

Гигиена воздушной среды





План лекции

- 1. Освещение (естественное и искусственное)
- 2. Аэроионизация
- 3. Шум
- 4. Вредные газы в воздухе
- 5. Механическая примесь воздушной среды (пыль, бактериальная обсемененность)

Освещение

Естественное освещение: дневное освещение видимыми лучами через окна.

СК (световой коэффициент) - это отношение площади окон к площади пола.

Норма: для коров 1:10, для откорма 1:20

$$СК = \frac{S_o}{S_n}$$

Искусственное освещение

Для определения искусственной освещенности надо знать тип светильника, количество их и удельную мощность.

$$\Sigma_{\text{уд.м.}} = \frac{W * n}{S} = \text{Вт/ м}^2$$

Удельная мощность Вт/ м² умножают на коэффициент «е», получают перевод освещенности в люксы (Вт/ м² * е = лк (см. табл.)



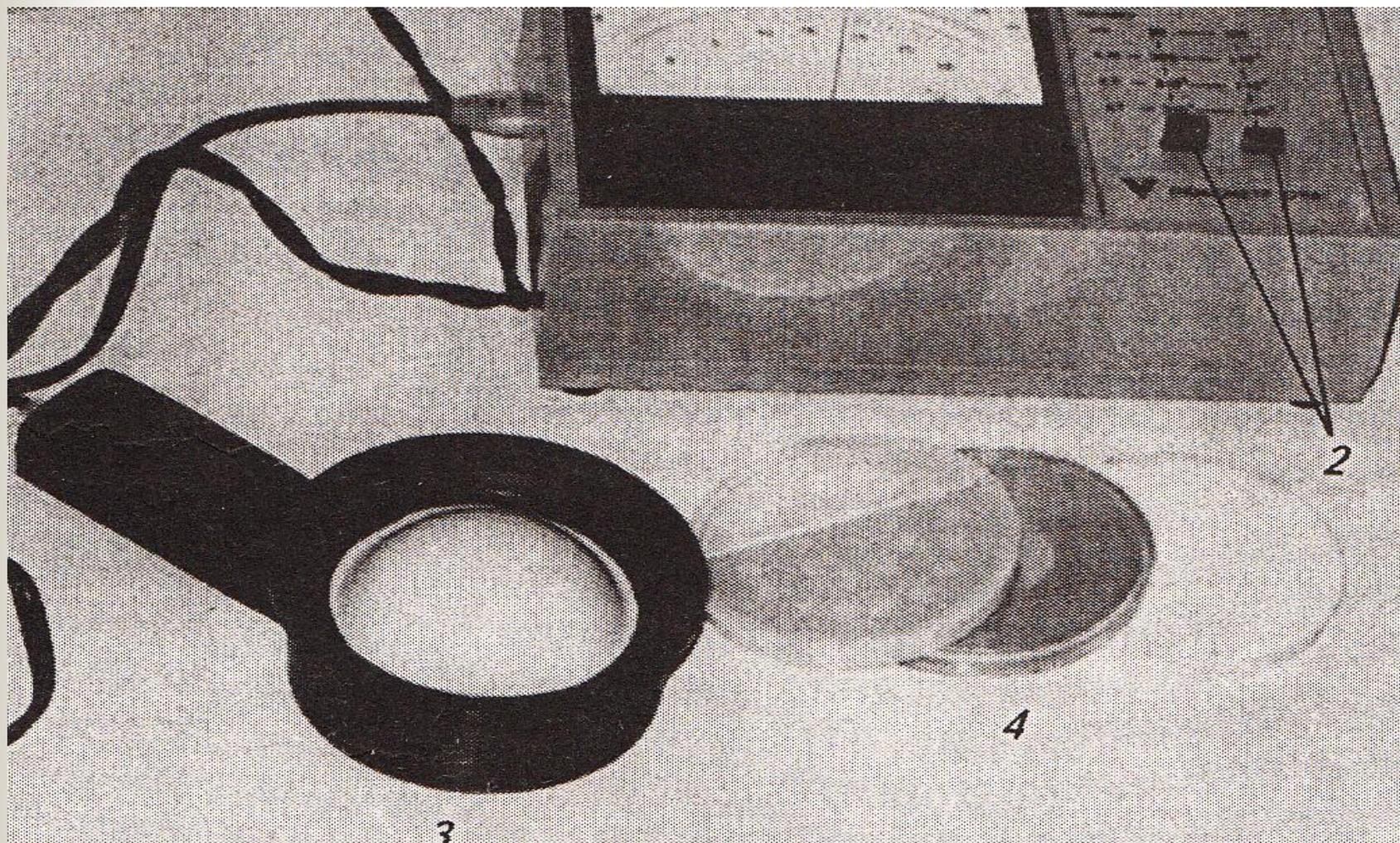
Коэффициент естественного освещения

КЕО показывает процент соотношения горизонтальной освещенности и внутренней освещенности:

$$\text{КЕО} = \frac{E_{\text{внутр}}}{E_{\text{нар}}} * 100 = \%$$

Норма КЕО = 1,2%

Люксметр Ю-116: 1-гальванометр со шкалой, 2-переключатели диапазонов, 3- фотоэлемент, 4- светопоглотители



Цифровой фотометр люксметр-яркомер «ТКА-04/3» для определения искусственной освещенности

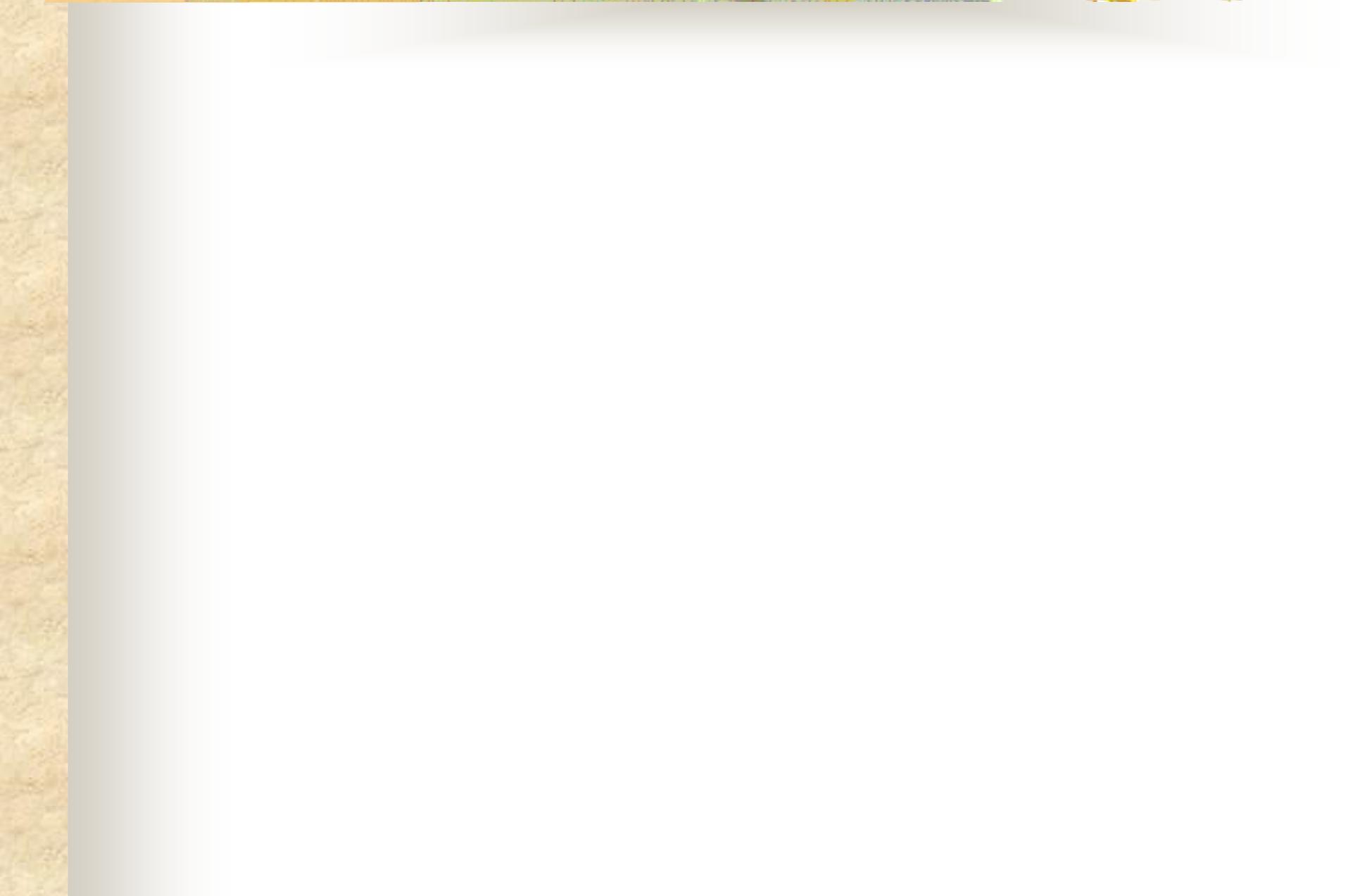
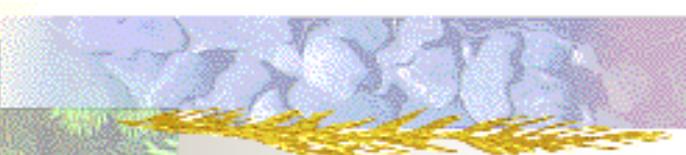
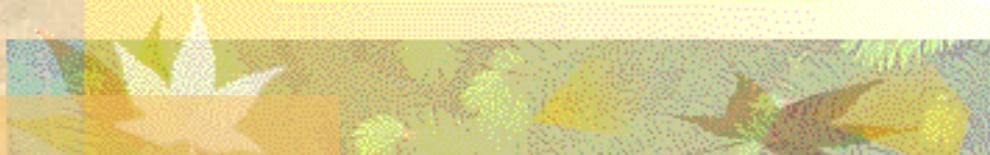




Аэроионизация

Ионизация воздуха – процесс образования электрически заряженных аэроионов. В результате воздействия из молекулы или атома газа может быть выбит 1 или несколько наружных электронов.

- N- тяжелый ион , n – легкий ион.



Счетчик аэроионов «МАС-01»



- 
- Большое влияние на организм птиц и животных оказывает ионный фон помещения, который напрямую зависит от степени ионизации воздуха, т.е. наличия в нем положительно и отрицательно заряженных ионов (аэроионов).
 - Исследования концентрации аэроионов в птичнике с традиционной системой вентиляции и энергосберегающей системой вентиляции при клеточном содержании кур-несушек по периодам года представлены в таблице:



Норма: отрицательных ионов (п)

1 см³ чистый воздух – 1000 п,

В горах – до 3000,

В городах – от 400-100.

В 1 см³ наружного воздуха содержится 250-450 тысяч отрицательных ионов, в помещениях для животных снижается до 50-100 тысяч.

Для цыплят до 60 суточного возраста – 25 тыс.ионов/ 1 см³ . В сутки экспозиция – продолжительность сеанса 1-3 часа с перерывом 1 час, через каждые 5 дней сеанса – 5-дневный перерыв.

Для кур несушек – 250 тысяч ионов/ 1 см³ по 4-8 часов в сутки, месячный цикл с паузой 1 месяц.



Естественная ионизация воздуха

- Это электризация воздуха во время грозы, прибое моря у открытых водоемов, в горах и в лесу.



Искусственная ионизация воздуха

- Виды ионизаторов: электроэффлювальная лампа Чижевского (люстра и бра)
- В 1 см^3 наружного воздуха содержится 250-450 тысяч отрицательных ионов, в помещениях для животных снижается до 50-100 тысяч.

Показатели концентрации аэроионов в птичнике с традиционной системой вентиляции и энергосберегающей системой вентиляции при клеточном содержании кур-несушек

Место измерения	Ионы, тыс.шт. в см ⁻³	Система вентиляции в птичниках					
		Традиционная			Модернизированное энергосберегающее оборудование		
		летний	переходный	зимний	летний	переходный	зимний
Внутри клеток нижнего яруса	n-	-0,34	-0,44	-0,14	-0,13	-0,17	-0,18
	N+	+0,45	+0,17	+0,19	+0,13	+0,22	+0,51
Внутри клеток верхнего яруса	n-	-0,15	-0,19	-0,33	-0,1	-0,13	-0,16
	N+	+0,34	+0,31	+0,37	+0,59	+0,66	+0,65
В проходе между батареями	n-	-0,23	-0,17	-0,34	<100	<100	-0,37
	N+	+0,27	+0,29	+0,45	+0,25	+0,17	+1,2
У вытяжного вентилятора	n-	-0,31	-0,44	-1,2	<100	<100	<100
	N+	+1,20	+0,17	+0,31	+0,26	+0,34	+1,2



Режим работы ионизаторов в птичнике

Для цыплят до 60 суточного возраста – 25 тыс.ионов/ 1 см³ . В сутки экспозиция – продолжительность сеанса 1-3 часа с перерывом 1 час, через каждые 5 дней сеанса – 5-дневный перерыв.

Для кур несушек – 250 тысяч ионов/ 1 см³ по 4-8 часов в сутки, месячный цикл с паузой 1 месяц.

Шумомер интегрирующий виброметр «ШИ-01В»





Причина появления шума

- В птичниках производственный шум создается системой приточной и вытяжной вентиляции,
- При работе технологических устройств и процессов.
- Производственный шум выше допустимых норм отрицательно влияет на животных и птицу.
Показатели эквивалентного шума в птичниках при клеточном содержании кур-несушек по периодам года представлены в таблице

Показатели шума в птичнике с разными условиями работы вентиляции при клеточном содержании кур-несушек

Место измерения	Система вентиляции в птичниках					
	Традиционная			Модернизированное энергосберегающее оборудование		
	Шум, дБ					
	летний	переходный	зимний	летний	переходный	зимний
Возле вытяжных вентиляторов	83,0	73,3	69,7	58,8	56,1	53,7
Между рядами клеточных батарей	68,2	66,9	67,3	57,6	54,0	50,2
При включенном кормораздатчике	87,3	83,3	86,0	59,2	58,4	52,6



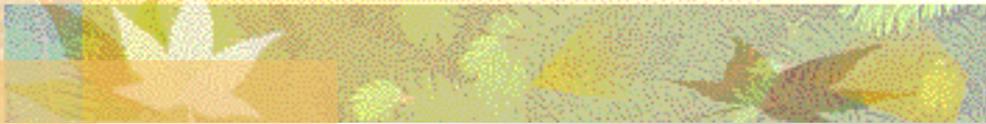
Норматив интенсивности шума

- Уровень шума и частоты звука в животноводстве изучены недостаточно. Интенсивность шума ориентировочно не должна превышать для сельскохозяйственных животных 60 - 70 дБ.



Влияние шума на организм животных

- При 60-120 дБ снижается яйценоскость, 350-500 Гц – неблагоприятно для телят, при 80-130 дБ – у крыс судороги. Для людей – 65 дБ.
- Угнетают условный рефлекс
- Влияют на здоровье
- Продуктивность
- Стрессы.





**Газовый состав воздуха
и его влияние на
организм животных
(химическое свойство)**



Основными составными частями атмосферного воздуха являются кислород (около 21%), азот (78%), углекислый газ (0,03%), инертные газы, водяные пары, озон, перекись водорода (около 1%).

Состав атмосферного воздуха, %

	По объему	По массе
Азот	78,09	75,52
Кислород	20,95	23,16
Углекислый газ	0,03	0,046
Инертные газы	0,93	
Аргон, гелий, озон	0,00001	
Водяные пары	0,01-4	

Азот

N – азот. Парциальное давление - 80 кПа

1. основное значение – разбавление кислорода;
2. уменьшает токсическое действие избыточного парциального давления;
3. имеет наркотическое действие в условиях повышенного давления, при этом нарушается нервно-мышечная координация;
4. источник питания растений.

Кислород (O₂)

– газ, без которого жизнь на земле невозможна, наиболее важная составная часть воздуха. При его непосредственном участии протекают все окислительные процессы в организме человека и животных.

В 1 час на 1 кг живой массы потребление кислорода:

- Лошадь в покое – 253 мл/кг;
при работе – 1780 мл/кг;
- Корова – 328 мл/кг;
- Свинья – 392 мл/кг;
- Курица - 980 мл/кг.

Состав выдыхаемого воздуха, %

	Кислород	Углекислый газ
Человек	15,4-16,0	3,4-4,7
Крупный рогатый скот	14,9-18,1	2,2-5,0
Лошадь	16,9-18,6	2,2-3,9
В атмосферном воздухе	20,95	0,03-0,04



Озон (O_3)

– динамический изомер O_2 .

Легко разлагается и, выделяя 1 атом, действует как сильный окислитель.

Образуется:

1. при электрических разрядах в атмосфере;
- 2. при испарении воды;
- 3. под влиянием ультрафиолетовых лучей;
- 4. во время грозы в хвойных лесах и на берегу моря.



Углекислый газ (CO₂)

- диоксид углерода, бесцветный, без запаха, в 1,5 раза тяжелее воздуха. Имеет слабокислый запах и вкус. Масса 1 л = 1,83 г.



Окись углерода (CO)

продукт неполного сгорания топлива. Опасен, где имеются газовые горелки, топливо. Угарный газ, легче воздуха плотность 0,967 кг/м³. Не имеет цвета, слабый запах чеснока, не раздражает слизистые оболочки.

В табачном дыме 0,5-1,0% окиси углерода. Хроническое отравление – при 20-30 мг/м³.

Соединения азота

входит в состав атмосферного воздуха.

N_2O – закись, NO – окись.

Соединяется с O_2 и H_2 N_2O_4 – оксиды, NH_3 – аммиак.

N_2O_3 – ангидрид, NH_2 – амины

Соединяясь с водой, образуют азотную, азотистую и другие кислоты.

Кислотный дождь летом влияет на животный и растительный мир.

Нитрозные газы – нитритные – раздражают верхние дыхательные пути.

входит в состав атмосферного воздуха.

N_2O – закись, NO – окись.

Соединяется с O_2 и H_2 N_2O_4 – оксиды, NH_3 – аммиак.

N_2O_3 – ангидрид, NH_2 – амины

Соединяясь с водой, образуют азотную, азотистую и другие кислоты.

Кислотный дождь летом влияет на животный и растительный мир.

Нитрозные газы – нитритные – раздражают верхние дыхательные пути.



ДЭА

– диэтиламин

Причина неприятного запаха в свиарнике – наличие алифатических аминов – диэтиламинов (ДЭА).

Он действует на центральную нервную систему, характеризуется раздражающими свойствами, нарушается функция органов дыхания (кашель), ухудшается морфологический и биохимический состав крови, ухудшается работа паренхиматозных органов (печень), снижается продуктивность и естественная резистентность животных.



Аммиак (NH_3)

– бесцветный газ с резким едким запахом, сильно раздражающим свойством на слизистые оболочки. Масса 1 л составляет 0,708г. Хорошо растворяется в воде, образует окись и гидроокись аммиака. Раствор аммиака имеет нейтральную реакцию.



Влияние на организм животных

- – Запах ощутим при концентрации 35 мг/м³, раздражение глаз – при 300-500 мг/м³, кашель – при 1200 мг/м³, внезапная смерть – при 3500-7000 мг/м³.
- Зависит от температуры, поэтому содержание аммиака выше летом, чем зимой.



Источник накопления аммиака

- Аммиак образуется при гниении белоксодержащих органических соединений под действием уреазоактивных анаэробных бактерий, в животноводческих помещениях при разложении кала и мочи.



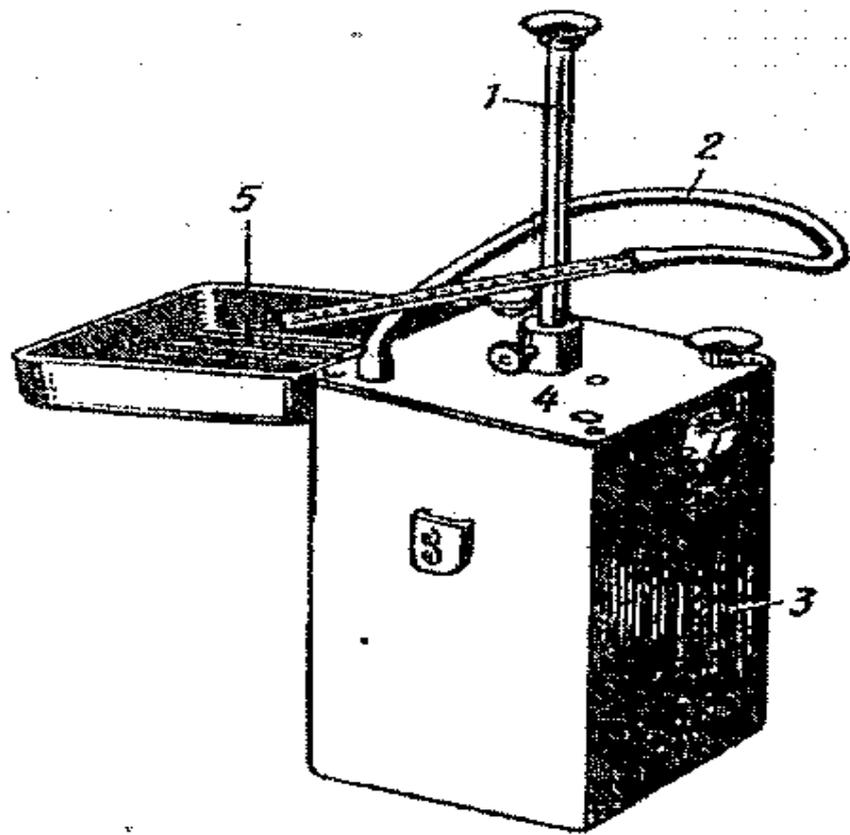
ПДК – предельно допустимая концентрация

- ПДК 0,01 мг/л 10-20 мг/м³



Профилактика

- удаление мочи и жижи, навоза из помещения;
- влагопроницаемые прочные полы;
- воздухообмен;
- подстилки адсорбирующие, дезодорант.



Универсальный газоанализатор УГ-2

1-калиброванный шток; 2-резиновая трубка; 3-корпус;
4-фиксатор (стопорное устройство); 5-индикаторная
трубка.



Механическая загрязненность воздуха



Пылевая загрязненность воздуха.

Механические взвешенные частицы образуют аэрозоль. Они представляют собой аэродисперсную систему, состоящую из:

- дисперсной фазы (пыли и других примесей);
- дисперсной среды (воздуха).

В атмосфере – 0,25-25 мг/м³.



Классификация:

- 1) **по размерам пыли:**
 1. пыль – частицы размером более 10 мк.
Оседают с возрастающей скоростью при неподвижном воздухе;
 2. облака и туманы – размер от 10 до 0,1 мк.
Оседают с постоянной скоростью при неподвижном воздухе;
 3. дым – частицы размером от 0,1 до 0,001 мк.
Не оседают, как молекулы в постоянном броуновском движении.



2) По происхождению

1. органическая пыль – из частиц растений (волокна, зерна, споры), кормов, подстилки, навоза, эпидермиса, волос, спор грибков, микроорганизмов;
2. минеральная пыль – песок, кварц, известняк, уголь и т.д.



Источники накопления пыли

Атмосферный воздух загрязняется отходами и выбросами промышленных предприятий, электростанций, транспорта в виде вредных паров, газов, дыма и пыли. Дым содержит сажу, копоть, окись углерода. Например, при сгорании 1 тонны каменного угля – около 120 кг золы.

В животноводческом помещении – при раздаче корма, сухой тип кормления на птицефабриках и свинокомплексах.

Принципы (правила):

1. с увеличением уровня высоты от пола количество пыли снижается
2. меньше пыли в зимний период, в ночное время
3. чем выше температура, тем выше запыленность или наоборот
4. по отношению к влажности – обратная пропорциональная зависимость (с увеличением влажности – запыленность уменьшается)
5. при большой скорости – пыли больше – прямая пропорциональная зависимость.

Методы определения пыли

1) Гравиметрический – весовой. До и после взвешивания: $101 - 99 = 2 \text{ мг}$

150 л – 2 мг

1000 л – x $x = 13,3 \text{ мг/м}^3$.

2) Кониметрический – количество пылинок в единице объема воздуха в 1 см^3 .

Липкая масса на предметном стекле, который улавливает частицы пыли.

Максимально допустимые уровни пыли в воздухе животноводческих помещений

Тип помещения	Концентрация пыли, мг/м ³	
	зимой	летом
Для крупного рогатого скота:		
привязное и беспривязное содержание на глубокой подстилке	0,8—1	1,2—1,5
родильное отделение и профилакторий	1,5	3
телятник	0,5	1,5
Для свиней:	0,8	1,5
хряков и супоросных маток	0,5	1
откормочного поголовья	1	3
ремонтного молодняка	1	1,5
Для овец:		
маток и баранов	1,5—2,5	2,5
молодняка	1	1,5
Для лошадей	0,5	0,8
Для птицы:		
взрослых кур	2	4
цыплят в возрасте, сут:		
1—30	1,5	2
31—60	1,5	2,5
61—150	2	3

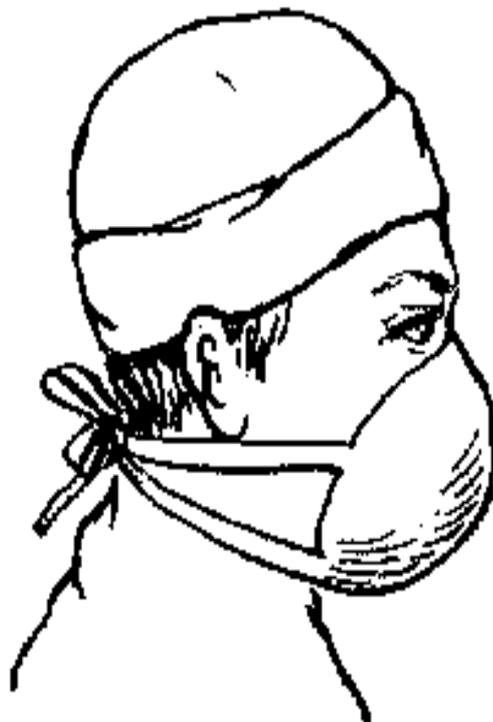
Противопылевые респираторы.

а - «Астра-2» (со съемным фильтром);

б - «Лепесток» .



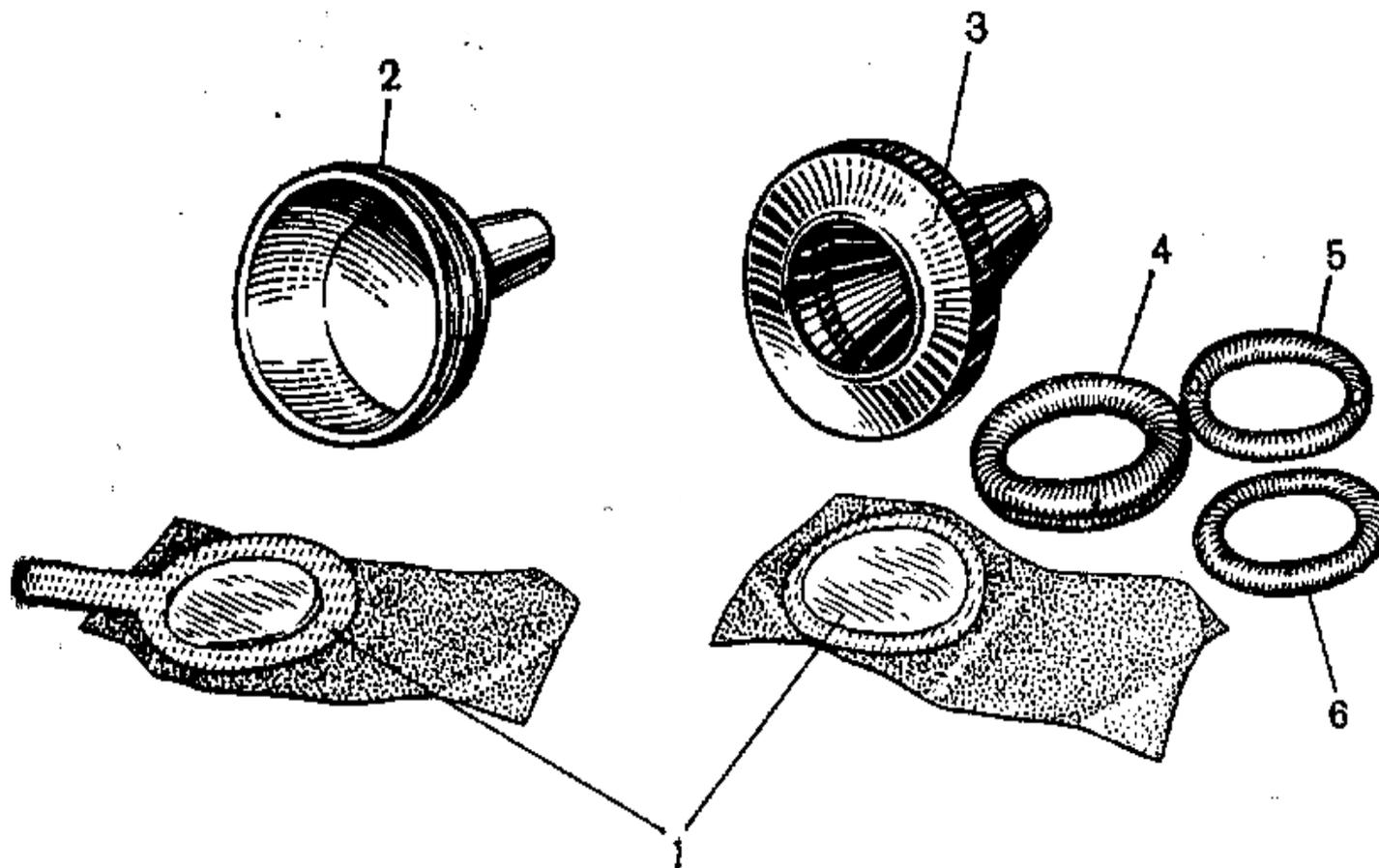
а



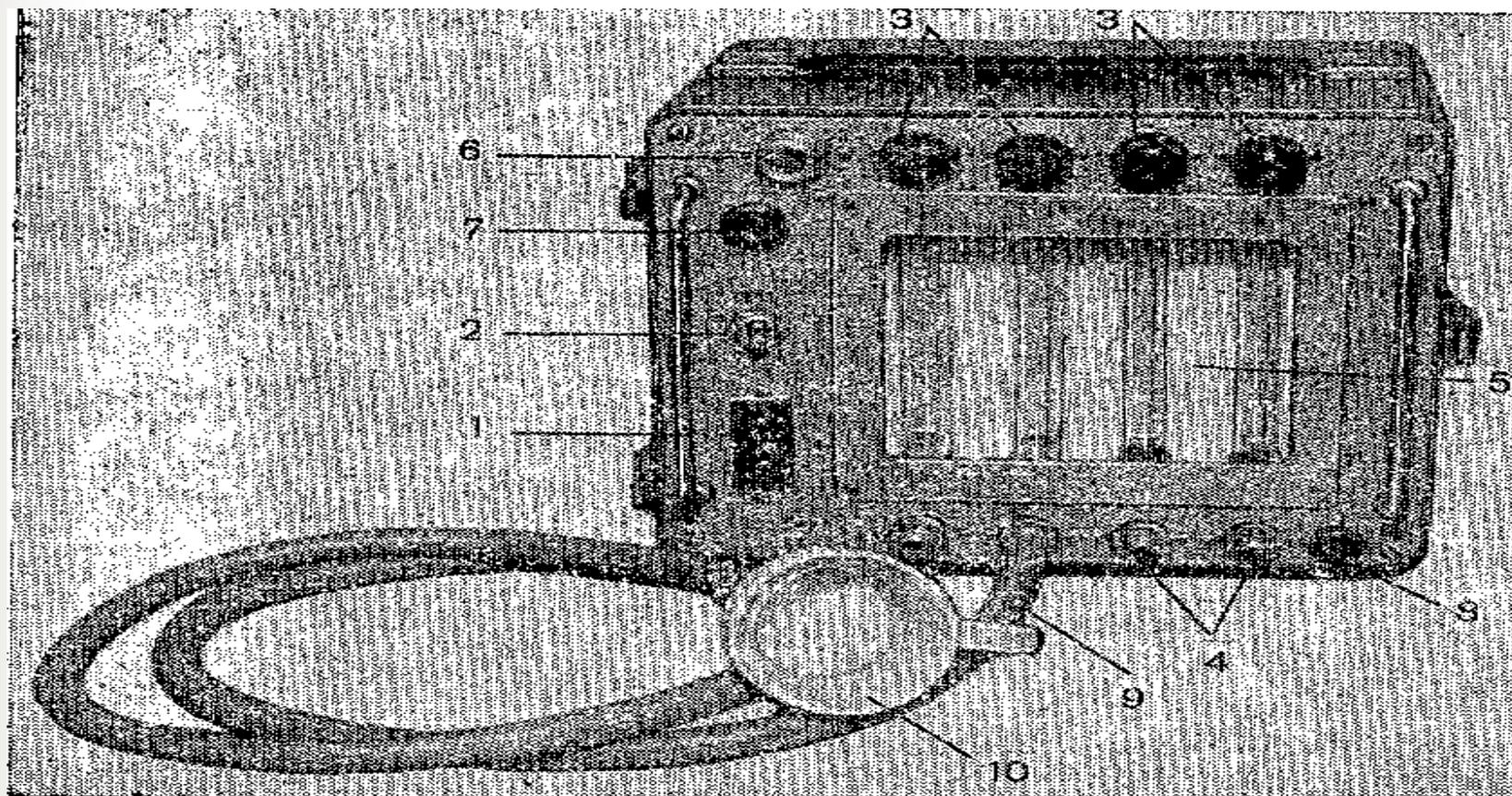
б

Кассеты и аллонжи для отбора запыленного воздуха.

1-фильтры из ткани ФПП в пакете из кальки; 2-пластмассовый аллонж; 3-металлический аллонж; 4-корпус кассеты; 5-гайка кассеты; 6-кольцо прокладки в кассете



Электрический аспиратор с аллонжем



Влияние пыли на организм

животных

Прямое и косвенное. $0,6 \text{ мг/м}^3$ – вызывает незначительный сдвиг.

В альвеолы легких проникает пыль D $0,2-5 \text{ мк}$, оседает от 60 до 100%.

Более 10 мк – задерживается в верхних дыхательных путях ($5-10 \text{ мк}$) 80-100%.

Ринит, фарингит, трахеит, бронхит, пневмокониоз – отложение пыли в легких, развитие в них фиброз.

Кремниевая или кварцевая пыль – силикоз (чаще), угольная – антракоз, известковая – халикоз, асбестовая – асбестоз, железная – сидероз, туберкулез.

Токсическая пыль – зола, сера, угольная смола, канцерогенные свойства, вызывают отравление.



Косвенное влияние:

- 1) Конденсация водяных паров, в результате образуются туманы, пыль и дым – снижают прозрачность атмосферы, уменьшается освещенность, уменьшаются ультрафиолетовые лучи солнечной радиации.
- 2) В помещении на окнах пыль – уменьшает естественную освещенность, ухудшается санитарно-гигиеническое состояние помещений.
- 3) Санитарное состояние помещений и оборудования ухудшается.ухудшается



Бактериальная обсемененность воздуха

1. Характеристика микроорганизмов.

Бактериальные аэрозоли (твердые и жидкие) от 1 мм до 0,01 мк.

Дисперсная среда. Устойчивость — от метеорологических факторов. Зависит от запыленности. Жилые — 680 м.т. в 1 м³.

2. Источники накопления.

3. Виды микроорганизмов.

Значение аэропланктона, санитарно показательных микроорганизмов.

**Допустимые уровни микроорганизмов в воздухе
животноводческих помещений, тыс. микробных тел на 1 м³**

Для коров:

привязное и беспривязное содержание	70
на глубокой подстилке	100
родильное отделение, профилакторий	30
телятники	50

Для свиней:

хряков и супоросных маток	60
откормочного поголовья	50
ремонтного молодняка	100

Для овец:

маток и баранов	100
молодняка	50

Для лошадей

50

Для птицы:

взрослых кур	220
--------------	-----

цыплят в возрасте, сут:

1—30	120
31—60	150
61—150	180



Список литературы

- **Обязательная литература**1Кочиш И.И. и др. Зоогигиена.Санкт-Петербург, Изд. «Лань»2008
- 2Иванов А.А. Этология с основами зоопсихологииСанкт-Петербург, Изд. «Лань»2012
- 3Клопов М.И., Максимов В.И. Биологически активные вещества в физиологических и биологических процессах в организме животных.Санкт-Петербург, Изд. «Лань» 2012
- 4Кочиш И.И. и др. Практикум по зоогигиенеСанкт-Петербург, Изд. «Лань», 2012
- 5Кузнецов А.Ф. и др. Современные производственные технологии содержания сельскохозяйственных животныхСанкт-Петербург, Изд. «Лань»2012
- **Дополнительная литература**
- Пермяков Н.С. Мясная продуктивность крупного рогатого скота, и пути ее повышения в условиях РС (Я)РАСХН.Сиб.отд-е. ЯНИИСХ.-Новосибирск,1995
- Саввинова М.С. Гигиена содержания животных в природно-климатических условиях ЯкутииМ.: изд. Стерх,2005
- Саввинова М.С. Гигиена животных.10200910Саввинова М.С. Гигиена животных.2009