных препаратов; - стерилизации ветеринарного инструментария; подготовке средств для выполнения ветеринарно-санитарных мероприятий и соответствующего инструментария в зависимости от условий микроклимата и условий среды; - предубойном осмотре животных и послеубойном ветеринарно-санитарном осмотре туш и органов животных.
уметь	<ul style="list-style-type: none"> - определять органолептически, визуально и по показателям отклонения от нормы зоогигиенических параметров на объектах животноводства; - использовать метрологическое оборудование для определения показателей микроклимата; - использовать средства индивидуальной защиты работниками животноводческих объектов; - использовать оборудование, предназначенное для санации животноводческих помещений; - пользоваться техническими средствами и методами для проведения стерилизации; - готовить рабочие растворы средств проведения ветеринарно-санитарных мероприятий согласно инструкциям и наставлениям с соблюдением правил безопасности; - применять нормативные требования в области ветеринарии; интерпретировать результаты предубойного осмотра животных и послеубойного ветеринарно-санитарного осмотра туш и органов животных

Код	Наименование общих компетенций
ОК 1.	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.
ОК 2.	Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.
ОК 3.	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.

ОК 4.	Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством.
ОК 5.	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.
ОК 7.	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.
ОК 9.	Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности
ОК 10.	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

Профессиональные компетенции (ПК):

Код	Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций
ПК1.1	Контроль санитарного и зооигиенического состояния объектов животноводства и корма.
ПК1.2	Проведения ветеринарно-санитарных мероприятий для предупреждения возникновения болезней животных.
ПК1.3	Проведение ветеринарно-санитарных мероприятий в условиях специализированных животноводческих хозяйств.

1. МЕТОДИКА ЗООГИГИЕНИЧЕСКОЙ ОЦЕНКИ МИКРОКЛИМАТА ЖИВОТНОВОДЧЕСКОГО ПОМЕЩЕНИЯ

Цель: Изучить основные понятия и методики определения микроклимата в животноводческих помещениях

Задачи: 1. Рассмотреть основные показатели микроклимата.

2. Изучить методики определения микроклимата в помещениях для животных.

Микроклиматом называют климат ограниченного пространства. На его формирование влияет конструкция здания, используемые в конструкции материалы, технология содержания и вид животных. Также на микроклимат данного помещения влияет, в какой из пяти климатических зон построено данное помещение. В понятие микроклимата входят такие составляющие как физическое состояние воздушной среды (температура, влажность, давление, скорость движения), ее газовая, микробная и пылевая загрязненность то есть это совокупность физических, химических и биологических параметров.

Микроклимат в разных частях помещения разный. Обычно микроклимат подвергают контролю 3 – 4 раза в месяц. Измерения проводят по диагонали в 3-ех точках.

Правила и порядок измерения температуры воздуха в животноводческих помещениях. Температуру воздуха в помещения измеряют 3 раза в сутки в следующие промежутки времени: I — 5—7 часов; II — 12—14 часа; III — 19—21 часов.

Измерять температуру рекомендуется в 3 зонах по вертикали, учитывая зону нахождения животных и обслуживающего персонала. Обычно

температуру определяют в помещениях для телят на высоте 0,3, 0,7 и 1,5 м от пола; в помещениях для взрослого крупного рогатого скота, молодняка старшего возраста и лошадей — на высоте 0,6 и 1,5 м от пола; в помещениях для молодняка свиней и овец — на высоте 0,2, 0,4 и 1,5 м от пола; в помещениях для взрослых животных разных видов — на высоте 0,4, 0,7 и 1,5 м от пола. Замеры температуры воздуха проводят в зонах лежания, стояния животных и нахождения обслуживающего персонала.

В птичниках с использованием напольного содержания измерения проводят на высоте до 0,3 м и 1,5 м от пола, а в помещениях, оборудованных насестами и гнездами, — на 0,5 м выше наиболее приподнятых насестов и гнезд; при клеточном содержании температуру измеряют на уровне каждого яруса батареи (в центре клеток).

Измерительные приборы располагают в помещении так, чтобы на них не падали солнечные лучи, не доходили тепло от батарей отопления и холод от стен и вентиляционных устройств.

Показатели воздуха помещения, в частности температуры и давления, зависят от метеорологических условий окружающей атмосферы. При измерении температуры наружного воздуха резервуар термометра нужно защищать от влияния солнечной радиации и холодных ветров. Для этого используют защитные ширмы из картона или фанеры.

Контрольные вопросы: 1. Что называется климатом, погодой, микроклиматом?

2. Каких правил надо придерживаться при размещении приборов для контроля микроклимата в животноводческом помещении?

3. В какое время проводится сбор информации по показателям микроклимата?

2. ПРИБОРЫ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОСНОВНЫХ ПАРАМЕТРОВ МИКРОКЛИМАТА ЖИВОТНОВОДЧЕСКИХ ПОМЕЩЕНИЙ

Цель: Изучить приборы для определения основных параметров микроклимата в животноводческом помещении.

Задачи: 1. Изучить устройство приборов.

2. Рассмотреть методики работы с приборами.

3. научиться использовать приборы для оценки микроклимата животноводческих помещений.

1. Приборы для определения температуры воздуха и графической записи изменения температуры.

Для измерения температуры воздуха в животноводческих помещениях в зависимости от конкретных условий применяют приборы с различным

принципом действия: **термометры расширения** (ртутные, толуоловые) и **термометры сопротивления** (электрические).

Наиболее распространены ртутные термометры. Это объясняется их точностью и возможностью применения в широких пределах температур от —35 °С до 375 °С. Спиртовые термометры менее точны, так как спирт при нагревании выше 0 °С расширяется неравномерно, кроме того, точка его кипения соответствует 78,3 °С. Однако с помощью спиртовых термометров можно измерять очень низкие температуры (до —130 °С). Ртутные термометры для этого непригодны, так как ртуть замерзает при —39,4 °С.

Для проверки нулевой точки ртутного термометра его погружают на 15 мин в воронку со льдом, приготовленным из дистиллированной воды, а для проверки точки кипения (100 °С) опускают в колбу с кипящей дистиллированной водой так, чтобы резервуар термометра находился на расстоянии 2 см от поверхности воды.

Температура кипения воды повышается с увеличением атмосферного давления. В связи с этим при проверке термометров необходимо вносить в их показания поправку по формуле

$$100\text{ °С} - 0,037(760 - B),$$

где 0,037 — поправочный коэффициент; 760 — атмосферное давление, мм рт. ст.; B — показания барометра в момент проверки термометра, мм рт. ст.

Проверку промежуточных температур, а также ртутных термометров, не имеющих конечных точек 0 °С и 100 °С, и всех спиртовых термометров проводят при сопоставлении их показаний с показаниями точного термометра, имеющего паспорт с поправками.

Кроме вышеназванных используют специальные термометры, с помощью которых можно выявить максимум и минимум температуры в определенный период времени.

Термометр ртутный максимальный предназначен для измерения и фиксирования наивысшей температуры воздуха за определенный период времени. Это достигается различными конструктивными приемами: например, в месте перехода от резервуара с ртутью к капилляру может быть введен пузырек разреженного воздуха или сужен просвет капилляра. Чаще всего в дно ртутного резервуара термометра впаивают стеклянный штифт, который верхним своим концом вдается в капиллярную трубку термометра и суживает ее просвет настолько, что ртуть проходит по капилляру только при повышении температуры воздуха. При понижении температуры воздуха ртуть из капилляра уже не может возвратиться обратно в резервуар и остается в том положении, которое соответствовало бы максимальному уровню столбика ртути. Перед каждым измерением максимальный термометр необходимо энергично встряхнуть, чтобы вернуть ртуть в резервуар.

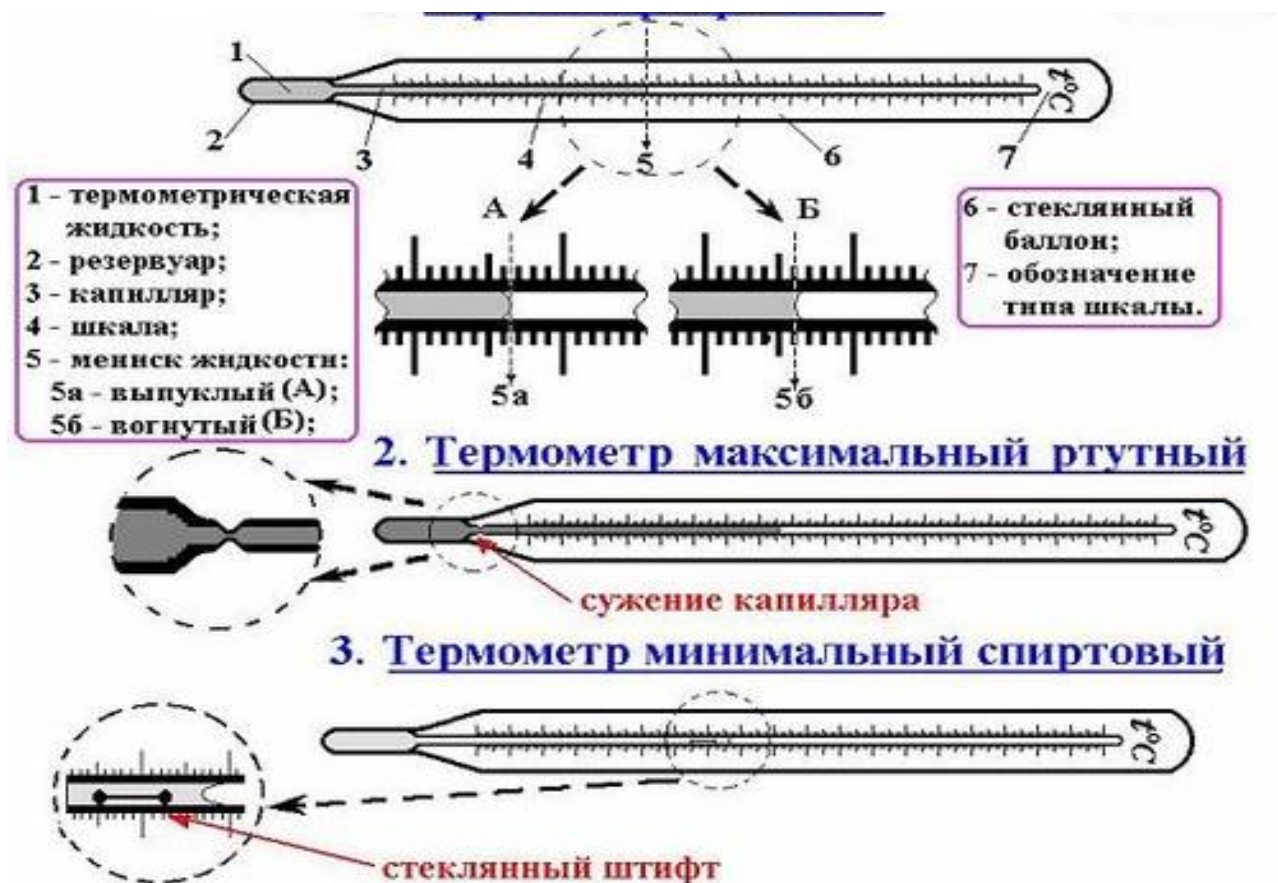


Рисунок 1 – Термометры расширения

Термометр спиртовой минимальный применяют для измерения и фиксирования минимальной температуры воздуха. Внутри капилляра термометра находится стеклянный подвижный штифт-указатель из синего стекла. Перед измерением термометр поворачивают концом вверх и добиваются такого положения, чтобы штифт дошел до упора. Затем термометр располагают в точке исследования. Если температура воздуха в помещении понизится и столбик спирта в капилляре уменьшится, то поверхностная спиртовая пленка будет увлекать за собой штифт вниз, к резервуару, до тех пор, пока будет снижаться температура. В этом случае штифт в капилляре займет положение, соответствующее минимальной температуре. Если температура воздуха повысится, спирт, увеличиваясь в объеме, будет подниматься по капилляру вверх, не сдвигая штифте места. Показания температуры отсчитывают по концу штифта, наиболее удаленному от спиртового резервуара термометра. В момент снятия показаний нельзя трогать руками резервуар термометра, дышать на него и перемещать термометр в пространстве.

Электротермометры с цифровой индикацией используют для измерения температуры воздуха. Они удобны в работе, но точность их показаний следует проверять по выверенному ртутному термометру. Правила пользования этими приборами обычно изложены в паспорте или инструкции.

Перед установкой любого прибора, измеряющего температуру, его следует выдержать в помещении, где будут регистрировать температуру, от 15 мин до 1 ч. Продолжительность измерения температуры в точке 10—15 мин.

Термографы применяют для записи колебаний температуры воздуха. Наиболее распространены термографы суточный М-16с и недельный М-16н. С их помощью регистрируют изменения температуры воздуха в помещениях в диапазоне от -45°C до $+55^{\circ}\text{C}$.

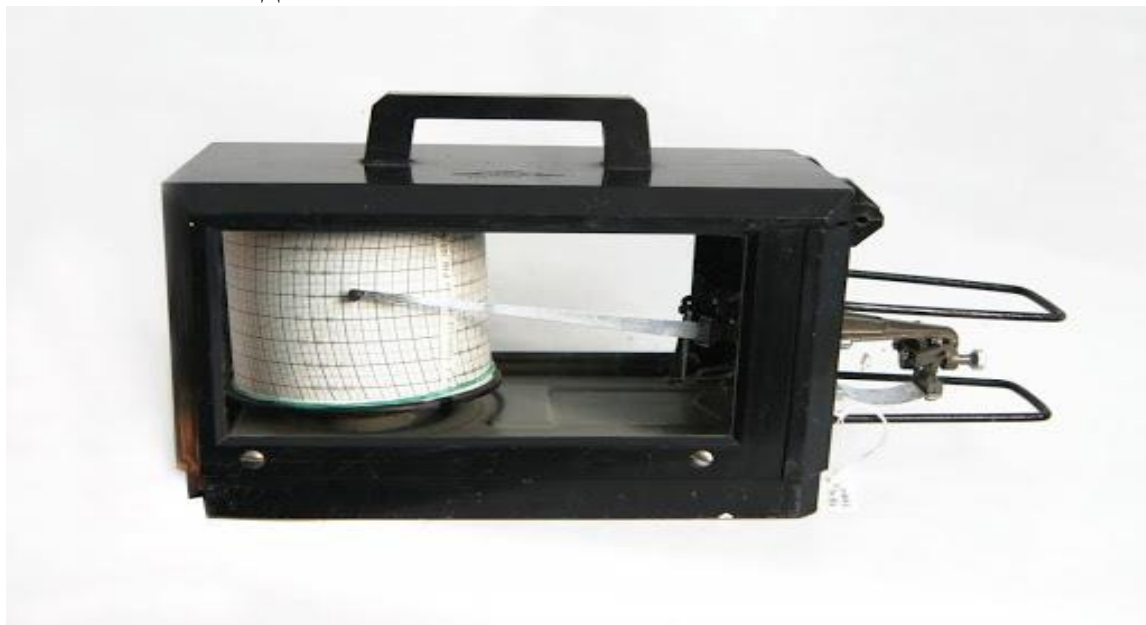


Рисунок 2 – Термограф метеорологический М-16

Термограф состоит из датчика температуры (двух связанных пластинок, имеющих различные температурные коэффициенты), передаточного механизма (рычага, тяги, регулятора и оси), регистрирующей части (стрелки с пером и барабана с часовым механизмом) и пластмассового корпуса. Принцип действия прибора основан на свойстве биметаллической пластинки изменять радиус изгиба в зависимости от температуры окружающего воздуха. Изменения в кривизне пластинки передаются стрелке с пером, которая поднимается или опускается, и таким образом на диаграммной бумажной ленте, надетой на барабан, получается непрерывная графическая запись температуры (термограмма). Диаграммная лента разграфлена по вертикали параллельными линиями с ценой деления 1°C , а по горизонтали — с ценой деления, соответствующей продолжительности времени вращения барабана: 15 мин — для суточных и 2 ч — для недельных термографов.

Перед установкой прибора в рабочее положение необходимо: снять барабан; наложить диаграммную ленту на барабан и закрепить ее лентодержателем; завести часовой механизм; надеть барабан с диаграммной лентой на ось; заполнить перо чернилами; привести стрелку с пером в соприкосновение с диаграммной лентой; проверить качество записи на диаграммной ленте. Исходя из показаний контрольного ртутного термометра, вращением коррекционного винта устанавливают перо стрелки на требуемом делении диаграммной ленты в соответствии с днем недели (или часом суток) и данным моментом времени.

Показания термографов не гарантированы от ошибок, и поэтому 1 раз в трое суток следует проверять правильность записи (по ртутному термометру) и при необходимости вносить поправку при помощи коррекционного винта.

2. Приборы для определения атмосферного давления и графической его записи.

Для измерения атмосферного давления применяются два типа барометров:

- жидкостные барометры;
- металлические барометры – anerоидные.

Принцип работы различных модификаций жидкостных барометров основан на том, что атмосферное давление уравнивает определенной высоты столб жидкости в запаянной с одного конца (верхнего) трубке. Чем меньше удельный вес жидкости, тем выше ее столб, который уравнивается давлением атмосферы.

Наибольшее распространение получили ртутные барометры, так как высокий удельный вес жидкой ртути позволяет сделать прибор более компактным, что объясняется уравниванием давления атмосферы менее высоким столбом ртути в трубке.

Используются три системы ртутных барометров:

- чашечные;
- сифонные;
- сифонно-чашечные.



Рисунок 3 – Ртутный чашечный барометр

В чашечном ртутном барометре, который представляет собой стеклянную трубку с закрытым концом и чашкой. Показания давления определяют, замеряя высоту столбика жидкости, который начинается от уровня чашки и заканчивается отметкой верхнего мениска.

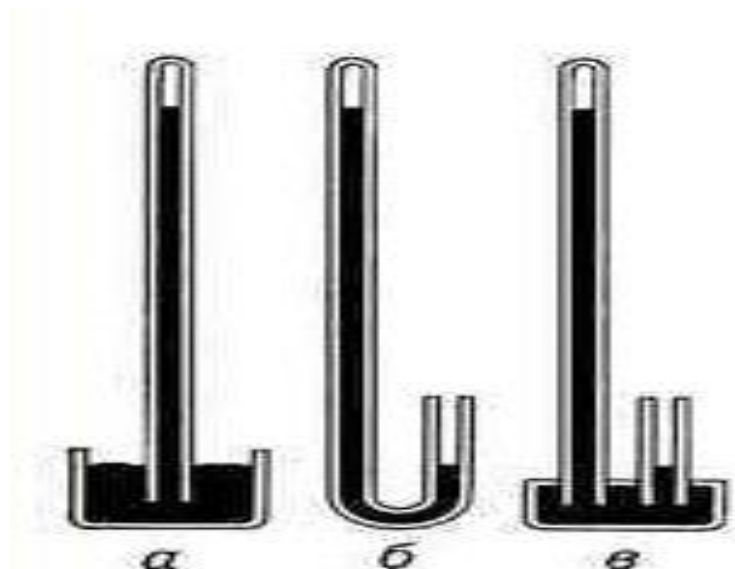


Рисунок 4 – Ртутные барометры (а - чашечный; б – сифонный; в – сифонно-чашечный)

Сифонный ртутный барометр - это трубка с закрытым длинным концом, а сифонно-чашечный – две трубки, одна в открытом виде, другая в закрытом и чашка. В этих барометрах показания давления воздуха устанавливают с помощью определения разности уровней столбика жидкости в первой и второй трубке.

Принцип устройства и действия барометра-анероида очень прост. Внутри прибора расположена металлическая коробочка с гофрированными (для большей эластичности) стенками, из которой удален воздух до остаточного давления 50-60 мм рт. ст., под воздействием давления воздуха изменяет свой объем и в результате деформируется. Деформация передается по системе рычажков стрелке, которая и указывает на циферблате атмосферное давление. На циферблате барометра анероида вмонтирован изогнутой формы термометр в связи с необходимостью, как указывалось выше, приведения результатов измерения к 0°C. Градуировка циферблата может быть в мб или в мм рт. ст. В некоторых модификациях барометра-анероида имеются две шкалы – как в мб, так и в мм рт. ст.

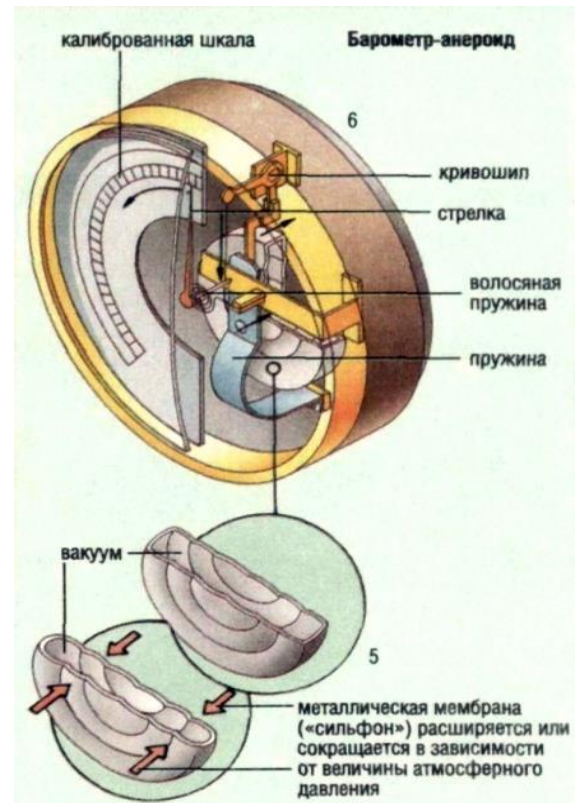


Рисунок 5 – Барометр – анероид и его устройство

Барограф. Данный прибор предназначен для непрерывной регистрации атмосферного давления. В гигиенической практике применяются металлические (анероидные) барографы (рисунок 6).

Под влиянием изменений атмосферного давления пакет соединенных вместе анероидных коробок в результате деформации оказывает влияние на систему рычажков, а через них на специальное перо с незасыхающими специальными чернилами. При увеличении атмосферного давления анероидные коробки сжимаются и рычажок с пером поднимается кверху. При уменьшении давления анероидные коробки с помощью помещенных внутри их пружин расширяются и перо чертит линию книзу.

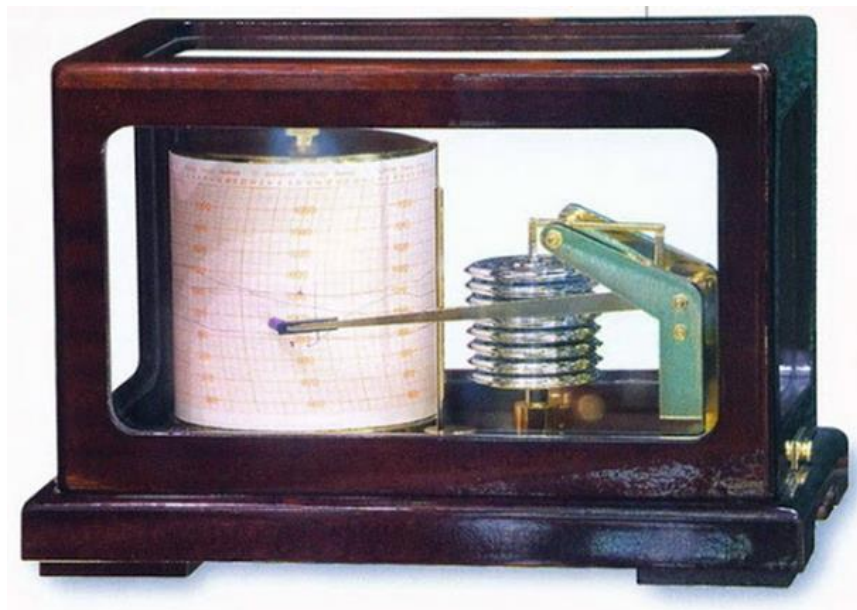


Рисунок 6 - Барограф

3. Приборы для определения влажности воздуха

Абсолютную влажность воздуха определяют психрометрами. Пользуясь таблицей упругости водяных паров, насыщающих воздух при разных температурах, по специальным формулам вычисляют относительную влажность, дефицит насыщения и точку росы.

Наиболее часто в практике исследований пользуются статическими или динамическими (аспирационными) психрометрами.

Статистический психрометр Августа состоит из двух одинаковых термометров (ртутные, в новых моделях спиртовые), укрепленные в одном штативе на расстоянии 4-5 см друг от друга. Резервуар одного из термометров (влажного) обернут кусочком батиста, конец обертки свернут жгутом и погружен в расширенный конец изогнутой трубки-пробирки. Уровень воды в трубке - пробки должен находиться на расстоянии 2 - 3 см от нижнего конца резервуара. Трубку наполняют дистиллированной или кипяченой (мягкой) водой. В силу капиллярности материал постоянно смачивается, и с шарика термометра непрерывно испаряется вода.

Это вызывает потерю тепла пропорционально скорости испарения. Испарение происходит тем энергичнее, чем суше воздух. В связи с этим и показания температуры на влажном термометре ниже, чем рядом расположенном сухом. Разность показаний обоих термометров и берется за основу расчетов.

Для определения абсолютной влажности приборов в точке исследования выдерживают до тех пор, пока твердо не установится показания термометров. Измерения психрометром Августа возможны при температуре воздуха до -5°C .



Рисунок 7 – Психрометр Августа

На показания статистического психрометра очень большое значение оказывает скорость движения воздуха. Если движение воздуха отсутствует, испарившийся с батиста водяной пар сильно увлажняет воздух вокруг резервуара, тем самым затрудняет дальнейшее испарение и искажает показание прибора. При наличии ветра обогащенный водяными парами воздух сдувается, резервуар влажного термометра находится все время в исследуемом воздухе и дает правильное показание.

Аспирационный (динамический) психрометр Ассмана – также состоит из термометров – сухого и влажного, резервуары их помещены в металлические трубки, которые вентилятор с постоянной скоростью 4 м/с прокачивает воздух.

Психрометром Ассмана можно определить влажность воздуха при температуре до -10°C .



Рисунок 8 – Психрометр Ассмана МВ-4М

Для определения относительной влажности воздуха используют гигрометры.

Гигрометры бывают следующих видов:

- волосяной;
- весовой;
- керамический;
- конденсационный;
- электронный.

Волосяной гигрометр. Волосные гигрометры работают на основе обычного волоса и его свойств. Волос может изменять свою длину при различной влажности воздуха.

Гигрометр волосяной состоит из металлической рамки в которой натянут волос. Верхний конец волоса закреплен в пластинке рамки около винтика, а нижний переброшен через маленький блок. На этом конце волоса укреплен маленький груз (3 г) для постоянного натяжения волоса.

К оси блока прикреплена тонкая, легкая, длинная стрелка, передвигающаяся по полудуговой шкале в ту или другую сторону, в зависимости от удлинения или укорачивания волоса. На шкале нанесены деления в один или два ряда. Верхний ряд обозначает относительную влажность воздуха в процентах. Деления этого ряда увеличиваются справа на лево, так как длина волоса изменяется больше при меньшей влажности воздуха. По нижнему ряду делений (1-100) определяют чувствительность прибора.

После продолжительного нахождения прибора в условиях низкой относительной влажности гигрометр помещают на 4 ч в среду с высокой влажностью, после чего им можно пользоваться снова.



Рисунок 9 – Гигрометр волосяной типа М-19

При помощи гигрометра можно получить данные об относительной

влажности воздуха непосредственно, без дополнительных вычислений.

Этот прибор, дающий практически приемлемые данные об относительной влажности воздуха, благодаря несложным устройствам и пользования им, а также его универсальности в отношении использования при различных температурах воздуха должен найти распространение в зоогигиенических наблюдениях, проводимых непосредственно в хозяйствах

Весовой гигрометр. Абсолютный весовой гигрометр состоит из нескольких трубок, приведенных в систему. В них помещается гигроскопическое вещество, которое может поглощать из воздуха влагу. Через всю систему протягивается определенная порция воздуха, взятая в одной точке пространства.

Механический гигрометр. Пористая или твердая керамическая масса, в состав которой также входят металлические элементы имеет электрическое сопротивление. Его уровень напрямую зависит от влажности. Для правильного его действия керамическая масса должна состоять из некоторых окислов металла. В качестве основы используется каолин, кремний и глина.

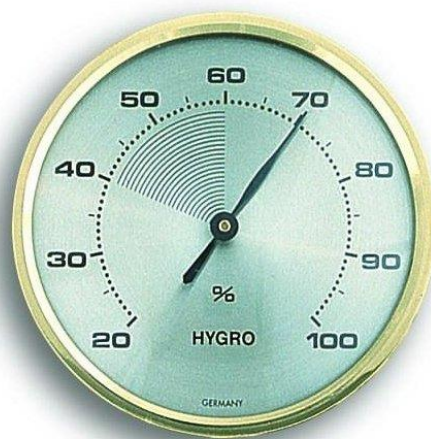


Рисунок 10 – Механический гигрометр

Конденсационный гигрометр. Такой гигрометр достаточно прост в применении. Принцип его действия основывается на использовании встроенного зеркала. Температура этого зеркала изменяется вместе с температурой воздуха в окружающем пространстве. Определяется его температура в первоначальный момент измерения. Далее на поверхности зеркала появляются капли влаги либо небольшие кристаллы льда. Температура измеряется еще раз. С помощью разницы температур, определенных конденсационным гигрометром, и определяется влажность воздуха.

Электронный гигрометр. На пластинку из стекла или другого подобного электроизоляционного вещества наносят слой хлорида лития. Меняется влажность – увеличивается или уменьшается концентрация и сопротивляемость хлористого лития. На показания электронного (электролитического) гигрометра может оказывать незначительное влияние температура воздуха, поэтому он часто оборудован встроенным термометром.

Такой гигрометр предельно точен и дает показания с минимальной погрешностью.

ГИГРОГРАФ М - 21 (метеорологический) применяют для непрерывной записи изменения относительной влажности воздуха от 30 до 100% при температуре от -35 до 45 °С. Приборы выпускают двух типов - суточные и недельные с продолжительностью одного оборота барабана часового механизма 26 и 176 ч.

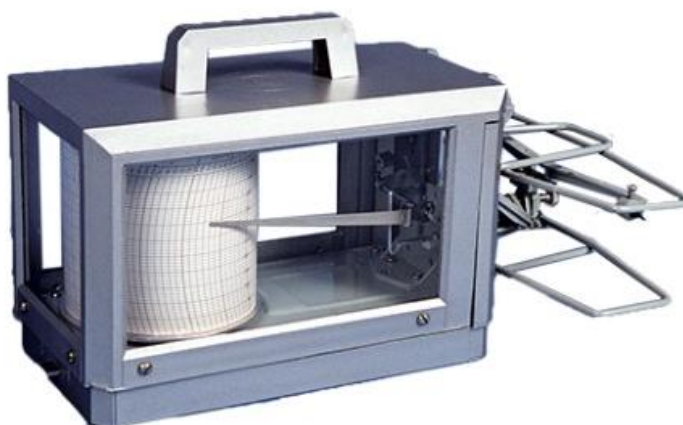


Рисунок 11 – Гигрограф М-21

Гигрограф состоит из датчика и пучка обезжиренных человеческих волос, закрепленных концами во втулках металлического кронштейна и защищенных от повреждений ограждением; передаточного механизма, стрелки с пером, барабана с часовым механизмом и корпуса. Перед работой укрепляют на барабане диаграммную ленту заводят часовой механизм и заполняют перо специальными чернилами.

Первоначально перо на ленте устанавливают при помощи регулировочного винта в соответствии с показаниями аспирационного психрометра. На диаграммной ленте записывают дату и время начала и конца регистрации. Прибор для записи относительной влажности ставят на определенную высоту строго горизонтально.

2. Приборы для определения скорости движения воздуха

Для определения больших скоростей движения воздуха широко применяются статический анемометр (по отклонению пластинки или шара), а также динамический (определяют скорость движения воздуха по числу оборотов) крыльчатый и чашечный анемометры.

Устройство и установка ветрометра. Металлическая, закрытая с одного конца трубка надета на неподвижную, вертикальную ось, вокруг которой она может свободно вращаться. К верхней части трубки крепится горизонтальная планка, снабжённая дугой со штифтами. К горизонтальной планке крепится доска, вес которой равен 200 или 800 г. Лёгкая доска применяется для

определения малых скоростей воздуха (от 0 до 20м/с), тяжёлая – для больших (от 0 до 40м/с). К нижнему концу трубки прикреплён флюгер с противовесом. На неподвижной оси закреплены восемь указателей румбов.

Направление ветра определяют по отклонению флюгера и совмещения его продольной оси с указателем румбов. Скорость движения воздуха оценивается по отклонению от вертикального положения доски прибора. Угол отклонения отсчитывают по дугообразной шкале со штифтами и по таблице определяют скорость движения воздуха в м/с.

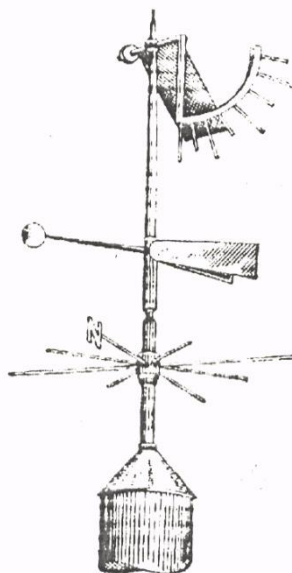


Рисунок 12 - Статический анемометр с флюгером

Анемометры динамические выпускаются двух типов: крыльчатые и чашечные. Пределы измерения скорости движения воздуха для крыльчатого от 0 до 3-5, для чашечного от 1 до 20 м/с.

Приборы состоят из крыльчатки, с расположенной на продольной подвижной оси, или крестовины с чашечками, прикреплённой к вертикальной оси. Один конец, на который прикреплены крестовина или крыльчатка, связан с бесконечным винтом (червячная передача). Вращение оси чашечками или крыльчаткой вызывает вращение счётчика оборотов, а регистрирует, соответственно, десятки, сотни и тысячи оборотов крыльчатки или крестовины с чашечками. Отключение, включение прибора осуществляется при помощи арретира.

Принцип действия анемометра обоих типов одинаков, воздух при движении давит на лёгкие подвижные крылья и чашки прибора, приводят их в движение. Это вращение передаётся через систему шестерёнок к стрелкам, движущимся по циферблату.



Рисунок 13 - Крыльчатый ручной анемометр типа АСО-3

Чашечный анемометр мс – 13 улавливает скорости воздуха от 1 до 20 м/с и используется в вентиляционных шахтах и воздухопроводах.



Рисунок 14 - Чашечный анемометр типа МС-13

Произведение наблюдений. Перед работой прибор отключают (перемещают арретир в нижнее положение). Записывают показания циферблатов. Помещают прибор в исследуемой точке таким образом, чтобы ось крыльчатки анемометра располагалась строго параллельно, а у чашечного строго перпендикулярно направлению движения воздуха. Дают прибору возможность поработать 1-2 минуты на холостом ходу, чтобы крыльчатка или крестовина достигли постоянной скорости вращения, соответствующей скорости движения воздуха. Включают арретир и одновременно, с точностью

до одной секунды, замечают время по секундомеру. Через 100 секунд анемометр отключают и считывают новое показание счётчика циферблатов. Вычитая показания до начала измерения из показаний после окончания измерения, получают число оборотов, которое крестовина или крыльчатка сделала за 100 секунд. Поделив полученное число на 100, находим число оборотов в одну секунду. Скорость движения воздуха в м/с определяют по графику, прилагаемому к прибору. Определение скорости движения воздуха в одной точке производится 2-3 раза и находят среднюю величину.

При работе с анемометрами необходимо соблюдать следующие правила:

1) ось крыльчатого анемометра при измерении скорости должна совпадать с направлением движения воздуха, а чашечного – находиться в вертикальном положении. Отклонения оси от этих положений ведут к ошибкам в измерениях;

2) перед измерением скорости движения воздуха в избранной точке записывают показания стрелок прибора, помещают прибор с заторможенной стрелкой на место и пускают анемометр на холостой ход на 1-2 мин, пока крылья или чашечки не начнут равномерно вращаться. После этого нажатием рычажка включают счетчик и одновременно отмечают время (в секундах). По истечении 100 секунд выключают счетчик анемометра и записывают показания стрелок;

3) разность между вторым и первым показаниями стрелок счетчика делят на число секунд (100) и находят скорость движения воздуха в м/с;

4) рекомендуется скорость движения измерять дважды и вычислять среднюю величину;

5) при измерении скорости движения воздуха в вентиляционных трубах крыльчатый анемометром диаметр труб во избежание ошибок должен превышать диаметр кольца прибора в 6-8 раз;

6) при измерениях прибор должен быть неподвижным;

7) для измерения скорости движения воздуха, превышающей 1 м/с, в свободной атмосфере рекомендуется применять чашечный анемометр, а для измерения скорости движения воздуха в вентиляционных каналах крыльчатый.

Для определения невысоких скоростей воздуха меньше 0,5 м/с используют кататермометры.

Кататермометры могут иметь цилиндрический или шаровой резервуар, заполненный подкрашенным спиртом, площадью 22,6 и 27,3 см². Верхняя часть стеклянного резервуара переходит в капиллярную трубку, которая оканчивается вверху небольшим цилиндрическим расширением. Шкала цилиндрического кататермометра разделена на градусы от 35 до 38, шарового - от 33 до 40. На обратной стороне для данного прибора отмечается заводом-изготовителем значение "фактора" (F) - величины потери тепла с 1 см поверхности резервуара нагретого за период его охлаждения от 38 до 35 °С в милликалориях (милликалория - мкал - равняется 0,001 малой калории). Деление величины фактора на время охлаждения прибора от 38 до 35 °С даст величину теплоотдачи с 1 см²/с в милликалориях, называемую «индексы» - Н.



Рисунок 15 - Кататермометр шаровой

4. Приборы для измерения освещенности

Для измерения освещенности следует использовать люксометры с измерительными преобразователями излучения, имеющими спектральную погрешность не более 10%, определяемую как интегральное отклонение относительной кривой спектральной чувствительности измерительного преобразователя излучения от кривой относительной спектральной световой эффективности монохроматического излучения для дневного зрения $V(\lambda)$ по ГОСТ 8.332.

Допускается использовать для измерения освещенности люксометры, имеющие спектральную погрешность более 10%, при условии введения поправочного коэффициента на спектральный состав применяемых источников света, определяемого по ГОСТ 17616. Люксометры должны иметь свидетельства о метрологической аттестации и поверке. Аттестация люксометров проводится в соответствии с ГОСТ 8.326, поверка - в соответствии с ГОСТ 8.014 и ГОСТ 8.023.

Для определения освещенности существуют специальные приборы - **фотометры или люксометры.**

Люксометр Ю-116. Воспринимающая часть прибора - фотоэлемент представляет собой пластинку, очищенную от окислов железа, на пластинку наносится слой селена, а на него слой золота, платины. Все части заключены в оправу. Регистрирующая часть прибора - гальванометр.



Рисунок 16 - Люксметр Ю-116

Принцип работы прибора.

При действии света на границе между селеновым слоем и слоем золота возникает поток электронов, который создает фотопоток. Угол отклонения стрелки соответствует степени освещенности.

Люксметр Ю-116 состоит из измерителя - люксметра и отдельного фотоэлемента с насадками. На передней панели измерителя есть кнопки переключателя и табличка со схемой, связывающей действие кнопок и используемых насадок с диапазонами измерений, приведенными в табл. 4. Прибор имеет две шкалы: 0-100 и 0-30. На каждой шкале точками отмечено начало диапазона измерений: на шкале 0-100 точка находится над отметкой 20, на шкале 0-30 - над отметкой 5. Прибор имеет корректор для установки стрелки в нулевое положение. На боковой стенке корпуса измерителя расположена вилка для присоединения селенового фотоэлемента. Для уменьшения косинусной погрешности применяют на фотоэлемент насадку, состоящую из полусферы, выполненной из белой светорассеивающей пластмассы, и непрозрачного пластмассового кольца, имеющего сложный профиль. Насадка обозначена буквой К, нанесенной на ее внутреннюю сторону. Эту насадку применяют не самостоятельно, а вместе с одной из трех других насадок, имеющих обозначения М, Р, Т. Каждая из этих трех насадок вместе с насадкой К образуют три поглотителя с общим номинальным коэффициентом ослабления 10; 100 и 1000 и применяют для расширения диапазонов измерений.

5. Приборы для определения запыленности и микробной обсемененности воздуха

Приборы для количественного определения пыли в воздухе можно разделить на две группы:

- приборы для отбора проб;
- анализирующие приборы.

Приборы для отбора проб (пробоотборники, аспираторы) предназначены только для отбора проб с целью контроля газового и аэрозольного загрязнения воздуха.

Отбор проб производится на фильтры или поглотители. Для получения данных о запыленности воздуха фильтры с осевшей пылью взвешивают. Большинство пробоотборников снабжены таймером, который прекращает пробоотбор по истечении заданного времени. Эти приборы более доступны по цене, чем анализирующие. Основным недостатком данных приборов является необходимость дальнейшего анализа отобранных проб, что значительно увеличивает время получения результатов.

Анализирующие приборы (анализаторы пыли, измерители концентрации пыли, пылемеры) позволяют отобрать и сразу проанализировать пробу воздуха. Полученные данные о запыленности высвечиваются на дисплее в виде отдельных значений, таблицы или гистограммы, а также могут быть распечатаны или 16 записаны в память прибора. Достоинствами анализирующих приборов являются быстрота получения данных (от 30 секунд до нескольких минут) и возможность их получения в распечатанном виде, возможность работы в непрерывном режиме измерений, наличие системы сигнализации превышения заданной концентрации. Недостатком же является их высокая стоимость, которая в 3-20 раз может превышать стоимость пробоотборников.

В комплект поставки фильтров АФА-ВП, как правило, входят сами фильтры с бумажной подложкой и бумажные держатели для фильтров.

Аппарат Кротова используют в качестве аспиратора. Прибор состоит из узла для отбора пробы, электромотора, центробежного вентилятора и ротометра. На специальную площадку (узел для отбора проб), помещают без крышки чашку Петри с питательной средой.



Рисунок 17 – Аппарат Кротова

Механизм улавливания микроорганизмов из воздуха прибором Кротова основан на ударно-прибивном действии струи воздуха, которая засасывается через узкую клиновидную щель в верхней крышке прибора. Струя воздуха с большой скоростью (от 10 до 25 л в минуту) ударяется о влажную поверхность питательной среды, вследствие чего находящиеся в струе микробные аэрозоли прибиваются к ней. Скорость просасывания воздуха регулируется вентилем ротометра, для равномерного распределения микробных тел на поверхности питательной среды чашка Петри закрепляется на вращающейся площадке.

При определении общего количества микроорганизмов в воздухе через аппарат пропускается 50 л воздуха в течение 2 - 3 минут. В сильно загрязненном воздухе экспозиция уменьшается до одной минуты. При работе с избирательными средами для качественного определения микроорганизмов воздуха через прибор пропускают 250 л воздуха и более в течение 3 – 15 минут

Учет посевов из воздуха и подсчет колоний производят также, как и при седиментационном методе.

Вопросы для контроля:

1. Перечислите приборы для контроля температуры.
2. Для чего предназначен термограф?
3. Перечислите основные составные части термографа.
4. Как можно определить относительную влажность при помощи гигрометров?
5. Опишите принцип работы гигрографа.
6. Что является воспринимающим элементом барографа?
7. Опишите принцип работы с психрометром Ассмана.

9. Для каких целей служит кататермометр?
10. При помощи, каких приборов можно определить скорость движения воздуха?
11. Какова последовательность действий определения освещенности люксметром?
12. Приборы для определения запыленности воздуха.
13. Устройство аппарата Кротова.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гигиена и технологии содержания животных: учебник для СПО / А. Ф. Кузнецов, В. Г. Тюрин, В. Г. Семенов [и др.]; Под редакцией А. Ф. Кузнецова. — 2-е изд., стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2021. - 380 с. - ISBN 978-5-8114-8253-5. - Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/173800> (дата обращения: 13.11.2023). - Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Зоогигиена и ветеринарная санитария на животноводческих фермах : учебное пособие / А. Ф. Кузнецов, В. Г. Тюрин, В. Г. Семенов [и др.] ; под редакцией А. Ф. Кузнецова. - Санкт-Петербург: Лань, 2020. - 424 с. - ISBN 978-5-8114-5946-9. - Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/146897> (дата обращения: 22.06.2022). - Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Ветеринарная санитария: учебное пособие для СПО / Н. В. Сахно, В. С. Буяров, О. В. Тимохин [и др.]; Под редакцией Н. В. Сахно. - 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. - 172 с. - ISBN 978-5-8114-8127-9. - Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/171872> (дата обращения: 20.12.2023). - Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Гигиена и технологии содержания животных: учебник для СПО / А. Ф. Кузнецов, В. Г. Тюрин, В. Г. Семенов [и др.]; Под редакцией А. Ф. Кузнецова. - 2-е изд., стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2021. - 380 с. - ISBN 978-5-8114-8253-5. - Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. = URL: <https://e.lanbook.com/book/173800> (дата обращения: 13.11.2023). - Режим доступа: для авториз. пользователей.