

Министерство образования Республики Башкортостан  
ГОУ СПО «Стерлитамакский сельскохозяйственный техникум»



**Исследовательская работа**

**на тему:**

**«Исследование микроклимата животноводческого помещения ветеринарной клиники ГОУ СПО «Стерлитамакский сельскохозяйственный техникум»»**



Автор работы:

студентка 1 курса

специальность «Ветеринария»

**Григорьева Д.А.**

Руководитель:

преподаватель физики

**Манаева**

**Альфия Мидхатовна**

## **Аннотация**

Физика-это наука которая играет роль и значение во многих областях , в том числе и ветеринарии.

Ветеринария (от лат. *veterinarius* — ухаживающий за скотом, лечащий скот). Ветеринария - наука, изучающая здоровое и болезненное состояние животных. Под термином ветеринария понимается также комплекс государственных и общественных мероприятий, направленных на сохранение здоровья животных, предупреждение болезней людей (иначе — ветеринарное дело). Ветеринария относится к циклу биологических наук, использует в своём развитии достижения медицины, физики, химии и др. наук. Техника вооружает ветеринарию аппаратурой и техническими средствами. Как система наук ветеринария объединяет: анатомию (нормальную и патологическую), гистологию, микробиологию, паразитологию, вирусологию, клиническую диагностику, частную патологию и терапию, ветеринарную санитарию, фармакологию, токсикологию, хирургию, акушерство и гинекологию (с искусственным осеменением), зоогигиену, иммунологию, эпизоотологию, ветеринарно-санитарную экспертизу и др.

В настоящее время обширная линия соприкосновения наук физики и ветеринарии всё время расширяется и упрочняется. Нет ни одной области ветеринарии, где бы, например не применялись физические явления, приборы (термометр, шприцы, капельницы и т. д.) для установления заболеваний и их лечения

**Основная цель моей работы «Исследование микроклимата животноводческого помещения ветеринарной клиники ГОУ СПО «Стерлитамакский сельскохозяйственный техникум»»** на примере решения конкретной производственной задачи показать роль и значение физики и тем самым доказать, что без знаний, умений и навыков, полученных в процессе изучения физики не может обойтись ни один специалист, в том числе и ветеринар.

Воздух – неотъемлемая часть в жизни каждого человека – это один из источников жизни. Человек не может жить без воздуха. А что такое воздух, из

чего он состоит и как влияет на животного? Атмосферный воздух представляет собой смесь различных газов и водяного пара.

Совокупность показателей воздушной среды помещения: температуры, относительной влажности, скорости движения, освещение, содержания примесей углекислого газа, аммиака и называют **микроклиматом**.

На формирование микроклимата оказывают влияние природно-климатические условия (климат, сезон года, погода, местность), теплозащитные свойства ограждающих конструкций, кубатура помещений, система вентиляции воздуха, количество, живая масса, возраст и способ содержания животных и птицы, а также общее санитарное состояние помещений. Изменения каждого из указанных показателей, влияющих на формирование микроклимата, может существенно сказаться на животных.

Плохие условия на 20—40% снижают продуктивность животных и птицы, влияют на их воспроизводительные функции, заболеваемость. Наиболее чувствительны к изменениям микроклимата высокопродуктивные животные, птица и особенно молодняк.

Следовательно, выбранная тема является **актуальной и перспективной**.

**Задачи, которые были поставлены:**

- 1. Измерение показателей микроклимата животноводческого помещения и сравнение с нормативными требованиями;**
- 2. Изучение устройства и принципа работы приборов контроля параметров воздушной среды;**

Теоретический материал данной работы может использоваться при проведении занятий со студентами. В качестве основной **литературы** при изучении темы и проведении исследований были взяты учебники физики, учебники по зоогигиене, журналы по ветеринарии.

## **Содержание**

|  |    |
|--|----|
| <b>1.Введение</b>                                      | 5  |
| <b>2.Теоретическая часть</b>                           | 6  |
| <b>2.1 Показатели воздушной среды</b>                  | 6  |
| 2.1.1 Температура воздуха                              | 6  |
| 2.1.2 Влажность воздуха                                | 7  |
| 2.1.3 Скорость движения воздуха                        | 9  |
| 2.1.4 Углекислый газ                                   | 10 |
| 2.1.5 Количество аммиака                               | 11 |
| 2.1.6 Освещенность                                     | 12 |
| 2.1.7 Уровень шума                                     | 14 |
| <b>2.2 Приборы контроля параметров воздушной среды</b> | 15 |
| 2.2.1 Термометр  | 15 |
| 2.2.2 Приборы для определения влажности воздуха        | 15 |
| 2.2.3 Анемометр  | 18 |
| 2.2.4 Люксметр   | 18 |
| 2.2.5 Газоанализатор УГ-2                              | 19 |
| <b>3.Практическая часть</b>                            | 21 |
| <b>4.Заключение</b>                                    | 24 |
| <b>5.Литература</b>                                    | 25 |

## **1. Введение**

Физика (от древнегреч. *physis* – природа). Древние называли физикой любое исследование окружающего мира и явлений природы. Такое понимание термина «физика» сохранилось до конца 17 в. Позднее появился ряд специальных дисциплин: химия, исследующая свойства вещества, обусловленные особенностями его атомной структуры, биология, изучающая живые организмы и т.д. Объединяющий принцип физики как науки кроется не столько в предметах исследования, сколько в подходе к их изучению, и этим физика отличается от других наук.

Опираясь на определенные аксиомы и гипотезы, проводя эксперименты и используя математические методы, она стремится объяснить все многообразие природных явлений исходя из небольшого числа взаимосогласующихся принципов. Физик надеется, что, когда о природных явлениях станет известно достаточно много и когда они будут достаточно хорошо поняты, множество других, на первый взгляд разрозненных и не связанных с ними фактов уложатся в простую, допускающую описание схему: наблюдения, обобщения, гипотезы, эксперимент, теория и закон.

## 2. Теоретическая часть

### 2.1 Показатели воздушной среды

Жизнь животных невозможна без атмосферного воздуха. При вдыхании они поглощают одну из важных составных частей воздуха - кислород, а при выдыхании выделяют углекислый газ и водяные пары. Через кожу выводится в воздух тепло и некоторые продукты жизнедеятельности. Как состав, так и физические свойства его (температура, влажность, давление, движение), а также различные примеси (пыль, микроорганизмы) влияют на здоровье животных. Они вызывают приспособительные реакции организма по сохранению нормальной температуры тела, уровня обмена веществ и функций органов и тканей.

Из физических свойств воздуха большое значение для жизни, здоровья и продуктивности животных имеют температура, влажность, движение, примесь пыли и микроорганизмов, а также лучистая энергия и уровень шума.

#### 2.1.1 Температура воздуха

Под оптимальной температурой понимают температуру, при которой животные одного вида или возрастной группы дают наивысшую продуктивность при наименьшем расходе кормов. Изменение верхнего и нижнего предела оптимальной температуры вызывает перерасход корма, снижение продуктивности, болезни и даже гибель животных. При низкой температуре увеличивается теплоотдача тела, вследствие чего животные усиленно потребляют корм, а при температуре ниже критической организм не успевает вырабатывать тепло за счет энергии корма, наступает переохлаждение. Возможны простудные заболевания животных, и даже смерть. При температуре выше критической резко уменьшается теплообмен организма с окружающей средой, поэтому появляется угроза перегрева и теплового удара. При нарушении температурных условий (переохлаждение, перегрев) наблюдается снижение резистентности и возникновение легочных и желудочно-кишечных заболеваний. Колебания температуры более отрицательно действуют на организм, чем постоянно повышенная или пониженная температура.

У молодняка сельскохозяйственных животных в первые дни жизни защитные силы развиты слабо, кожа и слизистые оболочки очень чувствительны

к болезнетворным факторам, они быстро поддаются действию низких и высоких температур.

Нарушение температурного режима может вызвать снижение удоев молока у коров до 25—30%, привесов у свиней до 28%, яйценоскости птиц до 25%, 40-45% незаразных болезней животных приходится на болезни органов дыхания, которые возникают на почве простуды.

Оптимальной температурой в помещениях считают (°С): для коров — 8—12, при родах—14—18, телят до 20 дней—16—20, для более старших—12—18, свиноматок— 16—20, поросят в первую неделю — 30—28, с последующим снижением через каждую неделю на 2°С, откормочников — 14—20, овец и коз — 3—6, при родах — 12—15, кур —13—17, цыплят —32—30 (иногда 34) в первые дни с последующим снижением к 30 дням до 28—20.

### 2.1.2 Влажность воздуха

Влажность воздуха, как и температура, оказывает значительное влияние на организм животных. Высокая влажность воздуха усиливает неблагоприятное воздействие на организм как высоких, так и низких температур. При высокой влажности ухудшаются теплозащитные свойства стен, потолка и снижается срок их службы. Низкая влажность воздуха (ниже 50%) также неблагоприятно влияет на организм животных. При этом возрастает запыленность воздуха, что увеличивает заболеваемость животных.

Оптимальной является относительная влажность 60— 70%, при повышенной температуре допустима 50%, пониженной— 80% (в помещениях для коров — до 85%).

Воздух, как в атмосфере, так и в помещениях для животных всегда содержит известное количество водяных паров.

Для характеристики влажности используется несколько показателей. Степень насыщенности воздуха водяными парами определяется так называемой **абсолютной влажностью**, то есть количеством граммов воды в виде пара в 1 м<sup>3</sup> воздуха. Чаще всего о влажности воздуха судят по показателям относительной влажности, или процентному отношению количества имеющихся в воздухе водяных паров (абсолютной влажности) к тому максимальному количеству их, ко-

торое может принять в себя 1 м<sup>3</sup> воздуха при такой же температуре и давлении (максимальной влажности). Чем выше процент относительной влажности, тем ближе она к максимальной.

Повышенная влажность воздуха при высокой его температуре также неблагоприятно сказывается на здоровье и продуктивности животных. В таких условиях воздушного окружения тепло задерживается в организме. Происходит это потому, что в окружающий теплый воздух организм не может выделять избыточное тепло, образующееся в организме непрерывно в процессе обмена веществ, а повышенная влажность мешает удалению его с потом или с водяными парами при дыхании. Излишнее тепло в организме может вызвать перегревание, следствием которого бывает так называемый тепловой удар.

## **1. Параметры влажности воздуха**

### **1.1. Парциальное давление водяного пара**

Атмосферный воздух представляет собой смесь различных газов и водяного пара. Каждый из газов вносит свой вклад в суммарное давление, производимое воздухом на находящиеся в нем тела. Давление, которое производил бы водяной пар, если бы все остальные газы отсутствовали, называют **парциальным давлением (или упругостью) водяного пара**. Парциальное давление  $p$  водяного пара принимают за один из показателей влажности воздуха. Его выражают в единицах давления – паскалях или миллиметрах ртутного столба.

### **1.2. Абсолютная влажность**

За характеристику влажности воздуха может быть принята плотность водяного пара  $\rho$ , содержащегося в воздухе. Эту величину называют абсолютной влажностью и из-за ее малости выражают в граммах на кубический метр. Абсолютная влажность, таким образом, показывает, сколько водяного пара в граммах содержится в 1 кубическом метре воздуха.

Абсолютная влажность и парциальное давление водяного пара связаны уравнением Менделеева-Клапейрона

$$p = \frac{m \cdot R \cdot T}{M \cdot V}$$

### **1.3. Относительная влажность**

Знание парциального давления водяного пара или абсолютной влажности ничего не говорит о том, насколько водяной пар в данных условиях далек от насыщения. А именно от этого зависит интенсивность испарения воды и, следовательно, потеря влаги живыми организмами.

**Относительной влажностью воздуха  $\phi$**  называют выраженное в процентах отношение парциального давления  $p$  водяного пара, содержащегося в воздухе при данной температуре, к давлению насыщенного пара при той же температуре:

$$\phi = \frac{p}{p_0} * 100 \%,$$

Итак, для вычисления относительной влажности надо знать парциальное давление или плотность пара, содержащегося в воздухе при данной температуре, и давление или плотность насыщенного водяного пара при этой же температуре.

Давление и плотность насыщенного водяного пара при разных температурах можно найти, воспользовавшись специальными таблицами, которые имеются в справочниках или задачниках по физике.

### 2.1.3 Скорость движения воздуха.

**Влияние на животных движения воздуха.** Воздух перемещается из области высокого давления в области с низким атмосферным давлением. При увеличении разницы в давлении и при уменьшении расстояния между этими областями возникает движение воздуха — ветер, который может усиливаться до урагана. Сильный холодный ветер легко вызывает обморожение отдельных участков тела из-за большой отдачи тепла. В жаркие дни ветры действуют на животных освежающе, но при слишком горячем ветре отмечают большую потерю воды из организма и сильную жажду.

Направление движения воздуха может быть различным и постоянно изменяться. В каждой местности есть так называемые господствующие ветры, то есть дующие более часто в этом направлении. Знание господствующих ветров необходимо при планировании расположения животноводческих построек,

отдельных зданий и сооружений на территории животноводческой фермы, летних лагерей.

Большое влияние на обмен веществ и состояние здоровья животных оказывает движение воздуха в помещениях (особенно сквозняки), которое действует на организм в комплексе с температурой и влажностью. Поэтому при наблюдениях за движением воздуха одновременно наблюдают за наружной температурой и за температурой и влажностью воздуха внутри помещения. Гигиеническое значение движения воздуха сводится к перемешиванию слоев воздуха и выравниванию его состава, к удалению вредных газов и паров воды из животноводческих помещений. Скорость движения воздуха определяют в м/с. При искусственном вентилировании животноводческих помещений с подогревом вводимого воздуха скорость его движения может быть выше.

Скорость движения воздуха обеспечивает воздухообмен в помещениях, усиливает охлажденную способность воздуха. Поэтому малая скорость движения воздуха приводит к ухудшению микроклимата, а высокая может вызвать простудные заболевания при пониженных температурах. Для молодняка она не должна превышать 0,1—0,2 м/сек. зимой и 0,3—0,5 м/сек. летом, для взрослых зимой 0,3—0,5 м/сек., летом — 0,8—1,0 м/сек.

#### **2.1.4 Углекислый газ**

Углекислый газ выделяется животными при дыхании. Он накапливается в помещениях при плохой вентиляции. Высокая его концентрация угнетающе действует на организм животных, снижает его защитные свойства, усвояемость корма. Содержание углекислого газа в воздухе помещений для взрослого скота не должно превышать 0,25% (для свиней 0,2%), молодняка — 0,2%, а для птицы — 0,15-0,18%.

**Примесь пылевых частиц и микроорганизмов к воздуху и их влияние на животных.** Атмосферный воздух и особенно воздух животноводческих помещений содержат механические взвешенные частицы — пыль. По характеру происхождения различают пыль минеральную и органическую. Ее количество и состав зависят как от почвы, так и от метеорологических факторов — температуры, влажности, силы ветра. От размера пылинок зависит длительность на-

хождения их во взвешенном состоянии в воздухе и влияние на организм животного. Различают пылевые частицы от 0,1 до 100 мкм. Наибольшую опасность представляют частички размером менее 5 мкм. Они могут проникать в самые глубокие отделы дыхательных путей (альвеолы), оседать в них и вызывать раздражение слизистых оболочек, а затем их воспаление.

Пыль механически действует на слизистые оболочки, нарушая их целостность. Более крупные частицы (10— 100 мкм) задерживаются в верхних отделах дыхательных путей и удаляются со слизью при кашле. Однако и эта пыль может явиться причиной заболеваний верхних дыхательных путей, раздражая, травмируя слизистые оболочки и тем самым «открывает ворота» для внедрения микроорганизмов. Пыль загрязняет кожу животных, где она смешивается с потом, выделениями сальных желез, слущившимися клетками эпидермиса, различными микроорганизмами. Эти загрязнения кожи вызывают зуд, воспалительные изменения в коже, что нарушает ее функции терморегуляции, выделения пота и кожного жира, чувствительность и рефлекторные реакции.

Пылевые частицы, находящиеся в воздухе, косвенно влияют и на здоровье животных, ухудшают освещенность помещения при загрязнении стекол окон, поглощают значительную часть коротковолновых ультрафиолетовых лучей (до 50%), необходимых для нормальной жизнедеятельности организма.

#### **2.1.5 Количество аммиака**

Аммиак образуется при разложении кала и мочи. Он сильно раздражает слизистые оболочки. Значительному накоплению аммиака способствует несвоевременное удаление навоза из теплого помещения. Высокая концентрация аммиака вызывает развитие воспалительных процессов в носовой полости, бронхах, легких и других органах. Всосавшись в кровь, аммиак вызывает снижение содержания в крови гемоглобина, эритроцитов, может вызвать поражение центральной нервной системы и даже гибель животных и особенно птицы. Его концентрация в воздухе помещений для взрослых животных и птицы не должна превышать 20 мг/м<sup>3</sup>, для молодняка— 10 мг/м<sup>3</sup>.

#### **2.1.6 Освещенность**

От излучаемой солнцем энергии в виде электромагнитных волн различной длины до земли доходит только одна двухмиллионная доля ее, и почти 60% этой энергии отражается или поглощается воздушной оболочкой земли. На пути к земле полностью поглощаются самые короткие и самые длинные волны, и до поверхности земли доходит только 1 % ультрафиолетовых лучей с длиной волны 289—400 мкм, 39% видимых световых лучей с длиной волны 400—780 мкм и 60% инфракрасных лучей с длиной волны 780—3000 мкм.

Количество задерживаемых атмосферой солнечных лучей тем больше, чем меньше угол падения их на землю, то есть чем ниже к горизонту находится солнце. Лучи солнца оказывают на организм тепловое и химическое воздействие. Тепловое излучение больше исходит от инфракрасных, а химическое — от ультрафиолетовых лучей. В зависимости от длины волны эти лучи проникают в кожу и в ткани организма животных на различную глубину. Более глубоко (на несколько сантиметров) проникают инфракрасные лучи. Их используют в терапии для глубокого, прогревания тканей или для обогревания новорожденных и молодых животных. *Световые лучи* проникают в толщу на несколько миллиметров, а *ультрафиолетовые* — только на кожу на десятые доли миллиметра.

Очень важно и многообразно влияние на животных солнечного света. Его лучи вызывают раздражение зрительного нерва, а также чувствительных нервных окончаний, заложенных в коже и слизистых оболочках. Кроме того, они возбуждают нервную систему и эндокринные железы и через них действуют на весь организм. Под влиянием солнечного освещения у животных возрастает активность окислительных ферментов, углубляется дыхание, они поглощают больше кислорода и выделяют больше углекислоты и водяного пара. В периферической крови увеличивается количество эритроцитов и гемоглобина. Усиливаются также переваривание корма и отложение в тканях белка, жира и минеральных веществ. Однако при очень сильном освещении наблюдают обратное явление, поэтому откармливаемых животных рекомендуют держать в умеренно освещенных помещениях.

Под воздействием ультрафиолетовых лучей в коже животных образуется из провитамина 7-дегидрохолестерина витамин D<sub>3</sub>, предохраняющий молодняк от рахита, а взрослых от различных нарушений обмена кальция и фосфора. Эти лучи обладают бактерицидным (бактериубивающим) действием, но они не проникают через обычное оконное стекло. Таким образом, прямой солнечный свет является бесплатным и надежным природным дезинфектором. Под воздействием лучей солнца ряд видов микроорганизмов погибает в течение нескольких минут, а наиболее устойчивые микроорганизмы в течение часов и суток. В теплые летние дни нужно открывать окна и двери животноводческих помещений, чаще выносить на солнце инвентарь и предметы ухода за животными.

При недостатке света организм испытывает состояние светового голодания, что сильно отражается на обмене веществ. Солнечный свет, равно как и искусственное освещение, также оказывает большое влияние на рост, физиологическое развитие, жизнеспособность и размножение млекопитающих. Чаще всего в помещениях недостает света, поэтому для усиления освещенности производят побелку стен, периодически моют окна, в теплое время года снимают вторые рамы и т. д. Но в конце осени, зимой и ранней весной, когда день бывает коротким и зверьки не успевают съесть суточную норму корма, нужно искусственно продлевать световой день до 16-18 часов. Для этого включают электрическое освещение. Мощность его должна составлять не менее 5 Вт на 1 кв. м. Причем, как установлено исследованиями и подтверждено практикой, свет от обычных ламп накаливания и так называемых газосветных (более экономичных) по воздействию на зверька полностью (за исключением эффекта ультрафиолетового облучения) заменяет естественный солнечный. Поэтому в теплое время года млекопитающих желательно содержать в садовой вольере. В хорошо освещенных помещениях и при облучении прямыми солнечными лучами многие млекопитающие, прежде всего ведущие дневной образ жизни, лучше растут, развиваются и выращают полноценное потомство.

### 2.1.7 Уровень шума.

Шумом считается звук, вызывающий неприятные или тревожные ощущения или оказывающий вредные воздействия на животных. По воздействию на организм животных шум следует рассматривать как стрессор, снижающий продуктивность животных и реактивность организма. Отмечено, что молочная продуктивность коров в окрестностях аэродромов снижается на 30 %. Вентиляционная техника создает шум величиной от 70 до 90 децибел, кормораздатчик-70 дБ. Уровень шума для животных не должен превышать 70-85 дБ.

**Нормативы температуры, относительной влажности и скорости движения воздуха, искусственная освещенность в помещениях для животных.**

| <b>Помещения</b>  | <b>Температура, t С<sup>0</sup></b> | <b>Относительная влажность, φ %</b> | <b>Скорость движения воздуха, v, м/с</b> | <b>Искусственная освещенность E, лк</b> |
|---|-------------------------------------|-------------------------------------|--|---|
| <b>Для крупного рогатого скота</b><br>1.Родильное отделение<br>2.Привязное, беспривязно-боксовое содержание и молодняк (старше года)<br>3.Помещения для беспривязного содержания (на подстилке) | <b>16-18</b>                        | <b>70</b>                           | <b>0,3-0,5</b>                           | <b>75-100</b>                           |
|   | <b>8-10</b>                         | <b>70</b>                           | <b>0,5-1</b>                             | <b>50-75</b>                            |
|   | <b>5-8</b>                          | <b>70</b>                           | <b>0,3-0,5</b>                           | <b>50-75</b>                            |
| <b>Для свиней</b><br>Для холостых, супоросных маток и хряков<br>Для откорма<br>Для овец   | <b>14-16</b>                        | <b>75</b>                           | <b>0,3-0,1</b>                           | <b>50-100</b>                           |
|   | <b>12-18</b>                        | <b>75</b>                           | <b>0,3-1</b>                             | <b>30-50</b>                            |
|   | <b>5-8</b>                          | <b>75-80</b>                        | <b>0,5-0,1</b>                           | <b>30-50</b>                            |

## 2.2 Приборы контроля параметров воздушной среды.

### 2.2.1 Термометр

Температуру воздуха измеряют **термометром** ( рис.1).

**Термометр** – прибор для измерения температуры воздуха. Жидкостные термометры основаны на принципе изменения объема жидкости при повышении или понижении температуры. В качестве термометрической жидкости обычно применяют ртуть или спирт.

Если температура тела выше температуры термометра, жидкость в сосуде нагревается и расширяется, уровень заполнения трубки жидкостью повышается. При соприкосновении с более холодным телом жидкость сжимается, столбик жидкости в трубке укорачивается.



**Рис.1 Термометр**

### 2.2.2 Приборы для определения влажности воздуха

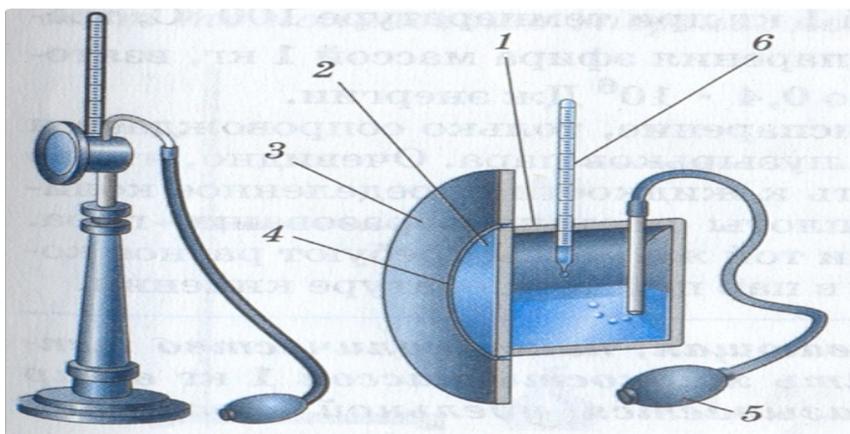
Влажность воздуха в помещениях измеряют при помощи гигрометров и психрометров.

#### 1.1. Гигрометр

Точку росы определяют с помощью прибора, называемого конденсационным гигрометром (рис.3). Гигрометр представляет собой металлическую коробку, передняя стенка которой хорошо отполирована. Коробка окружена полированным кольцом, отделенным от нее теплоизолирующей прокладкой. Коробка соединена с резиновой грушей. Внутри коробки наливают легко испаряющуюся жидкость - эфир и вставляют термометр. Продувая через коробку

воздух с помощью груши, вызывают сильное испарение эфира и быстрое охлаждение коробки. По термометру замечают температуру, при которой появляются капельки росы на полированной поверхности стенки. Это и есть точка росы, так как появление росы указывает, что водяной пар стал насыщенным.

Определение точки росы - наиболее точный способ измерения относительной влажности.



**Рис.3 Конденсационный гигрометр**

1. Металлическая коробочка
2. Передняя стенка
3. Отполированное кольцо
4. Теплоизолирующая прокладка
5. Резиновая груша
6. Термометр

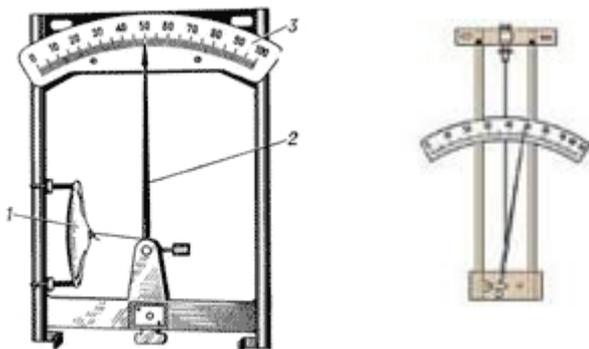
### **1.2. Волосной гигрометр**

Действие гигрометра другого типа – волосного – основано на способности обезжиренного человеческого волоса удлиняться при увеличении относительной влажности. При помощи волосного гигрометра можно непосредственно измерять относительную влажность воздуха. Между двумя металлическими стойками (1) укреплен обезжиренный человеческий волос. Один конец волоса закреплен на верхнем штифте, которым можно с помощью гайки регулировать натяжение волоса. Другой конец волоса нагружен небольшой гирькой и перекинут через блок, на котором укреплена стрелка (2) с противо-

весом. При изменении влажности воздуха длина волоса изменяется и стрелка по шкале (3) указывает относительную влажность воздуха в процентах.

Волосной гигрометр применяют в тех случаях, когда в определении влажности воздуха не требуется большой точности.

**Рис.4 Волосной гигрометр**



### **1.3. Психрометр**

Психрометр состоит из двух термометров (рис.4). Резервуар одного из них остается сухим, и термометр показывает температуру воздуха. Резервуар другого окружен полоской ткани, конец которой опущен в воду. Вода испаряется, и благодаря этому термометр охлаждается. Чем больше относительная влажность, тем менее интенсивно идет испарение и тем меньше разность показаний термометра. При относительной влажности, равной 100%, вода вообще не будет испаряться и показания обоих термометров будут одинаковы. По разности температур термометров с помощью специальных таблиц, называемых психрометрическими (приложение), можно определить относительную влажность воздуха. Психрометрами обычно пользуются в тех случаях, когда требуется достаточно точное и быстрое определение влажности воздуха.

**Рис.4 Психрометр**



### **2.2.3 Анемометр.**

При определении **движения воздуха** проверяют его направление и скорость. По направлению воздушные потоки бывают продольные, поперечные, нисходящие и восходящие. При соблюдении нормативов температур скорость движения воздуха в зоне расположения животных бывает от 0,1 до 1,0 м/с. Вне помещений и в вытяжных каналах ее определяют **анемометром**. Различают анемометры динамические и статические. Динамическим анемометрами скорость движения воздуха определяют по числу оборотов, а статическими — по отклонению пластинки.

Конструктивно анемометр ручной электронный АРЭ состоит из датчика ветра и пульта управления (измерительного блока). (рис. 6).



**Рис.6 Анемометр**

#### **2.2.4 Люксметр**

В настоящее время для зоогигиенической оценки **естественной освещенности** животноводческих помещений используют фотометрию — раздел оптики, изучающий измерение силы света, яркости естественной и искусственной освещенности. Приборы, употребляемые для этой цели, называются **фотометрами или люксметрами**.

Люксметр Ю-116(рис.7) предназначен для измерения освещенности, создаваемой лампами накаливания и естественным светом, источники которого расположены произвольно относительно светоприемника люксметра. Люксметры бывают визуальные и объективные. Принцип действия визуальных основан на сравнении (глазом) яркости освещения двух белых поверхностей, из которых одна освещается исследуемым светом, а другая — стандартным источником. Точность данного измерения небольшая, так как она зависит от субъективных ощущений исследователя. Поэтому в санитарной практике применяют только **объективные люксметры**, принцип их

действия основан на применении фотоэлементов. Роль глаза в таком приборе выполняет селеновый фотоэлемент, спектральная чувствительность которого приближается к чувствительности глаза .



**Рис.7 Люксметр типа Ю-116**

Объективный люксметр состоит из фотоэлемента и присоединенного к нему стрелочного гальванометра. Диапазон измерений люксметра от 0,1 до 100000 лк, класс точности 10 , шкалы прибора неравномерные, градуированы в люксах: одна шкала имеет 100 делений, вторая - 30 делений.

Фотоэлемент представляет собой очищенную от окислов железную пластинку, на которую нанесен слой селена, а сверх него — тонкий полупрозрачный слой золота или платины. Для защиты от воздействий химических агентов золотая или платиновая пленка покрыта прозрачным лаком.

### **2.2.5 Газоанализатор УГ-2**

Газоанализатор УГ-2 универсальный (рис.8) предназначен для измерения массовых концентраций вредных газов (паров) в воздушной среде производственных помещений. Принцип действия прибора УГ-2 основан на изменении окраски слоя индикаторного порошка в индикаторной трубке после просасывания через нее воздухозаборным устройством УГ-2 воздуха рабочей зоны производственных помещений. Длина окрашенного столбика индикаторного порошка в трубке пропорциональна концентрации анализируемого газа в воздухе и измеряется по шкале, градуированной в  $\text{мг/м}^3$ .



**Рис.8 Газоанализатор УГ-2**

### **3. Практическая часть**

Исследование микроклимата в помещениях для сельскохозяйственных животных проводилось в ветеринарной клинике ГОУ СПО «Стерлитамакский сельскохозяйственный техникум», где содержатся сельскохозяйственные животные: корова, лошадь, жеребенок, овцы, куры. Наблюдения проводились в течение недели с 19.01.09 по 24.01.09.



Измерения температуры проводились при помощи термометра, который был установлен в помещении ветеринарной клиники. Для измерения влажности мы использовали гигрометр психрометрический ВИТ-1. Сняли показания сухого термометра, влажного термометра, определили разность показаний сухого и влажного термометра. С помощью психрометрической таблицы определили влажность воздуха. Скорость движения воздуха в помещении измерили с помощью анемометра АРЭ №60. Для измерения освещенности использовали люксметр Ю-116, измерение количества аммиака производилось с помощью газоанализатора УТ-2.

Все результаты исследования занесены в таблицу 1.



**Таблица 1. Результаты исследования микроклимата животноводческого помещения ветеринарной клиники ГОУ СПО «Стерлитамакский сельскохозяйственный техникум».**

| Дата  | 19.01.09 | 20.01.09 | 21.01.09 | 22.01.09 | 23.01.09 | 24.01.09 |
|---|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Температура сухого термометра                     | 18       | 20       | 18       | 21       | 18       | 20       |
| Температура влажного термометра                   | 13       | 14       | 13       | 15       | 13       | 14       |
| Разность температур, $\Delta t, \text{C}^{\circ}$ | 5        | 6        | 5        | 6        | 5        | 6        |
| Влажность воздуха, $\varphi$ %                    | 56       | 51       | 56       | 52       | 56       | 51       |
| Скорость $V$ , м/с                                | 0,1      | 0,1      | 0,1      | 0,1      | 0,1      | 0,1      |
| Освещенность $E$ , лк                             | 50       | 50       | 50       | 50       | 50       | 50       |
| Количество аммиака $n$ , $\text{мг}/\text{м}^3$   | 15       | 15       | 14       | 15       | 15       | 15       |



Данные таблицы показывают, что температура воздуха в помещении соответствует норме. Влажность воздуха не соответствует нормативным требованиям, она ниже предельно допустимых уровней, но неблагоприятное влияние сухого воздуха проявляется только при крайней сухости (при относительной влажности менее 20%), влияние чрезмерно сухого воздуха на физиологические процессы в организме животного не столь опасно, как влияние влажного воздуха. Сухой воздух - неблагоприятная среда для развития микроорганизмов. Однако слишком низкая относительная влажность в помещениях (ниже 55 %) действует на животных отрицательно, отмечается сухость слизистых оболочек и кожных покровов, плохое усвоение питательных веществ.

Данные скорости движения воздуха не соответствуют нормативным требованиям они ниже предельно допустимого уровня, следовательно, можно сделать вывод, что воздухообмен нарушен, что может повлиять на обмен веществ и состояние здоровья животных.

Показатели освещенности при искусственном источнике света соответствуют нормативным требованиям. Количество аммиака в воздухе соответствует нормативным требованиям.

**Вывод:** параметры микроклимата животноводческого комплекса ветеринарной клиники не соответствуют нормативным требованиям, применяемые к данному типу помещения.

По результатам работы я **предлагаю:**

1. для увеличения влажности и улучшения состава воздуха помещения необходимо установить искусственные увлажнители;
2. принять меры по повышению скорости движения воздуха до нормы, путем установки вентиляторов.

#### **4. Заключение**

Рассмотрев поставленные мною задачи, я пришла к выводу, что невидимый нами воздух (содержание в нем водяного пара) которым мы дышим и к которому мы привыкли, может влиять не только на самого человека, но и на все, что его окружает, в том числе на животных. В данной исследовательской работе был изучен вопрос определения микроклимата помещения для животных и показаны роль и значение физики в решении конкретной производственной задачи и тем самым доказано, что без знаний, умений и навыков, полученных в процессе изучения физики не может обойтись ни один специалист, в том числе и ветеринарный врач.

## **5. Литература**

1. В.А. Аликаев, В.Ф. Костюнина Зоогигиена-М.Колос,1989
2. С.И. Кабардин Измерения физических величин. Элективный курс- М.: Бином,2005
3. А.Ф. Кузнецов, М. С.Найденский, В.М. Кожурин Практикум по зоогигиене с основами проектирования животноводческих объектов - М.: КОЛОСС,2006
4. В.Т. Емцев, Г.И. Переверзева, В.И. Храмцев Микробиология, гигиена и санитария в животноводстве - М.: Дрофа,2004
5. О.Ф. Кабардин, О.Ф. Орлов Экспериментальные задания по физике . 9-11 классы- М.:В,2000
6. Журнал «Ветеринария» №2,4,5,7 2008г

## *Рецензия руководителя*

**на исследовательскую работу «Исследование микроклимата в помещениях для сельскохозяйственных животных», выполненную студенткой 1 курса ГОУ СПО «Стерлитамакский сельскохозяйственный техникум» специальности 111201 «Ветеринария»**

**Григорьевой Д.А.**

Основная цель работы «Исследование микроклимата животноводческого помещения ГОУ СПО «Стерлитамакский сельскохозяйственный техникум»» на примере решения конкретной производственной задачи показать роль и значение физики. Цель работы выполнена.

Ценность работы в том, что автором представлена конкретная производственная задача- определение физических параметров микроклимата помещения для животных, решение которой требует от специалиста- ветеринара знание физических методов и приемов. Таким образом, в работе делается акцент на то, что без знаний по физике в наше время не может обойтись ни один специалист и они необходимы для изучения основ всех специальных дисциплин.

Подготовка исследовательской работы «Исследование микроклимата животноводческого помещения ГОУ СПО «Стерлитамакский сельскохозяйственный техникум»» позволила раскрыть творческие способности студентов, убедить их в том, что физика-это наука полезная и необходимая в их будущей профессии; приобщить их к проблеме о значении и роли физики в деятельности специалиста- ветеринарного врача.

Такие работы развивают у студентов интерес к изучению физики, понимание ее практического значения, убеждают в полезности изучаемых вопросов, формируют у них способность физически объяснить ситуацию.

Работа студентки Григорьевой Д.А. «Исследование микроклимата животноводческого помещения ГОУ СПО «Стерлитамакский сельскохозяйственный техникум»» проделана на высоком теоретическом и практическом уровне. В ней отразилось осознание студентом значимости и необходимости знаний по физике в профессии ветеринарного врача.

Руководитель: преподаватель физики ГОУ СПО «Стерлитамакский сельскохозяйственный техникум»

А.М. Манаева