

Зоогигиена

Лекция № 2

Гигиена воздушной среды

- **План лекции:**
- **1. Гигиенические требования к физическим параметрам воздуха - подвижность и охлаждающая способность.**
- 2. Лучистая энергия и освещенность.**
 - а) Состав и свойства солнечной радиации.**
 - б) Роль и значение видимого света.**
 - в) Влияние видимого света на организм животного**
 - г) Инфракрасные лучи.**
 - д) Ультрафиолетовые лучи**
- 3. Электромагнитное излучение.**
- 4. Аэроионизация.**

Скорость движения воздуха

- Любое движение воздуха возникает вследствие неравномерного нагревания поверхности почвы, а затем прилегающих к ней воздушных масс. Эти воздушные массы поднимаются вверх, а их место занимают идущие вниз потоки воздуха. Такое движение называется турбулентным и наблюдается при бурях и вихрях.

- Движение воздушных масс параллельно поверхности земли называют ветром и измеряют в м/сек, км/час .Значительные же скорости движения воздуха, характеризующиеся силой ветра определяют в баллах по шкале Бофорта.
- Движение воздуха оказывает существенное влияние на теплоотдачу организма и сохранение тепла в помещениях. Так ,например, близкие к порогу чувствительности значения

- 0,01 м/сек снижает за час темп. кожи быка на 3,5 градуса, а в толще кожи на 2,8 градуса.
- Увеличение скорости движения воздуха с 0,1 до 0,4 м/сек приравняется к понижению температуры воздуха на 5 градусов. Следовательно, даже при незначительном увеличении скорости движения воздуха возрастает его охлаждающая способность или катаиндекс.

катаиндекс

- Катаиндекс- это потери тепла с единицы поверхности за определенное время и измеряется в мкал/см²/сек.
- Коровник-7,2 – 8,9
- Телятник-6,6 – 8,0
- Конюшня-8,2 – 9,5
- Свинарник –свиноматки с порос.- 6,5-8
- Свинарник откормочник- 7,5 - 11

- Увеличение скорости движения воздуха на 0,1 м/сек ведет к возрастанию его охлаждающей способности на 0,19 мкал/см²/сек.
- зоогигиеническими нормативами предусмотрено поддержание в помещениях минимальных скоростей
- Для молодняка-0,15-0,3 м/сек
- Для взрослых животных-0,2 -0,5 м/сек.
- Летом или в отапливаемых помещениях для птиц или бычков на откорме при температуре внешнего воздуха 30-32 градуса скорость дв. возд ув до 1,0 и 1,5



кататермометры

Но в то же время в помещениях для быков-производителей, уменьшение охлаждающей способности до 4 мкал/см/2/сек ведет к ухудшению качества спермы.

Приборы для измерения скоростей движения воздуха

Анемометр крыльчатый



термоанемометр



Анемометр чашечный



предназначен для измерения средней скорости направленного воздушного потока в промышленных условиях и средней скорости ветра на метеорологических станциях.

Условия применения анемометра:

- а) температура воздуха от минус 45 до плюс 50 С.
- б) относительная влажность воздуха 90% при температуре 20°С.

- При высоких температурах движущийся воздух предохраняет животных от перегрева, а при низких – способствует переохлаждению. Холодные и сырые ветра также вызывают сильное переохлаждение, поэтому скорость движения воздуха в помещениях для молодняка
- 0,15-0,3 м/с;
- взрослых животных 0,2-0,3 м/с (летом до 1 м/с)

- Движение воздушных масс кроме скорости и силы характеризуется так же направлением. Направление ветра различают исходя из точки той части горизонта откуда он дует и обозначают его в румбах и полурумбах. Как направление , так и силу ветра следует учитывать при планировке и строительстве животноводческих объектов. Ввиду того, что направление ветра часто меняется, изучают господствующие в данном месте ветры.

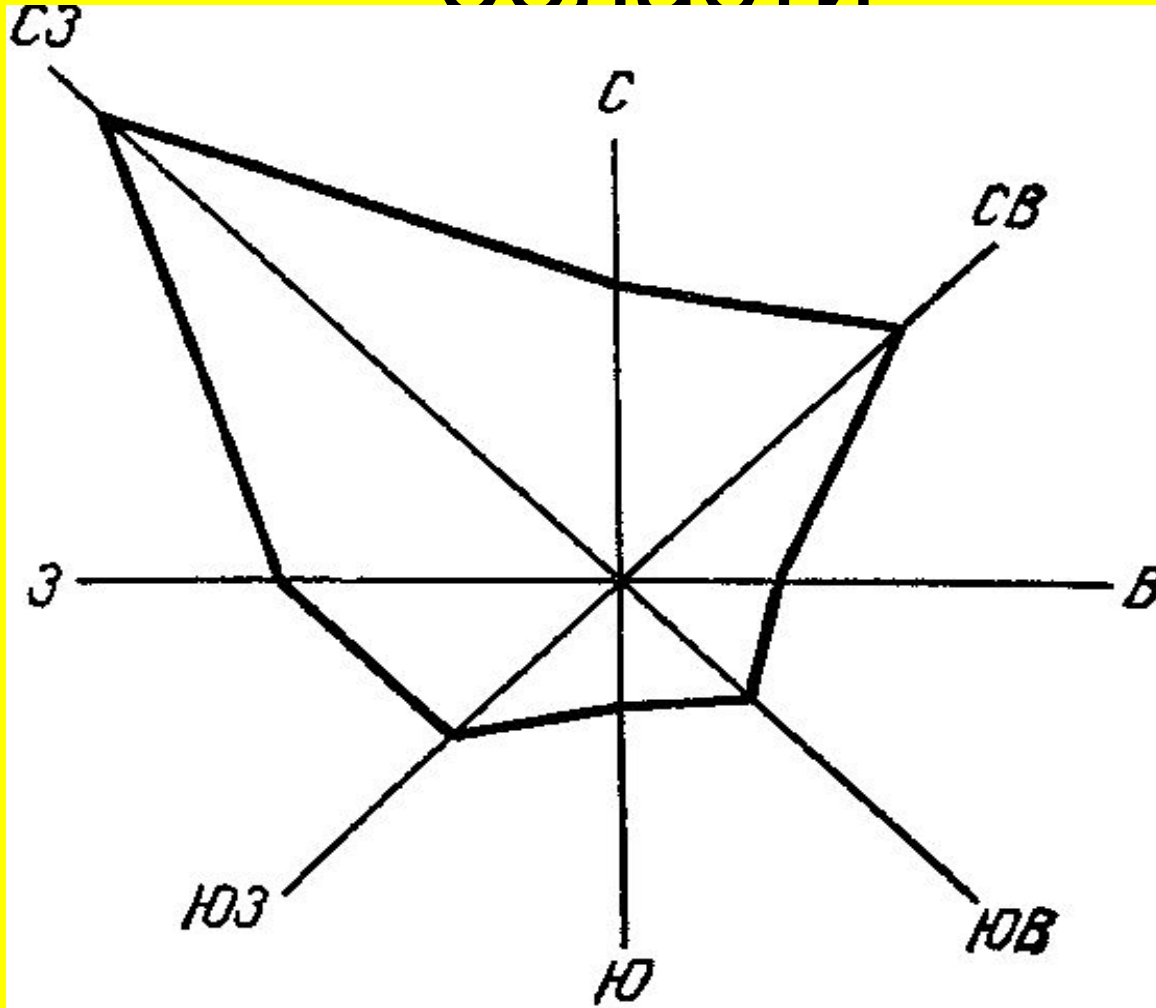
- С этой целью в течении сезона или года или пастбищного периода ведут учет ветров всех направлений. По полученным данным строят графическое изображение частоты повторяемости ветров в данной местности-розы ветров.
- Графическое изображение направлений воздушных потоков внутри помещения называют аэрорумбограммой. Она отражает схему распределения приточного и вытяжного воздуха.

- С помощью аэрорумбограммы возможно определять непродуваемые или закольцованные мертвые зоны , а также дать оценку вентиляции по распределению свежего воздуха внутри помещения.
- При планировке животноводческих помещений нужно их так размещать на местности, чтобы все выбросы из производственных помещений относились в сторону от населенного пункта.

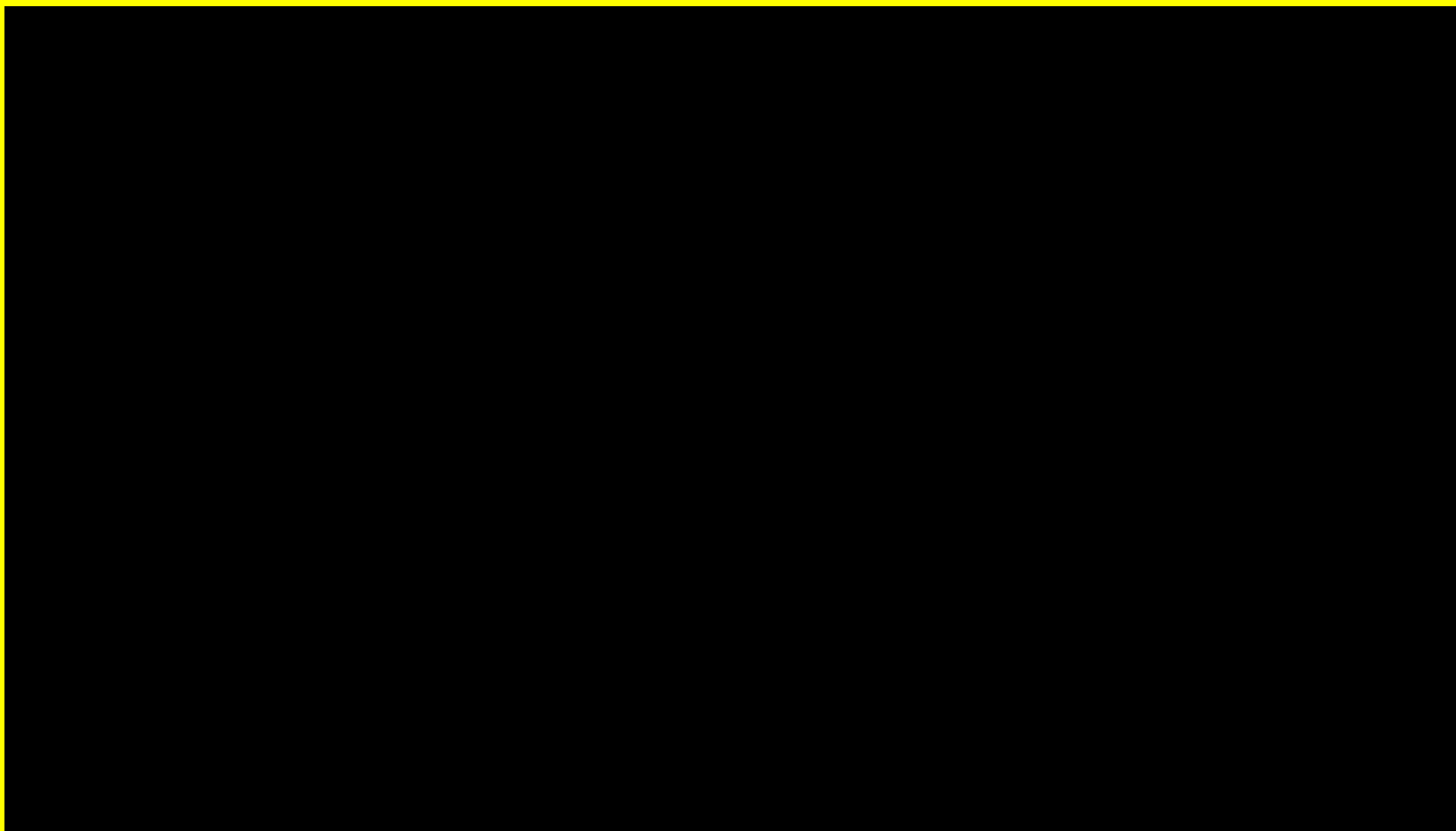
- Отдельные помещения для животных располагают так, чтобы господствующие ветры попадали на торцовую стену или угол здания. В случае, если ветры дуют на продольную стену, скорость движения воздуха будет возрасти и превышать допустимые пределы и в таких помещениях трудно сохранять тепло.
- В таких помещениях у животных возрастают теплопотери и если температура помещения ниже температуры шерстного покрова и

- Поверхности кожи, то происходит усиленная теплоотдача тепла путем конвекции и испарения. Если же температура воздуха выше температуры кожи, то теплоотдача конвекцией уменьшается вплоть до прекращения. В таких случаях необходимо наладить вентиляцию, особенно это необходимо в летний период.

Роза ветров Ленинградской области



Чашечный анемометр



Солнечная радиация

- Солнечная радиация представляет собой один из видов электромагнитных излучений.
- С повышением температуры излучающего тела уменьшается длина волны его излучения, спектр излучения сдвигается в сторону более коротких волн, и чем короче длина волны, тем больше энергия его кванта.

- Этот закон имеет практическое значение, т.к. от энергии кванта зависит биологическое действие.
- Степень биологического воздействия связана с глубиной проникновения излучения в ткани тела, интенсивностью облучения, его режимом, дозой, площадью, условиями, при которых проходит облучение и состоянием организма.

Состав и свойства солнечной радиации

Наша планета получает ничтожное количество тепла, излучаемого солнцем. Поглощаясь атмосферой, поверхностью земли и водой, солнечные лучи превращаются в тепловую энергию, а зеленые растения переводят последнюю в энергию органических соединений.

Из всей солнечной радиации, направляющейся к Земле, к ее поверхности доходит только 43%. Остальная часть рассеивается, отражается или воспринимается атмосферой.

- Ионизирующее космическое излучение к нам практически не доходит. К поверхности земли доходят только
 - -ультрафиолетовые лучи
 - -видимые
 - -инфракрасные.
- В результате облучения ими верхних слоев атмосферы образуется озон. Именно озоновый слой выполняет роль защитного фильтра земли от губительных для биологических объектов лучей коротковолновой части спектра.

Весь поток лучистой энергии Солнца называют *солнечной радиацией*.

Согласно волновой теории этот поток можно представить в виде ряда элементарных электромагнитных колебаний с различной длиной волны и частотой колебаний.

Однако, представление об излучении, как волновом процессе, недостаточно для объяснения некоторых свойств излучения.

Квантовая теория света объясняется следующим: тела поглощают и излучают свет не непрерывно, а отдельными порциями (**квантами**), величина энергии которых пропорциональна частоте волн. Кванты оптического излучения называют **фотонами**, и они распространяются как материальные частицы. **Эти две теории дополняют друг друга.**

Биологическое действие лучей на организм животного зависит от длины волны: чем короче волны, тем чаще их колебания, тем больше энергия квантов, и тем сильнее реакция организма на их воздействие.

Спектр:
это графическое изображение совокупности излучений, распространяющихся в определенной последовательности в зависимости от длины волны.

Оптическая часть солнечного спектра:

- **ИК** - лучи с длиной волн 340 000 - 760 нм.
- **Видимая часть** спектра с длиной волн 760 - 380 нм.
- **УФ** - лучи с длиной волн 380 - 10 нм.
1 нм = $1 \cdot 10^{-9}$ м или 1 ммк (миллимикрон).



Оптическое излучение – это совокупность УФ, видимого света и ИК – лучей.

Состав солнечной радиации у поверхности земли:

1. ИК – лучей – 59 %
2. Видимых – 40 %
3. УФ – лучей – 1 %, на границе с озоновым слоем уф-излучения 5%, при подъеме в горы на каждые 1000 метров интенсивность ультрафиолетовой радиации возрастает на 15%.

- Интенсивность освещенности так же зависит от времени года и загрязненности атмосферы (до 40%).
Наиболее ценного уф-излучения.
оконное стекло задерживает до 90%.
Пропускает ультрафиолет только увеолевое стекло.
- В помещении невозможно создать такой уровень освещенности , какой дает солнечный свет. Уровень освещенности редко превышает 100 лк, в то время, как даже в пасмурный день освещенность на пастбище не бывает ниже 2000 лк.
До 8000 в яркий солн.день

фотометрия

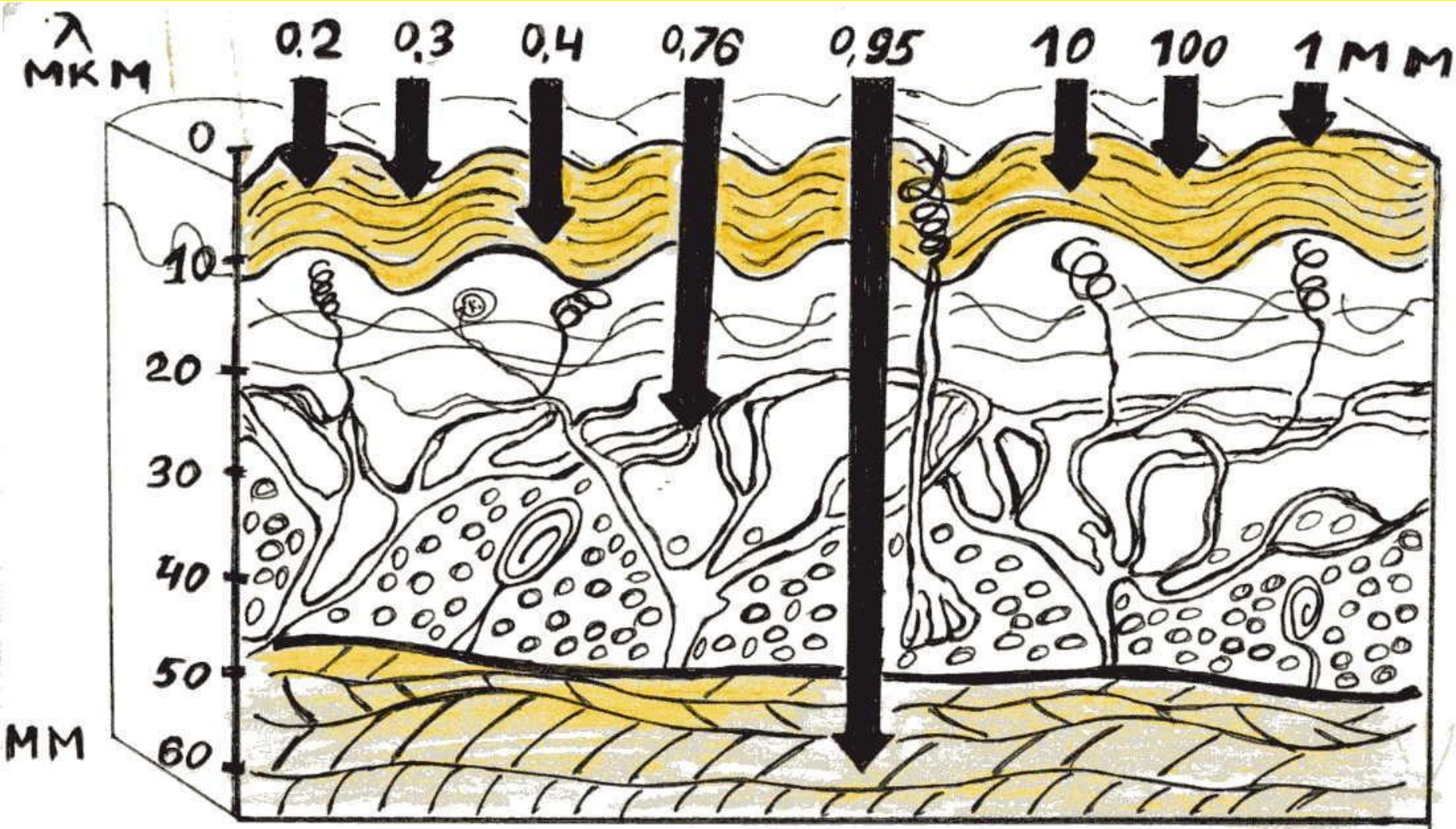
Единицы измерения
освещенности- люксы.



Все лучи характеризуются ТЕПЛОВЫМ (при большой длине) и ХИМИЧЕСКИМ (при малой длине) действием.

Глубина их проникновения в ткани:

1. ИК- и красные лучи проникают до 5 -6 см;
2. Видимые (световые) – на несколько мм;
3. УФЛ – на 0,7-0,9 мм;
4. Лучи с длиной волн короче 300 нм – до 2 мм.



Проникающая способность оптического излучения
в различные слои кожи

- Инфракрасное излучение проникает глубоко в кожу и за счет колебательных и ротационных движений молекул вызывает тепловой эффект. При этом повышается температура тканей, возникает гиперемия усиливаются обменные процессы в коже.
- Видимые световые лучи солнца обладают таким же биологическим действием как и инфракрасные. Кроме того, они действуют фотохимически, как ультрафиолетовые, но слабее.

- Энергии кванта видимого света достаточно только для того, чтобы раздражать пигмент сетчатки глаза – фотосенсибилизатор. Далее по нервным импульсам сигнал идет к гипофизу и цнс. Отсюда стимулирующее влияние света на весь организм животного.
- Стимуляция через кожу явление фотосенсибилизации.

Солнечный удар происходит вследствие сильного и продолжительного перегревания инфракрасными лучами преимущественно твердой оболочки головного мозга. Вследствие такого нагревания возникает резкая гиперемия мозговых оболочек со значительным расширением их сосудов (отдельные из которых могут лопнуть).

Первоначально отмечают угнетение организма, сменяющееся возбуждением. Нарушается функция сосудодвигательного и дыхательного центров: гибель животных наступает вследствие паралича центра дыхания или сердца. Солнечный удар наиболее тяжело протекает в условиях, способствующих возникновению теплового.

- Чрезмерное использование солнечной радиации особенно летом может привести
- Ожог на коже
- фотоофтальмия - заболевание глаз
- солнечный удар.

Профилактика заключается в содержании в тени животных в жаркие солнечные дни, под навесами, в тени деревьев, в естественных укрытиях - тени оврагов, балков и гор. На головы рабочих лошадей одевают парусиновые налобники.

Роль и значение видимого света

Свет - это видимая часть излучения, которая вызывает зрительное ощущение, позволяет видеть окружающие предметы и ориентироваться в пространстве.

Воздействуя на светочувствительные **элементы сетчатки глаз** и **рецепторы кожи** световая энергия преобразуется в **нервный импульс**, который достигает **коры головного мозга**, откуда, в определенной последовательности направляется в **гипоталамус**, **нейросекреты** которого (**вазопрессин**, **окситоцин**) гуморальным путем через изменение тропных функций передней доли гипофиза **регулируют гормональную деятельность всех периферических эндокринных желез.**

Видимый свет обладает общим фотобиологическим свойством ("фото" - в переводе - свет).

Живые существа для фотобиологических процессов используют только узкую полосу электромагнитного спектра от 300 до 900 нм. Эти электромагнитные волны в этой области спектра стали называться светом.

Правда с 300 нм видит пчела, это УФ свет. Люди, фиолетовый воспринимают только при длине волны свыше 400 нм, за границей 750 нм исчезают последние отблески красного, а дальше начинается инфракрасная область, в которой видят только некоторые ночные зверьки.

Видимые лучи света оказывают влияние на функции ЦНС и через нее рефлекторно на функции других органов.

Суточный ритм активности животных, ритм целого ряда физиологических процессов теснейшим образом рефлекторным путем связан с естественным режимом освещения дня и ночи. Многие биологические процессы в организме животных (наступление течки, охоты, линька и рост волос, изменения интенсивности веществ, а так же продуктивность животных), несомненно является результатом приспособления организма животных к условиям внешней среды, в том числе и к видимому свету.

Фотопериодизм животных - это влияние чередования длительности периодов света и темноты, которое приводит к изменению функций организма в процессе жизнедеятельности.

Половая функция зависит от фотопериодических условий и таким образом животных разделяют на группы:

- 1) короткодневные** - овцы, козы, верблюды - половая активность осенью;
- 2) длиннодневные** - период охоты падает на весну - крупный рогатый скот, лошади, кролики, свиньи;
- 3) промежуточную** группу животных составляют – норки.

- Световые и ультрафиолетовые лучи оказывают существенное влияние на развитие яйцеклетки, течку, продолжительность случного периода и беременность.
- У животных северных широт случной период обычно короткий, у животных южных широт - более продолжительный. Нарастание половой активности у овец, коз, верблюдов совпадает с периодом укорочения светового дня.

- Недостаток света, особенно для репродуктивных и растущих животных приводит к необратимым изменениям в половых железах, в формировании защитных сил организма. Световое голодание у взрослых животных может быть причиной формирования временного бесплодия.

Освещение

1. Естественное

- а) Окна стенные**
- б) Окна фонарные на крыше**

2. Искусственное

- а) Лампы накаливания**
- б) Люминесцентные газоразрядные лампы**

Для с/х животных наиболее эффективен полный спектр осв.

Лактирующие коровы - 14-18 часов в сутки при 75 ЛК.

При откорме молодняка крупного рогатого скота - 6 часов при 50 ЛК.

При выращивании телят, ремонтного молодняка, в свинарниках для хряков-производителей, свиноматок, поросят - сосунов, отъемышей длительность светового дня целесообразна в пределах 12-18 часов при 100 ЛК.

В свинарниках для откорма 8-10 часов при 50 ЛК.

В овчарнях для овцематок и баранов-производителей 8-10 часов, для суягных маток (во вторую половину) и подсосных - 16-18 часов;

- Нормативное искусственное освещение в животноводческих помещениях следует осуществлять люминисцентными светильниками. Спектральные характеристики этих ламп приближаются к дневному свету. Мощность от 40 до 80 вт.
- Лампы накаливания применяют при освещенности менее 5 лк. Эти лампы имеют низкую световую отдачу и малый КПД. Используются реже.

**Спектральный состав,
проницаемость через атмосферу
и и биологическое действие
видимого света.**

- Длина волны-400-760 нм
- Проницаемость кожи-2-2,5мм
- Состав-на границе атмосферы-52%
- У поверхности земли- 39%
- Первичное действие – глубокое тепловое, слабое фотохимическое
- Биологический эффект-ощущение света, тонизирующее действие.

Инфракрасные лучи

ИК - лучи - это невидимые тепловые лучи, с длиной волны 760 нм и больше.

Длина волны ИК - лучей больше, чем видимых, но кванты ИК - излучения имеют меньшую энергию, чем кванты видимого света. Поэтому ИК - лучи оказывают меньшее химическое действие, чем видимый свет или УФ - лучи.

Проницаемость ИК-излучения составляет 1-6 мм.

Лучи обладают глубоким тепловым действием, увеличивается обмен веществ, усиливает действие УФ-излучения.

Локальный обогрев поросят инфракрасными лампами







Прогревание кожи и глуболежащих тканей способствует расширению сосудов, значительному притоку крови к периферическим сосудам. Создается тепловой барьер, препятствующий переохлаждению организма. Улучшение кровообращения связано также с усилением биохимических, обменных процессов и повышением биологических функций, активизацией защитных свойств организма.

На границе с атмосферой ИК-излучение составляет 43%, а у поверхности земли уже 60%.

Использование ИК - излучения для обогрева молодняка должно быть круглосуточным с перерывами:

для телят в возрасте 10-15 сут - 1 час обогрева и 0,5 часа перерыва;

для поросят в возрасте 30-45 сут - 1,5 часа обогрева и 0,5 часа перерыв.

Это способствует улучшению адаптационно-защитных функций организма, тренирует терморегуляцию и повышает естественную резистентность.

Высота подвески меняется от температуры в помещении и от возраста животных.

Интенсивность инфракрасного излучения не должна превышать 0,3-0,5 кал/см²*мин.

Источники ИК - излучения:

«светлые»

ИКЗК 250-500

ИКЗ 250-500

«темные»

ТЭН 400-800

Ультрафиолетовые лучи

УФЛ имеют сравнительно небольшую длину волны и поглощаются поверхностными слоями кожи, не вызывают ощущение тепла. Наибольшее количество их поглощается эпидермисом, обеспечивая увеличение просветов в капиллярах кожи, и лишь незначительная часть достигает сосочкового слоя и сосудистых сплетений.

В результате УФ - облучения происходит пигментация кожных покровов, что способствует повышению их резистентности к воздействию неблагоприятных факторов внешней среды. *Кожный пигмент меланин сосредоточен в слое базальных клеток эпидермиса и образуется из аминокислоты - тирозина.*

Глубина проникновения УФЛ в кожу животных составляет 0,5-0,9 мм. Лучи с длиной волны 275-280 нм поглощаются белками, 250-260 нм - нуклеиновыми кислотами и нуклеопротеидами, 297 нм – провитамином Д₃ (7-8-дегидрохолестерином).

Лучистая энергия, проникая в организм, в различных тканях превращается в тепловую, электрическую, химическую. *Биологическое влияние осуществляется* благодаря их фотохимическому, фотофизико-химическому действию и фотоэлектрическому эффекту.

Результат действия УФЛ на белковую молекулу - денатурация белка с последующей коагуляцией, снижается его стойкость по отношению к ферментам, в коже усиливаются процессы фотоллиза (ферментативного расщепления белков), что приводит к образованию в организме животных высокоактивных продуктов - ацетилхолина, гистамина и гистаминоподобных веществ, которые, поступая в кровь, вызывают общее тонизирующее действие, раздражение нервных окончаний, активизирование обмена веществ и трофические процессы.

УФЛ условно разделяют на три участка:

- А. (УФА) с длиной волны 400-320 нм. Они проникают через стекло и вызывают слабую эритему.**
- В. (УФВ) с длиной волны 320-275 нм. Образуют витамин D_2 из эргостерина и витамин D_3 из 7-дегидрохолестерина, вызывают эритему с последующей пигментацией.**
- С. (УФС) с длиной волны 275-180 нм. Обладают выраженным бактерицидным эффектом и разрушают витамин Д.**

- Короткие волны - обладают сильным бактерицидным эффектом, общестимулирующим действием, волны короче 290 нм задерживаются слоем озона на высоте 30 кмэ
- Средние уф-волны-биологически наиболее ценны.
- Длинные ув-волны достигают тропосферы, обладают наиболее слабым общестимулирующим действием, вызывают пигментообразование.

- В результате уф- облучения у всех здоровых животных улучшается гемопоэз, иммуногенез и естественная сопротивляемость организма. Это мощный адаптогенный фактор для повышения продуктивности и сохранения здоровья.
- Коротковолновое уф-излучение обладает выраженным бактерицидным эффектом по отношению ко многим патогенным микроорганизмам. Солнечная радиация считается мощным естественным дезинфектантом внешней среды, обладающим бактериостатическим и бактерицидным действием.

- Вегетативные формы микробов и вирусы под прямыми солнечными лучами погибают через 10-15 минут, споровые формы- через 40-60 мин.
- В зимний стойловый период у животных развивается уф-недостаточность даже при наличии моциона. Особый недостаток испытывают животные в западных, северо-западных, северо-восточных и центральных районах страны.

Рекомендуемые суточные дозы УФ - облучения животных:

Вид и возраст животного	Лампы типа ДРТ-400		Лампы типа ЛЭ (15 и 30)	
	Доза МЭР (ч/м²)	Время облучения (мин)	Доза МЭР (ч/м²)	Время облучения (час)
Коровы и быки	270-290	25-30	270-290	5-6
Телки и нетели	130-210	20-25	180-210	4-5
Телята старше 6 месяцев	160-180	15-20	160-180	4
Телята до 6 месяцев	120-140	15-20	120-140	3-3,5
Поросята - сосуны	20-25	5-10	20-25	1-1,5
Поросята - отъемыши	60-80	15-10	60-80	2-2,5

Рекомендуемые суточные дозы УФ - облучения животных:

Вид и возраст животного	Лампы типа ДРТ-400		Лампы типа ЛЭ (15 и 30)	
	Доза МЭР (ч/м ²)	Время облучения (мин)	Доза МЭР (ч/м ²)	Время облучения (час)
Свиноматки и свиньи на откорме	80-90	15-20	80-90	3-4
Овцематки	240-260	30-35	240-260	5-6
Ягнята до отбивки	220-240	25-30	220-240	4-5
Куры-несушки при содержании: 1) на полу	20-25	10-15	20-25	2,5-3
2) в клетках	40-50	5-10	-	-
Цыплята при содержании на полу	15-20	3-5	15-20	1-2

Животных облучают один раз в 2-3 дня, высота облучателей с лампой ДРТ-400 - 1-2 метра от спины животных, а ЛЭ - 1,8-2,2 метра.

Электрические и электромагнитные поля

В биосфере существуют электромагнитные поля (ЭМП) и излучения всех известных нам частотных диапазонов: от медленных периодических изменений магнитного и электрического полей Земли до гамма-лучей.

В организме животных также присутствует ряд электрических субстанций.

При функционировании сердца, нервной и других систем возникают слабые электрические и электромагнитные поля.

Источником электромагнитного излучения так же являются:

1. бытовые телеприёмники, СВЧ-печи, радиотелефоны и т.п.

2. устройства; электростанции, энергосиловые установки и трансформаторные подстанции; широкоразветвлённые электрические и кабельные сети; радиолокационные, радио- и телепередающие станции,

- 3.широкоразветвлённые электрические и кабельные сети; радиолокационные, радио- и телепередающие станции, ретрансляторы;
- 4.компьютеры и видеомониторы;
- 5.воздушные линии электропередач (ЛЭП).

- **Биологическое действие.**
- **Под высоковольтными линиями электропередач создаются *плотные ЭП, влияющие на половые циклы, поведение и продуктивность коров.***
- Электрические и магнитные поля являются очень сильными факторами влияния на состояние всех биологических объектов, попадающих в зону их воздействия. Например, в районе действия электрического поля ЛЭП у насекомых проявляются изменения в поведении: так у пчел фиксируется повышенная агрессивность, беспокойство, снижение работоспособности и продуктивности, склонность к потере маток; у жуков, комаров, бабочек и других летающих насекомых наблюдается изменение поведенческих реакций, в том числе изменение направления движения в сторону с меньшим уровнем поля.

- У растений распространены аномалии развития - часто меняются формы и размеры цветков, листьев, стеблей, появляются лишние лепестки.
- Здоровый человек страдает от относительно длительного пребывания в поле ЛЭП. Кратковременное облучение (минуты) способно привести к негативной реакцией только у гиперчувствительных людей или у больных некоторыми видами аллергии.

- Хорошо известны работы английских ученых в начале 90-х годов показавших, что у ряда аллергиков по действием поля ЛЭП развивается реакция по типу эпилептической. При продолжительном пребывании (месяцы - годы) людей в электромагнитном поле ЛЭП могут развиваться заболевания преимущественно сердечно-сосудистой и нервной систем организма человека. В последние годы в числе отдаленных

Аэроионизация

Ионизация воздуха - процесс образования в нем электрически заряженных аэроионов. Она возникает в результате воздействия космических лучей и радиоактивных излучений. В результате их действия из молекулы или атома газа может быть выбит один или несколько наружных электронов. Свободный электрон сразу же присоединяется к нейтральной молекуле, заряжая ее отрицательно, а оставленная молекула или атом заряжаются положительно.

Принимает электрон чаще кислород, поэтому основными отрицательными аэроионами служат ионы кислорода. Такие мономолекулярные ионы не долговечны. К ним присоединяются 10-15 нейтральных молекул газа, создавая более стойкие компоненты, несущие тот же элементарный заряд – *легкие (быстрые) ионы*.

Сталкиваясь в воздухе со взвешенными частицами пыли, капельками воды, легкие ионы отдают им свой заряд, образуя средние и тяжелые ионы.

Поэтому в местностях с чистым воздухом в 1 см³ находят 1000 легких ионов (а в горах до 3000).

В городах с загрязненной атмосферой число их снижается до 400-100 в 1 см³. В закрытых помещениях легкие отрицательные ионы поглощаются в процессе дыхания с пылью, микроорганизмами.

- Основными источниками ионизации атмосферы являются космические лучи, действующие во всей толще атмосферы; излучения радиоактивных веществ, находящихся в Земле и воздухе; ультрафиолетовое и корпускулярное излучения Солнца, ионизирующее действие которых проявляется главным образом на высотах 50—60 км.

- К ионизирующим факторам относятся также так называемые тихие разряды у крон высоких деревьев и на вершинах гор, возникающие при больших значениях напряженности электрического поля атмосферы; распыление и разбрызгивание воды у горных рек и водопадов, во время прибоев у побережья морей и океанов — *гидроаэроионизация*, в основе которой лежит физическое явление, называемое *баллоэлектрическим эффектом*.

Влияние отрицательных аэроионов

Отрицательно заряженные ионы воздуха по сравнению с положительно заряженными тяжелыми ионами более благоприятно влияют на организм продуктивных животных, птиц и даже мальков рыб.

Такие ионы проникают в организм с вдыхаемым воздухом через слизистую оболочку дыхательных путей, стенку альвеол в кровь. При этом увеличивается зараженность коллоидов в крови, а при вдыхании положительных - уменьшается.

Возможно также непосредственное воздействие ионов на организм (например, свиней) через рецепторы кожи и косвенное - через нервные окончания верхних дыхательных путей, затрагивающее нейроэндокринную регуляцию процессов обмена веществ.

В 1 см³ наружного воздуха содержится 250-450 тысяч легких отрицательных ионов, в воздухе помещений для животных число их снижается до 50-100 тысяч.

- При изучении физиологического действия аэроионов особое внимание было уделено аэроионам отрицательной полярности; установлено их благоприятное влияние на нервную систему (седативное действие), сердечнососудистую, дыхательную системы, обменные процессы, а также десенсибилизирующий эффект; кроме того, они ускоряют эпителизацию при заживлении ран и снижают болевые ощущения.

Для искусственной аэроионизации используют:
баллоэлектрический эффект - в гидроаэроионизаторах;
термоэлектронную эмиссию - в термоэлектронных ионизаторах;
фитоионизацию - в генераторах аэроионов ультрафиолетовыми лучами;
ионизацию радиоизотопными лучами - в радиоизотопных ионизаторах;
ионизацию электрическим разрядом - в аэроионизаторах на коронном разряде.

Аэроионизацию животноводческих помещений чаще проводят с помощью коронно-разрядных ионизаторов типа люстр Чижевского, антенного ионизатора системы НИЛ, аэроионизаторов ЛВИ, АФ-2 и АФ-3, радиоизотопных ионизаторов и др.

С целью профилактики заболеваний и повышения продуктивности животных и птиц, рекомендуют следующие концентрации легких отрицательных ионов и оптимальные режимы ионизации:

- В профилакториях для телят аэроионизацию проводят ежедневно по 6-8 часов при концентрации 200-250 тысяч аэроионов на 1 см³;**
- В коровниках - в течение 15-20 дней по 5-8 часов в сутки (концентрация ионов та же);**
- В помещениях для быков-производителей аэроионизацию осуществляют ежедневно в течение двух месяцев по 8-10 часов в сутки (концентрация ионов та же);**

После каждого периода ионизации для крупного рогатого скота делают перерыв на 20-30 дней.

В помещениях для поросят-сосунов и поросят-отъемышей рекомендуют концентрацию 300-400 тысяч ионов/см³, для свиней - 400-500 тысяч ионов/см³. Аэроионизацию проводят в течение 3-4 недель по два получасовых сеанса в сутки. Сеансы аэроионизации для свиней повторяют через 1 месяц.

В птичниках для выращивания цыплят яичных пород до 60-ти суточного возраста рекомендуют концентрацию 25 тысяч ионов/см³, продолжительность сеанса в сутки – 1 - 3 часа с перерывом 1 час, каждые 5 дней делают пятидневную регулярную паузу.

В помещениях для кур-несушек концентрация достигает 10-25 тысяч ионов/см³, ионизацию проводят по 4-8 часов в сутки месячными циклами с паузами той же продолжительности.