

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФГБОУ ВО
СТАВРОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

На правах рукописи

Сытник Денис Александрович

**САНИТАРНО-БАКТЕРИОЛОГИЧЕСКИЕ
ИССЛЕДОВАНИЯ ВОЗДУШНОЙ СРЕДЫ
ЖИВОТНОВОДЧЕСКИХ ПОМЕЩЕНИЙ И КОНТРОЛЬ
КАЧЕСТВА ДЕКОНТАМИНАЦИИ**

06.02.02 – ветеринарная микробиология, вирусология, эпизоотология,
микология с микотоксикологией и иммунология

ДИССЕРТАЦИЯ

на соискание ученой степени
кандидата ветеринарных наук

Научный руководитель –
доктор биологических наук,
профессор А. Ф. Дмитриев

Ставрополь – 2016

Содержание

ВВЕДЕНИЕ	4
ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ	
1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ	
1.1. Обсемененность воздушного бассейна животноводческих помещений биологическими аэрозолями, их характеристика и распространение.....	10
1.2. Влияние микробной обсеменённости воздуха животноводческих помещений на иммунобиологическое состояние телят, их чувствительность и резистентность к биологическим антигенам среды.....	14
1.3. Взаимосвязь бактериальной обсеменённости воздушной среды комплексов с уровнем продуктивности коров.....	26
1.4. Методы и устройства бактериологического исследования воздуха.....	31
2. СОБСТВЕННЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ	
2.1. Материалы, методы и условия проведения исследований.....	38
2.1.1. Условия проведения исследований.....	38
2.1.2. Технические средства и технологическое обеспечение исследований.....	41
2.1.3. Методы исследований.....	48
3. РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ	
3.1. Эффективность применения устройств для санитарно-бактериологического анализа воздуха.....	53
3.2. Количественный состав микрофлоры воздуха закрытых помещений молочного комплекса. Изменение показателей в течение года.....	54
3.3. Определение видового состава микрофлоры воздуха в помещениях животноводческого комплекса на разных этапах поточно-цеховой технологии.....	61
3.4. Результаты сравнительных испытаний различных методов посева улавливающей жидкости.....	65

3.5. Гематологические и биохимические показатели у коров и телят	67
3.6. Результаты контроля качества дезинфекции воздушной среды животноводческих помещений.....	73
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	77
ВЫВОДЫ	77
ПРАКТИЧЕСКИЕ ПРЕДЛОЖЕНИЯ	79
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	80
ПРИЛОЖЕНИЯ	107

Введение

Актуальность темы. На предприятиях по производству и переработке животноводческой продукции возникает необходимость организации и проведения четкой системы ветеринарно-санитарных мероприятий. Отсутствие организованного ветеринарного обслуживания ферм отрицательно влияет на ритмичность работы, производительность труда, а также препятствует получению продукции высокого санитарного качества. Возникновение различных заболеваний, особенно заразного характера, может привести к нарушению ритмичности производства и большим экономическим потерям. Атмосферный воздух является жизненно важным компонентом окружающей природной среды, неотъемлемой частью среды обитания человека, растений и животных, следовательно, необходимо проводить мониторинг состояния и контролировать степень загрязнения воздуха в условиях интенсификации животноводства (Смирнов А. М., Дорожкин В. И., Гуненкова Н. К., 2015) [157].

Одна из основных задач, направленных на обеспечение ценным в племенном отношении животным благоприятных условий, – это создание высокого уровня санитарного состояния промышленного животноводческого комплекса. Известно, что условно-патогенная микрофлора имеет широкое распространение как в организме животных, так и в окружающей среде. Ставить перед собой задачу полного уничтожения микроорганизмов неверно, так как это невозможно, да и нецелесообразно. Микроорганизмы окружающей среды и животные в условиях определенного помещения являются неотъемлемой частью единого целого (Сысоева М. М., Попов Н. И., 2011) [164].

Высокая степень обсемененности воздушной среды и других объектов животноводческих помещений является характерной для современных ферм, тем более в условиях длительного стойлового содержания животных. Профилактика заболеваний, обусловленных микробной обсемененностью воздушной среды закрытых помещений, должна базироваться на знании допустимого коли-

чества и свойств этой микрофлоры в окружающей среде (Прокопенко А. А., 2015) [138].

Своевременная индикация микроорганизмов в воздушной среде предприятий по производству и переработке животноводческой продукции и других элементах внешней среды, количественная и качественная оценка популяций позволят предвидеть возможность возникновения, развития и распространения болезней. Систематический контроль обсемененности воздушной среды микроорганизмами, снижение их пороговой численности являются необходимым условием научной организации ветеринарно-санитарных мероприятий на животноводческих фермах (Кононенко А. Б., Банникова Д. А. и др. 2015) [74].

Значимости представителей естественной микрофлоры воздуха (бактерий, спор микроскопических грибов, других сапрофитов и различных экотоксинов) в настоящее время не уделяется должного внимания. Эта микрофлора (даже убитая), попадая в организм аэрогенным путем, может оказывать весьма существенное влияние на иммунную систему животного организма. В одном случае она стимулирует защитные реакции организма, в другом, наоборот, угнетает или обуславливает возникновение иммунопатологических состояний. Особое значение эти вопросы приобретают при длительном стойловом содержании животных и отсутствии условий для проведения тщательной санации животноводческих помещений (Волков Г. К., 2000) [30].

На животноводческих предприятиях промышленного типа, где имеет место высокая концентрация животных, на людей и животных неблагоприятно воздействуют высокое содержание бактериальной обсеменённости воздуха, аммиака и углекислого газа. Но на предприятиях имеется высокотехнологичное оборудование, способное удалять излишнюю часть газовых примесей из помещения для создания более комфортных условий содержания и эксплуатации животных. Другая проблема – бактериальная обсеменённость воздуха в помещениях с животными. Как известно, устойчивость к антибактериальным препаратам даёт возможность микроорганизмам циркулировать в организме живот-

ных и во внешней среде, обеспечивая тем самым широкое распространение в том числе и в воздушной среде (Кушнир А. Т., Буреев И. А. и др. 2016) [75].

Однако определение допустимого содержания микроорганизмов, их количественный и качественный состав в воздушном пространстве помещений, где содержатся высокопродуктивные животные и молодняк, должно быть неотъемлемой частью технологического процесса. Мониторинг данных позиций должен быть заложен в основу профилактики инфекционных болезней животных в условиях современного животноводческого комплекса (Дмитриев А. Ф., Морозов В. Ю., 2005) [52].

Степень разработанности темы. Значительная часть работ по изучению количественного и качественного состава микрофлоры воздуха молочного комплекса (Гизатулин А. Н., 1996; Гущин В. Н., Потемкина Н. Н., Анашин В. М., 1999; Каштанов А. В., 2003) [39,43,66] не в полной мере раскрывают данную тему.

Выполнялись работы по исследованию новых методов посева для определения общего микробного числа и коли-индекса (Влодавец В. В., 2002; Воробьев А. А., Кривошеин Ю. С., Ширококов В. П., 2003; Высоцкий А. Э., 2006) [27,31,34], но исследования улавливающей жидкости с помощью экспресс-методов, в свою очередь, как и контроль качества дезинфекции воздуха закрытых помещений, не проводились.

Цель и задачи исследования – мониторинг количественного и качественного состава микрофлоры воздушной среды помещений в условиях молочного комплекса Ставропольского края; оптимизация подходов к использованию различных устройств для исследования бактериальной обсемененности воздуха, контроля качества деконтаминации и методов культивирования.

Для достижения намеченной цели нами были поставлены следующие задачи:

- провести испытания устройств для санитарно-бактериологического анализа воздуха в условиях животноводческого комплекса;

- изучить количественный и качественный состав микроорганизмов в животноводческих помещениях на разных этапах технологических циклов и в зависимости от сезона года;
- провести оценку различных методов посева улавливающей жидкости;
- оценить качество дезинфекции воздушной среды животноводческих помещений с помощью предлагаемого устройства и метода посева.

Научная новизна. В условиях современного животноводческого комплекса впервые проведено определение качественного и количественного состава микрофлоры воздуха помещений, где содержатся высокопродуктивные животные, сравнительный анализ бактериальной обсеменённости воздуха животноводческих помещений с учётом технологического цикла и сезонного фактора. Разработан и предложен производству метод мониторинга бактериальной обсеменённости воздуха животноводческих помещений.

Теоретическая и практическая значимость работы. Полученные данные исследований позволили рекомендовать на производстве усовершенствованную технологию определения количественного и качественного состава микроорганизмов в воздухе животноводческих помещений. Определение бактериальной обсеменённости воздуха, в свою очередь, позволяет своевременно проводить профилактические мероприятия.

Способ определения бактериальной обсеменённости и коли-индекса воздуха с помощью предлагаемого устройства для отбора проб и метод посева внедрены в деятельность специалистов ветеринарного профиля, а также являются дополнительным материалом в научно-практической работе и используются в учебном процессе на факультете ветеринарной медицины по специальности – 36.05.01 «Ветеринария» в ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный аграрный университет» (СтГАУ).

Методология и методы диссертационного исследования. Методологической составляющей исследований явились следующие положения:

– устройство для санитарно-бактериологического исследования воздуха отличается большей эффективностью в сравнении со стандартными методами, поскольку сочетает в себе следующие методы осаждения частиц: инерционный, седиментационный и фильтрационный;

– бактериальное обсеменение воздуха в животноводческих помещениях влияет на иммунобиологическое состояние животных;

– определение бактериальной контаминации воздуха закрытых помещений позволяет проводить своевременные мероприятия по ее снижению.

При выполнении работ использовались общепринятые методы научного познания: взаимосвязь и взаимообусловленность; синтез и анализ; обобщение и сравнение; наблюдение, измерение и интерпретация; специальные методы: бактериологические, клинические, биохимические, гематологический.

Для анализа результатов исследований применялись статистические и математические методы, позволяющие обеспечить достоверность и объективность полученных данных.

Апробация полученных результатов. Результаты исследований и основные положения диссертации доложены, обсуждены и одобрены на ежегодных научно-практических конференциях ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный аграрный университет» (2010–2016 гг.).

Степень достоверности. Проведен существенный объем исследований, выполненных в разных корпусах молочного комплекса с достаточным количеством поголовья животных с применением апробированных методик, запатентованных устройств и специального оборудования в аккредитованной лаборатории. Беспристрастность выводов и научных положений подтверждается использованием биометрической обработки данных экспериментов.

Личный вклад соискателя. Диссертационная работа является пятилетним результатом исследований автора. В работах, опубликованных по теме диссертации, выполненных в соавторстве, весомая часть исследовательской деятельности принадлежит Д. А. Сытник. Проведение исследований, изложение и

практическая реализация результатов осуществлены при личном участии соискателя (доля участия диссертанта составляет 85 %).

Диссертационная работа выполнялась под руководством, действительно члена РАН, заслуженного деятеля науки РФ, почётного работника высшего профессионального образования РФ, доктора биологических наук, профессора Анатолия Федоровича Дмитриева.

Основные положения, выносимые на защиту:

– новые устройства для микробиологического анализа воздуха (Пат. 141343 от 17.04.2014; А. св. 927855 от 15.05.1982) обеспечивают высокую эффективность улавливания флоры за счет ударного действия воздушной среды, седimentации и фильтрации;

– метод посева улавливающей жидкости на подложки RIDA® COUNT для определения бактериальной обсемененности воздуха по чувствительности и специфичности не уступает классическому (стандартному) методу, но имеет преимущество по затратам времени;

– показатели микрофлоры воздушной среды (общее микробное число и коли-индекс) в помещениях молочного комплекса зависят от плотности содержания поголовья, сезона года и принятой технологии.

Публикации материалов диссертации. По материалам диссертационной работы опубликованы семь научных работ, в том числе три статьи в ведущих рецензируемых научных журналах, рекомендованных ВАК РФ, и получен патент на полезную модель.

Объем и структура диссертации. Диссертация изложена на 118 страницах компьютерного текста, иллюстрирована 15 таблицами, 21 рисунками. Составляет из введения, обзора литературы, материалов и методов исследований, собственных исследований, обсуждения результатов исследований, выводов, практических предложений, списка литературы, включающего 231 источников в т. ч. 28 иностранных авторов и приложений.

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

1.1. Обсемененность воздушного бассейна животноводческих помещений биологическими аэрозолями, их характеристика и распространение

Принято считать, что аэрозоль – это суспензия или взвесь мельчайших частиц. В естественных условиях биологические аэрозоли являются неотъемлемой частью окружающей среды, особенно когда речь идёт о промышленном животноводстве. В условиях ведения промышленного животноводства биологические аэрозоли могут в больших концентрациях скапливаться в помещениях, где содержатся животные, так как они являются источником появления капельных частиц в различной фазе аэрозоля, что происходит, в частности, при акте чихания животных [16,17, 24].

Возникновению биологических аэрозолей в помещении способствует и проведение ежедневных технологических процессов: санация помещений с учётом их хозяйственного направления, а также раздача кормов, замена подстилки [39]. Аэрозоли принято делить на группы в зависимости от диаметра капель (таблица 1).

Таблица 1 – Группы аэрозолей в зависимости от размера частиц

Диаметр частиц, мкм	Дисперсная система
0,5–5	Высокодисперсная
5–25	Среднедисперсная
25–100	Низкодисперсная
100–250	Мелкодисперсная
250–450	Крупнодисперсная

В состав биологических аэрозолей животноводческих помещений, помимо микроорганизмов, входят и пылевые частицы, которые могут являться остатками корма, подстилки, фекалий животных, частицами шерстного покрова животных [52].

По мнению некоторых учёных [53, 104], количественный и качественный состав микроорганизмов и пылевых частиц зависит от множества факторов, основными критериями которых является вид животных, их плотность в помещении, способ содержания, кормления, эксплуатации и др.

Также на формирование особого микроклимата в помещении для животных влияют такие факторы, как климатическая зона, биологические и физиологические особенности и потребности животных, половозрастные группы и особенности используемой технологии [86, 182].

Огромное влияние на контаминацию воздушного бассейна оказывают недостаточно оборудованные навозохранилища, где происходит накопление необеззараженного навоза, который является источником размножения и распространения микроорганизмов, являющихся возбудителями инфекционных заболеваний. Высокая температура в тёплое время года и ветреная погода способствуют попаданию частиц сухого навоза в воздух и распространению его на огромной территории, что способствует ухудшению эпизоотической ситуации в животноводческих предприятиях [128, 160].

Некоторые учёные [103] указывали, что плохая работа вытяжной вентиляции в животноводческих помещениях является одним из доминирующих факторов загрязнения воздушного бассейна биологическими аэрозолями и микроорганизмами.

М. С. Савинова [147] утверждает, что работа вентиляционной системы в коровниках имеет очень большое значение для физиологического состояния животных. Учёные установили, что кратность обмена воздуха в помещении имеет прямую связь с бактериальной обсеменённостью и пылевой загрязнённостью, а именно постоянное поступление воздуха способствует значительному снижению бактериальной обсеменённости – до 17,8 тыс. микробных тел в

миллилитре. Также учёные отмечали, что увеличению количества микроорганизмов и пыли в воздухе помещения способствуют такие факторы, как повышение температуры и понижение относительной влажности воздуха.

Ф. Ф. Даутов, Р. Ф. Хакимова, Н. Г. Габигов [47] отмечали в своих работах, что увеличению количества микроорганизмов в воздухе способствует увеличение концентрации углекислого газа, также при этом в воздухе помещения идёт накопление водяных паров и увеличение концентрации вредных химических веществ.

При неудовлетворительной работе системы вентиляции и в зависимости от сезона года содержание микроорганизмов в коровниках колеблется от 28 до 165 тыс/мл, это в своих исследованиях подтверждает А. В. Орлов [124].

Г. К. Волков [29] утверждал, что на содержание микроорганизмов в воздухе помещения и его пылевую загрязнённость влияет эффективность работы вентиляционной системы. На основе своих исследований он пришел к выводу, что в пыли содержится большое количество микроорганизмов, а при неудовлетворительной работе вентиляции содержание пыли в воздухе помещения находится в интервале от 10 до 45 мг/м. Улучшение качества работы вентиляции в теплое время, особенно в летний период, учитывая такие факторы, как снижение влажности и повышение температуры воздуха, способствовало снижению содержания пыли в воздухе животноводческого помещения до 5–6,5 мг/м, при этом также улучшение эффективности работы вентиляционной системы приводило к снижению бактериальной обсеменённости воздуха на 17,5 %.

В воздушной среде вследствие движения масс воздуха микроорганизмы способны распространяться на большие расстояния. Известен такой факт, что помещения, находящиеся на небольшом расстоянии друг от друга и соединенные галереями, обсеменяются микроорганизмами, происходит передача условно-патогенной микрофлоры из помещения в помещение аэрогенным путём [55].

На появление микроорганизмов и их качественный состав оказывает влияние прежде всего жизнедеятельность животных [51].

По мнению М. Д. Хафизова и Д. Ф. Хафизова [178], микрофлора в условиях животноводческих ферм представлена разными формами микроорганизмов. Прежде всего это споры микроскопических грибов (аспергиллюс, пенициллиум), палочковидные формы, в основном это кишечная палочка, протей, сальмонеллы, а также кокковые формы (стрептококки, пневмококки, стафилококки).

Загрязнение воздушного бассейна животноводческих помещений происходит и вторичными аэрозолями, которые образуются после того, как в воздух помещения поднимаются уже осевшие пылевые частицы с микроорганизмами. Пыль и микробы находятся во взвешенном состоянии, в ночное время они под действием гравитации оседают, а при появлении воздушных потоков вновь поднимаются в воздух [30].

Отечественные учёные, которые проводили исследования непосредственно на крупных животноводческих комплексах, пришли к выводу, что в условиях свиноводческих комплексов с поголовьем до 50 тысяч голов при несоблюдении санитарно-гигиенических норм в течение часа через вентиляционную систему в атмосферу выбрасывается пыли до 6,5 кг, а микроорганизмов – до 90 млрд. На птицефабрике с посадкой 700 тыс. голов через вентиляционную систему пропускается до 4,5 кг пыли и около 169 млрд микроорганизмов [4].

Одной из мер защиты животноводческих помещений от аэрогенного загрязнения служит наличие зелёного насаждения между корпусами и вокруг территории ферм. Фитонциды, выделяемые листьями деревьев, оказывают бактерицидное действие на микроорганизмы, а также деревья способны задерживать пыль и вредные газы [35, 57].

1.2. Влияние микробной обсеменённости воздуха животноводческих помещений на иммунобиологическое состояние телят, их чувствительность и резистентность к биологическим антигенам среды

В настоящее время перед ветеринарной службой и промышленным животноводством в целом стоит приоритетная задача преодоления обусловленных антропогенными факторами, влияющими главным образом на устойчивость к болезням и стрессам, барьеров в реализации генетического потенциала сельскохозяйственных животных. На современных животноводческих комплексах продолжительность эксплуатации высокопродуктивных коров в среднем составляет 2,5 года, а около 18 % телят после переболевания диспепсией и бронхопневмонией подвергаются выбраковке и теряют племенную ценность.

Снижение естественной резистентности у животных в условиях животноводческих комплексов происходит из-за неспособности адаптироваться к быстро меняющимся условиям окружающей среды. Отрицательное воздействие окружающей среды приводит к угнетению защитных сил организма и повышает опасность появления и распространения различных заболеваний, в том числе инфекционных [14, 92].

Заболевания респираторного тракта новорожденных телят широко распространены в хозяйствах и встречаются практически на каждой молочной ферме независимо от условий содержания. Многие авторы считают, что основными механизмами их возникновения и распространения среди животных служат несоблюдение гигиенических норм при эксплуатации, воздействие условно-патогенной микрофлоры, а также стрессовых факторов, что немало важно, если учесть интенсивность производства [119, 165].

Повышение допустимой численности микроорганизмов, которые находятся в воздушной среде помещений для содержания телят, является причиной эпизоотологического процесса возникновения респираторных болезней, так как в результате многочисленного пассажа через восприимчивых животных происходит значительное повышение вирулентности микроорганизмов [96].

Некоторые учёные утверждают, что предшественниками инфекции с ярко выраженными клиническими признаками являются скрыто протекающие вирусные заболевания [126]. Доказано, что парагрипп-3 у молодняка крупного рогатого скота обладает выраженным тропизмом к эпителию в лёгких и, повреждая его, способствует проникновению и развитию условно-патогенной микрофлоры, такой, как стрептококки и стафилококки.

Источником обсеменения воздушного пространства в боксах для телят, в первую очередь, являются переболевшие животные, так как они продолжают выделять микроорганизмы во внешнюю среду, прежде всего аэрогенным путём [125].

Аэрогенный путь заражения является универсальным при многих заболеваниях. Санитарное состояние окружающей среды гораздо негативнее влияет на организм животных, чем другие факторы, такие, как недостаточное кормление, отсутствие моциона и др.; например, заражение животного туберкулёзом аэрогенным путём происходит в 100 раз быстрее, чем алиментарным [127].

На форму заболевания и степень его проявления влияет дисперсность аэрозоля, т. е. размер частиц, который обуславливает глубину возможного их проникновения в дыхательные пути. Крупные частицы задерживаются в верхних отделах респираторного тракта и обуславливают возникновение таких болезней, как ринит, бронхит, трахеобронхит, а мелкие частицы соответственно могут проникать до нижних отделов дыхательных путей и являться причиной возникновения различных форм пневмоний [158].

Также на размер частиц влияет количество содержащихся в них микроорганизмов, чем больше частица, тем большее количество микробных клеток она в себе содержит [143].

Наряду с восприимчивостью животных и состоянием их иммунной системы необходимым условием для распространения инфекции аэрогенным путём является высокая жизнеспособность бактерий в условиях воздушной среды и степень их патогенности. Сохранение этих свойств микроорганизмами

зависит от таких факторов, как влажность, температура, степень ионизации и время года [170].

Некоторые авторы [7] утверждают, что заболевания респираторного тракта у новорожденных телят не имеют сезонности, динамика проявлений данных заболеваний в той или иной степени варьирует в определённых пределах в течение всего года.

Некоторые авторы сообщают, что поражаемость телят легочными заболеваниями имеет чётко прослеживаемый сезонный характер. Многие учёные сошлись во мнении, что пиком заболеваемости является зимне-весенний период. Заболеваемость телят болезнями респираторного тракта, по мнению некоторых учёных [56], в зависимости от сезона года колеблется от 33 % летом и осенью до 70 % в феврале и 75 % в марте и апреле.

Эпизоотический процесс интенсивнее протекает в зимне-весенний период, когда телята длительное время содержатся в общих клетках в корпусе. А в летний период его интенсивность ослабевает, так как животные содержатся на летних площадках и влияние микроорганизмов воздушной среды сводится к минимуму [89, 132].

Некоторые исследователи указывают на тот факт, что телята, появившиеся на свет в зимний период, имели очень низкий уровень иммунобиологической активности и чаще подвергались заболеваниям, которые обусловлены проникновением условно-патогенной микрофлоры в ослабленный организм. В отличие от «зимних» телят, родившиеся в летнее время, имели меньший уровень заболеваемости [6].

Имеются данные, что заболеваемость телят легочными и желудочно-кишечными заболеваниями в зимний период достигала 42 %, а в летнее время при данных условиях доходила до 11 % [31].

О. В. Вавина, А. И. Молев, В. И. Великанов, Н. М. Ботникова, А. Д. Ярушин, И. Л. Кузнецов, А. В. Кулемин [21] утверждали, что заболевания респираторного тракта у новорожденных телят и бронхопневмонии у телят более старшего возраста имеют связь. Особенности, которые характери-

зуют легочные заболевания у телят, содержащихся на промышленных комплексах, это стационарность и специфичность. Специфичность обусловлена многообразием микроорганизмов и их ассоциациями. Для конкретного случая возникновения и распространения вышеуказанных заболеваний у телят имеет место определённый количественный и качественный состав микроорганизмов, которые находятся в условиях воздушного бассейна помещений.

Для оценки воздуха в помещениях, где содержатся телята, как вентилируемых, так и невентилируемых, необходимо определить количество циркулирующих микроорганизмов, оказывающих негативное воздействие на иммунную систему животных. При неблагоприятных условиях ассоциации условно-патогенных микроорганизмов способны вызывать инфекционные болезни у восприимчивых животных [32].

В работу современных комплексов заложено множество принципов технологических процессов, по которым животноводство переходит на промышленную основу. Сюда входит концентрация большого количества поголовья на одной территории, многоуровневые этапы технологического цикла выращивания молодняка, осеменение животных, организация отёлов, технология получения молока и др. Среди разнообразия стрессовых факторов, которые ежедневно воздействуют на животных, основное место занимает воздействие внешней среды, в частности воздушная микрофлора [58].

Наряду с этим нужно учесть, что в качестве стимулятора иммунитета для животных выступают антигены патогенных, условно-патогенных и апатогенных микроорганизмов в естественных условиях. Постоянное воздействие антигенов способствует становлению иммунологической реактивности организма животных [45].

Способность организма противостоять факторам внешней среды, включая бактериальную обсеменённость воздушного бассейна, которая неблагоприятно влияет и оказывает негативное воздействие на развитие иммунной системы организма, следует понимать как естественную резистентность. Именно неспецифическая защитная реакция организма животного, которая связана с

его индивидуальными особенностями, определяет уровень общей или естественной резистентности [18].

Уровень резистентности определён деятельностью гормональной и вегетативной нервной систем, которую, в свою очередь, регулирует центральная нервная система [91].

Высокий процент заболеваемости сельскохозяйственных животных напрямую или косвенно (учитывая иммунологический статус животного) обусловлен высоким уровнем насыщения животноводческих помещений микроорганизмами, в том числе патогенными [206].

От рождения организма и в течение его жизни иммунная система, как принято считать, подразделяется на два компонента – врождённая и приобретённая. Они отличаются функциональностью, врождённый иммунитет по отношению к антигенам является неспецифическим, а приобретённый специфическим [71, 93].

Каждый лимфоцит имеет отдельный вид рецептора, разнообразие рецепторов антигенов очень велико. Это означает, что для каждого антигена имеется лимфоцит со специфическим рецептором. Неизбежно запустится механизм размножения соответствующих иммунокомпетентных клеток [65, 172].

Постоянное воздействие на организм микроорганизмов и продуктов их жизнедеятельности побуждает его к развитию сенсibilизации. Это состояние является опасным, так как влечет за собой перестройку иммунной системы. При возникновении инфекционного заболевания возможно развитие иммунопатологического состояния [50].

Его можно рассматривать как и иммунную нехватку, т. е. нарушение некоторых механизмов иммунного ответа – иммунодефицит [173].

По мнению многих учёных, причины недостаточности иммунной системы следующие:

1. Воздействие стрессовых факторов, обусловленных технологическими условиями кормления и содержания животных.

2. Наличие хронических заболеваний и вяло протекающих хронических инфекций, вызываемых патогенными микроорганизмами, циркулирующими во внешней среде, которая характерна для данных условий содержания животных на комплексах.

3. Устойчивость к антибиотикам микроорганизмов с типичными биологическими свойствами.

Как известно, микроорганизмы обладают приспособляемостью и изменчивостью, что происходит при приобретении патогенных свойств условно-патогенной микрофлоры в результате многочисленных пассажей и высокой концентрации восприимчивых животных и животных с ослабленной резистентностью [66, 148, 177].

Данные факторы, обуславливающие снижение естественной резистентности животных, встречаются во всех регионах страны. По сообщению многих учёных, на это влияет тенденция к увеличению количества техногенных факторов [12, 80].

Доказано, что способностью угнетать клеточный и гуморальный иммунитет у экспериментальных животных обладают препараты, выделенные из широкого спектра бактерий. В своих исследованиях L. E. Rosas, J. R. David, [219], подтвердили, что наиболее сильным действием обладает мембранный антиген гемолитических стрептококков группы А, а также эндотоксин *Vibrio cholerae*.

В настоящее время действие вирусных инфекций на слабые иммунологические функции организма животных изучено недостаточно. Тем не менее ряд учёных утверждают, что существует взаимосвязь между иммунным ответом на чужеродные антигены и типом вирусной инфекции: персистирующая или врождённая [121].

Есть и положительная сторона в том, что антигены внешней среды для животных, а в особенности для молодняка, являются естественным стимулятором для становления иммунологической системы, так как при контакте имму-

нокомпетентных клеток с антигеном происходит образование плазматических клеток и запускается процесс активного синтеза антител [129].

Также при действии антигенов на организм, превышающем определённый уровень, возможна обратная реакция организма, заключающаяся в повреждении тканей вследствие деструктивных процессов [43].

В современной медицине, по данным учёных, в иммунную систему включены все органы и ткани, которые играют роль в образовании клеток лимфоидного ряда, обеспечивающих невосприимчивость организма к чужеродным веществам, т. е. образуется иммунный ответ [131].

В состав данных органов включена паренхима, образованная совокупностью макрофагов, лимфоцитов и плазматиков, – лимфоидная ткань. К органам иммунной системы относятся селезёнка, тимус, костный мозг, лимфатические узлы, также лимфоидная ткань выстилает поверхность полых органов, дыхательной, выделительной и пищеварительной систем. Основной их функцией является сохранение постоянства внутренней среды организма, распознавание и уничтожение клеток, несущих признаки чужеродной генетической информации [133].

По результатам исследований отечественных и зарубежных учёных чётко прослеживается взаимосвязь уровня кормления и интенсивность проявления инфекционного процесса. Организм, не получивший достаточного количества питательных веществ из своего рациона, становится особо восприимчив к различным инфекциям, и, наоборот, при инфекционном заболевании в организме нарушается всасывание питательных веществ [25, 224].

Исследованиями установлено, что на деятельность и развитие иммунной системы положительное влияние оказывает рацион кормления, сбалансированный по белку и по липидам. Так, было выявлено, что при несбалансированном по белку кормлении, особенно беременных сельскохозяйственных животных, происходит нарушение развития плода, вследствие этого у новорожденных наблюдается сбой становления иммунной системы. Животные становятся нежизнеспособными и погибают в первые дни жизни [13].

Функционирование клеток в организме невозможно без нормального питательного и энергетического обеспечения. Так, при недостатке аминокислот нарушается синтез иммуноглобулинов, как следствие, нарушается нормальное функционирование лимфоидной ткани. Происходит сбой в процессах пролиферации и дифференцирования иммунокомпетентных клеток, так как их деятельность напрямую зависит от обеспечения их физиологических потребностей [130].

Р. М. Хаитов, Б. В. Пинегин, Х. И. Истамов [175] установили, что липидный состав корма животных напрямую зависит и способствует оптимальному содержанию низкоплотных липопротеидов в организме, которые являются физиологическим регулятором пролиферации лимфоцитов.

Некоторые учёные отмечают, что ведение животноводства на промышленной основе вызывает у животных стрессовые иммунодефициты. При увеличении стрессовых нагрузок происходит нарушение обменных процессов, что повышает восприимчивость животных к антигенам окружающей среды [134].

Другие исследователи утверждают, что чрезмерные стрессовые нагрузки приводят к более глубоким нарушениям, связанным с избытком кортикостероидов, а переболевания инфекционными болезнями, в частности респираторного тракта у молодняка, обуславливают возникновение вторичных иммунодефицитов [135].

Исследования многих учёных показывают, что из числа различных факторов внешней среды, в том числе часто встречающихся, антигены биологических аэрозолей инфекционной природы оказывают прямое воздействие на состояние и развитие иммунитета животных как в эмбриональный, так и постнатальный периоды [64].

Формирование морфологических структур, которые образуют иммунную систему, происходит в неонатальный период развития. Как известно, новорожденные животные способны реагировать на антигенное воздействие из внешней среды клеточными иммунными реакциями и образованием антител, но

также прослеживается отсутствие чёткого формирования защитных реакций организма.

Невысокий уровень резистентности и слабый уровень реактивности организма у новорожденных животных обусловлен в основном тем, что осуществление нейрорегуляции нервной системы выполняется за счёт безусловных рефлексов. И еще одна причина – неполноценное функционирование выделительных систем желудочно-кишечного тракта в силу физиологических особенностей у жвачных животных [174].

Некоторые исследователи сообщают, что новорожденные животные обладают недостаточной иммунологической реактивностью, так как у них высокий уровень проницаемости защитных барьеров и незрелая гормональная система. В организме наступает значительное угасание иммунных реакций, недостаточно развита и лимфоидная система, что влияет на иммунологическую реактивность [168].

Снижение иммунологической реактивности организма новорожденных животных обусловлено генетически, иммунологической толерантностью. Организм новорожденных животных не имеет сенсibilизации, как, например, взрослых особей, с антигенами внешней среды он сталкивается впервые.

В большинстве случаев иммунологическая толерантность играет отрицательную роль для животных, так как при контактировании с микроорганизмами, как условно-патогенными, так и патогенными, возможно развитие бактерионосительства и вирусоносительства. Как известно, это одна из форм инфекционного процесса, которая может послужить в дальнейшем основным звеном эпизоотической цепи и стать источником распространения инфекции [100].

По мнению Ф. Н. Федорова [174], в становлении и развитии иммунного статуса новорожденных животных главенствующую роль играет молозиво. При вакцинации животных в более раннем возрасте напряженность поствакцинального иммунитета остаётся незначительной, так как в данном случае образование специфических антител ингибирует колостральный иммунитет.

Введенный в организм антиген теряет активность, и иммунокомпетентные клетки не проводят активный синтез иммуноглобулинов.

Антитела, введённые пассивно в организм, вызывают мощную иммунную реакцию, но стоит учесть тот факт, что наряду со стимуляцией может также быть и обратная реакция, которая заключается в торможении иммунного ответа. Всё зависит от количества антител, введённых в организм, и от класса иммуноглобулинов [48].

Становление иммунной системы сопровождается угнетением иммунологической толерантности и усилением клеточных и гуморальных иммунных реакций организма в ответ на вторжение в организм чужеродных клеток и нарушение постоянства внутренней среды [8].

Постоянное влияние антигенов на организм в естественных условиях, в том числе микроорганизмов, персистирующих во внешней среде, оказывает стимулирующее воздействие на иммунную систему животных. Это явление заставляет работать все составные части иммунной системы, что происходит непрерывно, так как постоянно идет обновление клеточных популяций, напрямую или косвенно участвующих в возникновении иммунного ответа [32].

На организм новорожденных животных из множества факторов внешней среды антигенное воздействие в основном оказывает микрофлора, находящаяся в животноводческом помещении в воздушной среде. В первую очередь включаются звенья функционирования местной защиты, затем подключается вся иммунная система в целом [44].

В своих исследованиях И. М. Карпуть [65] установил взаимосвязь степени антигенного воздействия и развития реактивности иммунной системы у животных, содержащихся в стерильных условиях. У них было отмечено снижение количества лейкоцитов, комплемента и иммуноглобулинов, в том числе сниженный синтез сывороточных иммуноглобулинов.

В опытах над животными, которые содержались изолированно от возбудителей инфекционных болезней и, следовательно, не подвергались воздей-

ствию микрофлоры воздушной среды, было установлено, что уровень их иммунологических показателей остался низким [106].

Чрезмерное воздействие антигенов воздушной среды на организм животных приводит к ослаблению резистентности организма, что в свою очередь обуславливает развитие и распространение инфекционных болезней. В процессе внутриутробного развития в организме животных происходит продуцирование клеток, осуществляющих фагоцитоз, а также молекул с противомикробным действием, иммуноглобулинов, пропердина, комплемента, лизоцима, функция которых – осуществлять и обеспечивать естественную резистентность организма [135].

У новорожденных иммунологическая реактивность формируется поэтапно и достигает своей зрелости на определённом уровне, учитывая индивидуальные и физиологические особенности [20].

Исследуя иммунологическую неспецифическую реактивность организма новорожденных телят в условиях антигенного воздействия на него, Л. И. Смирнова [158] изучала фагоцитарную активность нейтрофилов и моноцитов крови, содержание в сыворотке крови комплемента, пропердина и лизоцима. В своих исследованиях она установила, что у телят, павших от респираторных инфекций, достоверно снижался уровень комплемента, лизоцима и пропердина, а также процент фагоцитоза нейтрофилов.

В. В. Бурдейный, Н. Ю. Парамонова, Р. В. Бурдейная [18] при исследовании крови определяли фагоцитоз лейкоцитов по отношению к *Staph. aureus*, активность бета-лизинов сыворотки крови методом фотонейтриметрии и бактерицидную активность сыворотки крови. Принцип его прост: чем интенсивнее размножаются микроорганизмы и среда становится более мутной, тем бактерицидная и бета-лизиновая активность ниже. В своих исследованиях они изучали и показатель лизоцимной активности сыворотки крови.

Содержание животных играет весомую роль в процессах иммунологической реактивности. Животные на стойловом содержании подвержены более интенсивному воздействию антигенов внешней среды. У коров привязного со-

держания наступает угнетение иммунологической реактивности. Телята, родившиеся от таких животных, имеют низкий уровень гуморальных и клеточных факторов защиты организма. Уровень иммуноглобулинов, лизоцимная и бактерицидная активность сыворотки крови у них ниже в сравнении с телятами, родившимися от коров в условиях беспривязного содержания [49].

Ю. Н. Федоров, О. А. Верховский, Д. М. Никулин [174] установили, что новорожденные телята до приёма первого молозива имели высокий уровень фагоцитарной защитной реакции. В более позднем возрасте происходило становление гуморальных факторов защиты. Также они утверждали, что повышение уровня лизоцимной активности сыворотки крови и наличие гамма-глобулинов обнаруживалось в сыворотке крови новорожденных телят только после приёма молозива.

На уровень естественной резистентности влияет, по данным некоторых авторов, и период подсоса. Было установлено, что телята, которые находились на подсосе с матерями около 5 дней, обладали высокими показателями естественной резистентности (уровень глобулинов, фагоцитарный индекс и фагоцитарное число, лизоцимная активность сыворотки крови), а телята, которые находились с матерями на подсосе примерно сутки, имели достоверно сниженные вышеуказанные показатели естественной резистентности [176].

По исследованиям А. Ф. Могиленко [98] установлено, что чрезмерное повышение уровня бактериальной обсеменённости воздуха в помещении ведёт к глубоким негативным последствиям для организма животных, которые сопровождаются гиперфункцией надпочечников, угнетением желёз.

Иммунологический статус животных во многом зависит от интенсивности воздействия микрофлоры внешней среды. Если уровень количественного и качественного состава микрофлоры воздушной среды не будет превышать порога, позволяющего преодолеть механизмы защиты организма, то говорить о возникновении и распространении инфекционных болезней не придется.

Отслеживая уровень количественного и качественного состава микроорганизмов в воздушной среде помещений для животных и изучая свойства бак-

терий в данной среде, можно вырабатывать своевременные меры борьбы и защиты с инфекционными болезнями [124].

В процессах иммунологической реактивности животных и адаптации к стрессовым факторам в условиях животноводства заложены сложные механизмы обеспечения гомеостаза, которые надо учитывать в каждом конкретном случае. Во многом данные исследования требуют всестороннего изучения [151].

1.3. Взаимосвязь бактериальной обсеменённости воздушной среды комплексов с уровнем продуктивности коров

Основным источником бактериальной обсеменённости воздушного бассейна являются в первую очередь больные животные, являющиеся носителями патогенных микроорганизмов и постоянно выделяющие их во внешнюю среду [90].

Одни микроорганизмы приобретают повышенную патогенность проходя через восприимчивых животных вследствие относительно быстрого пассажирования при высокой скученности животных. Другие, сохраняя свою жизнеспособность во внешней среде, могут трансформироваться в L-формы и длительное время являться источником обсеменения помещений, что способствует распространению болезней [26].

К примеру, одним из самых распространённых путей выделения возбудителя инфекции во внешнюю среду является аэрогенный. Возбудитель туберкулёза у крупного рогатого скота выделяется с мочой, фекалиями и молоком, но самым опасным является выделение его через дыхательные пути (кашель, чихание, фыркание). Учёными доказано, что в 1 мл мокроты содержится до 65 тыс. микобактерий. Они выделяются у 22 % положительно реагирующих коров [230].

По мнению многих учёных, в цикле влияния микроорганизмов на животных также имеют значение условия содержания, кормления и стрессовые

факторы, которые в свою очередь вызывают потерю некоторых видов продуктивности [69, 214].

Зарубежные учёные [205, 223, 229] отмечают, что повышенное содержание микроорганизмов в окружающей среде оказывает негативное влияние на оплодотворяемость животных. Играет роль и температура воздуха в помещениях. Повышение ее до 30 °С ведёт к повышению содержания условно-патогенной микрофлоры в помещениях, где находятся животные. В последующем осеменение заканчивается эмбриональной смертностью, что составляет у молочных пород 17 %.

Длительное воздействие условно-патогенных микроорганизмов на организм коров вызывает стрессовое состояние иммунной системы у животных. Увеличению бактериальной обсеменённости окружающей среды способствует летом высокая температура, избыточная влажность, в зимний период также избыточная влажность воздуха и недостаточная работа вентиляционной системы ферм [15].

На крупных животноводческих предприятиях вышеуказанные факторы усугубляются гиподинамией – отсутствием активного моциона, что напрямую воздействует на иммунный статус животных и в дальнейшем может приводить к развитию различных патологических процессов в органах [211, 212].

По мнению зарубежных учёных, молочная продуктивность достоверно снижается у коров, переболевших послеродовым эндометритом. В 48 % случаев острый гнойно-катаральный эндометрит развивается при задержании плаценты в половых путях и наслоении патогенной микрофлоры. Как правило, контаминация происходит стафилококковой микрофлорой, в ряде случаев обнаруживается и стрептококковая инфекция, а чаще, по исследованиям зарубежных учёных, происходит ассоциативное воздействие вышеуказанных микроорганизмов [224].

А. И. Варганов, И. Г. Конопельцев, А. В. Филатов [22] в своих исследованиях отмечали, что в условиях крупных животноводческих ферм распро-

странению патологии половой сферы, в частности эндометритов, способствует высокое содержание микроорганизмов в окружающей среде.

При искусственном осеменении необходимо постоянно проводить санацию помещения пункта искусственного осеменения, включая дезинфекцию, дезодорацию, очищать его от остатков фекалий животных, регулярно проводить проветривание, так как эти мероприятия способствуют снижению микробной контаминации в помещении и бактериальной обсеменённости воздуха [163].

По данным Д. Верещагина [23], Z. Larski [218], при несоблюдении санитарных норм во время искусственного осеменения у животных наблюдались клинические признаки эндометрита. При проведении лабораторных исследований проб экссудата из полости матки выявили различные ассоциации микроорганизмов, такие, как стафилококки, протей, кишечная палочка, синегнойная палочка, анаэробы, а также другие бактерии.

Болезни репродуктивных органов у высокопродуктивных коров необходимо рассматривать с точки зрения эпизоотологии, так как этиологией развития данных заболеваний является микробный фактор, а клинические признаки свойственны инфекционным заболеваниям. Доказано, что в патологии гениталий коров, как и во всех инфекционных заболеваниях, существует чётко прослеживаемый сезонный характер, который также зависит от технологии содержания, эксплуатации и кормления [220].

Острые инфекционные заболевания репродуктивного тракта у крупного рогатого скота в своём пике регистрируются в основном в конце зимне-стойлового периода (март, апрель). В это время снижен иммунитет животных и уровень питательных веществ в рационах кормления, стресс-факторы и постоянно воздействующие условно-патогенные микроорганизмы обуславливают высокую заболеваемость животных вышеуказанными патологиями. Менее всего послеродовые заболевания бактериальной этиологии регистрируются в летнее время года, когда животные пополняют запасы питательных веществ за

счёт зелёных кормов и из-за постоянного активного движения повышается тонус матки [128].

Динамика показателя заболеваемости животных послеродовыми патологиями зависит от региона страны, сложившейся биосистемы микроорганизмов и наличия восприимчивых животных. Характерные условия технологии ведения животноводства и созданный уровень санитарных условий ферм и помещений для содержания животных напрямую воздействуют на процент инфекционных заболеваний, влияющих на продуктивность животных [34].

Частота возникновения инфекционных послеродовых заболеваний зависит и от возраста животных. Так, у коров 4–5 отёлов острый гнойно-катаральный эндометрит регистрируется гораздо реже, чем у первотёлок, так как у коров более высокий иммунный статус и влияние патогенной микрофлоры не несёт за собой каких-либо последствий [82].

Важное значение имеет санитарное состояние помещений, где проходят отёлы. В своевременно дезинфицируемых помещениях, где регулярно меняется подстилка и хорошо работает вентиляционная система, микробная обсеменённость воздуха не выходит за пороговое число и опасность занести инфекцию при отёле, родовспоможении или через подстилку маловероятна, а при большой скученности животных послеродовые заболевания бактериальной этиологии регистрируются в 60–70 % случаев от числа отелившихся животных [27].

Учёные В. Н. Кисленко, Н. М. Колычев [70] в своих исследованиях доказали, что некоторые инфекционные заболевания гениталий могут быть осложнены и заболеваниями вымени, так как патогенные микроорганизмы гематогенным или лимфогенным путём способны «кочевать» из матки в молочную железу.

Одновременные заболевания половых органов и молочной железы обусловлены циркуляцией микроорганизмов в крови животных. Лечение данных патологий протекает тяжелее, и восстановление животного идёт длительное

время. Как правило, в 29 % случаев сочетанных патологий животные подвергались выбраковке, что является понесёнными потерями [22, 156].

Ежегодно в России диспансеризации подвергается около 8,8 млн коров. В северо-западных регионах страны уровень заболеваемости маститом инфекционного характера составляет 41,2 %. В Уральском округе и хозяйствах Волго-Вятского района данные уровня распространения маститов среди молочных коров составляют 18,7 и 19,7 % соответственно, что является низшим по стране показателем.

По данным В. П. Иноземцева [63], в среднем заболеваемость коров маститом в России составляет 10,4–36,6 %, также из исследований учёного видно, что 22,3 % животных выбраковываются в возрасте 5–6 лет.

Коэффициент корреляции между выбраковкой коров за одну лактацию и восприимчивостью к маститам бактериальной этиологии равен 0,48 [221].

Инфицирование вымени коров патогенной микрофлорой, а в последующем и развитие мастита отрицательно влияет на внутриутробное развитие зародыша. Воспаление молочной железы вызывает болевые ощущения при доении, происходит «самозапуск» животных, в последующем полученные от этих животных молозиво и молоко, наоборот, снижают резистентность новорожденных телят и приводят к различным заболеваниям [44].

По утверждению учёных [157, 222], у коров, которые были отправлены в сухостой с клиническими признаками мастита, после отёла молозиво контаминировано патогенной микрофлорой, что вызывает различные заболевания и даже гибель новорожденных телят.

У больных маститом коров в период лактации в последующем рождается более слабый и нежизнеспособный молодняк. Разница в весе, по сообщениям некоторых авторов, составляет до 12 кг. Это означает, что на эмбрионы при развитии воздействовали стрессовые факторы, которые возникали при доении больных маститом коров. Ослабленный молодняк отстаёт в развитии и росте, что является следствием снижения общей резистентности, которая наследуется от матери [72].

При несвоевременном проведении мероприятий, направленных на снижение бактериальной обсеменённости и контаминации помещений микроорганизмами, возникает угроза проникновения патогенной микрофлоры в организм животного с последующим возникновением патологического процесса, что приводит к необратимым последствиям и утрате продуктивной и племенной ценности животного.

1.4. Методы и устройства бактериологического исследования воздуха

В ветеринарии наукой и практикой предложено много методик и приспособлений для определения и изучения микробной и пылевой загрязнённости воздушной среды животноводческих помещений.

Как известно, при постоянном воздействии потоков воздуха в помещении, учитывая некоторые особенности процессов жизнедеятельности животных, работу вентиляционных систем и тонкости технологического процесса (кормление, подача подстилки, удаление навоза), пылевые частицы с микробными клетками поднимаются в воздух с загрязнённых поверхностей, затем крупные частицы оседают под воздействием сил гравитации, а более лёгкие и мелкие частицы подвергаются постоянной рециркуляции и образуют вторичные аэрозоли.

Одним из общепринятых методов определения пылевой загрязнённости воздуха долгое время считался весовой, сущность которого заключается в том, что для отбора проб воздуха служат фильтры типов ФПП-15 и АФА-ВП-20. Технология определения степени пылевой загрязнённости проста: данные фильтры взвешивают до и после отбора проб, причём для этого используются только сверхточные аналитические весы; определяют массу пылевых частиц в мг (Методические рекомендации по санитарно-вирусологическому контролю объектов внешней среды. Утв. 07.04.1981 г. ГУКИ МЗ СССР. М., 1982; Хафизов Д. Ф., Хафизова Е. Д., 1990).

Данный метод имеет серьёзные недостатки, он не обходится без значительных трудовых затрат и является многоэтапным, что занимает очень много времени, около 3 суток. Фильтры необходимо высушивать до постоянного веса до и после отбора проб воздуха, при этом используют эксикаторы и обезвоженный кальция хлорид, причём это занимает около 10 часов [61].

Для микробиологического анализа на предприятиях воздуха выпускали около 200 различных моделей и типов жидкостных пробоотборников. Их конструкции предполагали использование сорбирующей жидкости [187, 190, 192, 193, 194, 198].

Из множества предложенных приборов лишь единичные модели были приняты и внедрены в производство, а многие опытные образцы остались ввиду своих недоработок в авторских экземплярах.

Сущность метода микробиологического анализа с использованием жидкостных пробоотборников заключается в том, что происходит поглощение и концентрирование микробных клеток в поглощающей жидкости, затем необходимо проводить титрование жидкой пробы по общепринятым методикам. Этот метод также является трудоёмким, так как на его полное исполнение требуется 2–3 суток, кроме того, существует потребность в большом количестве питательных сред [191].

Для отбора проб биологических аэрозолей с целью определения степени загрязнённости воздушного бассейна животноводческих помещений и последующей индикации возбудителей инфекционных болезней животных в 80-х годах были внедрены на промышленной основе высокопроизводительные жидкостные пробоотборники (500–600 л/мин), такие, как ЖЦ-1, ПАС, ПВМ-7 и др. [60, 61].

Устройства для микробиологического анализа воздуха должны отвечать утверждённым требованиям, которые к ним предъявляются (Руководство Р 2.2.755–99 от 1 сентября 1999 г.):

1. Устройства должны быть удобными в работе, простыми в проведении исследований, стерилизации, экономичными.

2. Устройства должны иметь высокую степень эффективности улавливания микроорганизмов, принадлежащих к различным физиологическим группам: бактерии, вирусы, споры грибов и др.

3. Необходимо достигать по возможности полного отделения микроорганизмов от газовой фазы и осаждения их в твёрдой или мягкой среде. Микроорганизмы не должны терять жизнеспособность.

4. Устройства должны обеспечивать выполнение различных целей и задач при микробиологическом исследовании воздуха, микроскопии, постановке биологической пробы, посева на селективные среды, серологических реакциях.

Существуют модели приборов для бактериологического изучения воздуха, базирующиеся на принципе электроприципитации частиц, содержащихся в воздухе, т. е. в результате электризации происходит улавливание микроорганизмов. Осаждение микроорганизмов происходит на электрод с противоположным зарядом. Приборы LVS Lifton System и ПАБ-1 в той или иной степени отвечают критериям, которые были заявлены при их разработке [61].

Большое преимущество этих моделей в том, что они могли осуществлять обработку большого объёма воздуха, до 10 м³/мин, тем самым с большей вероятностью обеспечивали обнаружение тех микроорганизмов, которые находятся во взвешенном состоянии в значительных количествах. Некоторые учёные добились с помощью этих приборов возможности определения аденовирусов в помещении при концентрации в 1 ЦПД 7–8 мл. Также следует отметить, что значительными недостатками таких приборов являлись сильный заряд и высокое напряжение электрического поля, что пагубно влияет на микроорганизмы и их жизнеспособность.

Главмикробиопром при СССР на предприятиях микробиологической промышленности вёл промышленный выпуск 4-каскадных импакторов для бактериологического исследования воздушной среды [81].

Для усовершенствования методов улавливания микроорганизмов некоторые авторы предлагали многоступенчатые импакторы. Преимуществом дан-

ных моделей являлось то, что они способны были определить дисперсность пылевых и бактериальных частиц, находящихся в воздухе [190].

Был разработан метод адгезивных улавливающих поверхностей. Микроорганизмы улавливались с помощью твёрдой питательной среды. В данную смазку входили 10 % бычий сывороточный альбумин, глицерин и насыщенный раствор сахарозы [229]. При проведении многочисленных опытов автор пришёл к заключению, что данный метод целесообразно использовать в щелевых приборах для улавливания вирусов.

За рубежом в целях индикации вирусных аэрозолей широкое использование приобрели «импинджеры». Для этих целей в нашей стране в Ленинградском филиале института медицинского приборостроения был создан ПОВ-1, его высокую эффективность при определении аэрозоля вируса гриппа подтвердили В. В. Влодавец, С. Я. Гайдамович [27].

Также высокоэффективным оказался бактериоуловитель, предложенный С. С. Речменским (1973). Его работоспособность описали в своих исследованиях В. И. Кобозев, А. Н. Карташова [73].

В практику внедрились устройства, снабжённые различными фильтрами, питательными средами, через которые пропускали воздух. Использовались фильтры различных типов: мембранные, растворимые и волокнистые [68].

Мембранные фильтры в устройствах для отбора проб воздуха создают на своей поверхности электростатические заряды, которые обеспечивают задержку микробных и пылевых частиц. Большинство частиц задерживается на поверхности фильтра, их проникновение в толщу фильтра не превышает 5 мкм. Однако методика отбора проб воздуха с использованием фильтров имеет определённые недостатки, которые указывают на недоработку технологических особенностей: в момент отбора и транспортировки проб воздуха существует возможность инактивации микробов.

В настоящее время одной из перспективных моделей является пробоотборник ПВМ-7 с использованием трубы Вентури, а также экземпляр ПВД тур-

булентно-пульверизаторного типа, которые были разработаны учёными ВНИИ ветеринарной вирусологии и микробиологии в г. Покрове [192].

Для максимального соблюдения принципа сохранения жизнеспособности микроорганизмов, осажденных из биологического аэрозоля на различные питательные среды, было разработано и испытано устройство, в работе которого использовались два дополнительных электрода для осаждения микробов. Данные электроды устанавливались параллельно коронирующему электроду, а один из вышеуказанных осаждающих электродов сконструирован в виде контейнера для питательной среды (А. с. 587154 СССР, М Кл. С12 к 1/00 Н. С. Бологов).

В. И. Кобозев, А. И. Карташова [73] предложили технологию определения микробной обсеменённости воздуха, при которой осаждение микроорганизмов происходит в мясопептонный бульон. Затем после культивирования бульон нефелометрируют при помощи зелёного фильтра на ФЭКО-нефелометре и, учитывая разность в опыте и контроле, определяют количество микробных тел.

Преимуществом данного метода является то, что он по сравнению с фильтрационными методами [68] обеспечивает более полное улавливание микроорганизмов в воздушной среде.

В нашей стране широкое применение нашёл прибор для исследования бактериальной обсеменённости воздуха, который предложил Ю. А. Кротов [80]. Сущность его работы заключалась в том, что улавливание микроорганизмов из воздушной среды проводилось на мясопептонный агар, находящийся в чашке Петри, при ударном действии струи воздуха о питательную среду. Струя воздуха прогонялась через узкую клиновидную щель с высокой скоростью. Бактерии и пылевые частицы, которые находились в воздухе, оказывались на поверхности мясопептонного агара, а вращение чашки Петри во время отбора воздуха обеспечивало равномерное рассеивание микрофлоры на поверхности питательной среды.

Как отмечали учёные, у данного метода и прибора имеются существенные недостатки. Так, они утверждали, что мелкодисперсные частицы, находящиеся в биологическом аэрозоле воздушной среды, обладают высокой инерцией и не могут быть обнаружены с помощью прибора, что напрямую влияет на достоверность результатов исследования. Также в своих работах они отметили, что плотная питательная среда подходит для подобных исследований хуже, чем жидкая, по причине того, что имеется огромная разница в силе сопротивления [61,147].

По мнению А. Ф. Дмитриева [55], многие устройства, в работу которых заложен принцип улавливания микроорганизмов на плотную питательную среду, имеют общий недостаток, когда речь идёт об исследовании проб воздуха. При инкубировании микробные клетки, недостаточно контактирующие с питательной средой, не образуют колоний и остаются тем самым неучтёнными. Также при подсчёте колоний, образовавшихся вследствие культивирования, учитывается количество аэрозольных частиц, а, как известно, аэрозольная частица может быть образована множеством микроорганизмов, следовательно, о количественном подсчёте микроорганизмов не может быть и речи.

В настоящее время предложен метод прямого подсчёта кислотоустойчивых бактерий в воздухе помещений. Автор данного экспресс-метода предложил использовать для отбора проб воздуха пробоотборник ГТАВ-1 и предметные стёкла. В дальнейшем проводится окраска материала по Цилю-Нильсену. Учёт микроорганизмов проводится под иммерсионной системой микроскопа. Преимуществом данного способа является то, что все исследования отличаются простотой и данный метод не несёт больших затрат времени [81].

Один из распространённых методов – осаждение биологических аэрозолей паром или жидкостью, которую подвергли распылению в исследуемом помещении (бактериоуловитель Речменского). Также получил распространение метод фильтрации при помощи аспирационного устройства [9]. Автор использовал фильтры из стекловолокна и бумажные, на отбор проб и проведение исследований затрачивалось при этом много времени. В ветеринарную практику был внедрён «электростатиче-

ский осадитель». Сущность его работы заключалась в использовании электрического поля. А в аппарате Кротова использовался метод инертного осаждения бактериальных клеток на осаждающую поверхность.

А. Ф. Дмитриев и В. Ю. Морозов [198] предложили улавливатель микроорганизмов, сущностью работы которого являлась двойная фильтрация воздуха: через осаждающую жидкость на входе и через фильтр на выходе воздушного потока. Преимущества данного прибора заключаются в том, что прибор легко эксплуатировать и подвергать стерилизации, к тому же устройство обладает высокими характеристиками улавливания микроорганизмов.

2. СОБСТВЕННЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

2.1. Материалы, методы и условия проведения исследований

2.1.1. Условия проведения исследований

Исследования проводились в условиях племенного репродуктора ОАО «Урожайное» Новоалександровского района Ставропольского края. Объектом служили различные помещения комплекса. Лабораторные исследования проводились в ФГБУ «Ставропольская межобластная ветеринарная лаборатория» и на кафедре эпизоотологии и микробиологии ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный аграрный университет» с 2011 по 2014 год.

Предметом исследований явилась бактериальная обсеменённость воздушной среды помещений молочного комплекса с животными различных технологических групп ярославской породы.

Содержание животных соответствует действующим Санитарным правилам для животноводческих предприятий (Сан Пин 4542–87). Кормление телят проводилось в первый час после рождения молозивом от здоровых коров или замороженным молозивом. Затем по истечении молозивного периода животные получали цельное пастеризованное молоко при помощи «молочного такси» фирмы Milkline (Германия).

Телята в течение первых 5 суток с момента рождения содержались в индивидуальных боксах, а затем их формировали в группы для перевода в клетки на глубокой подстилке по 7 голов.

Корпус для содержания телят разделён на две зоны: зона, где расположены боксы с индивидуальными клетками для телят, в которых животные содержатся до истечения «молозивного» периода, и зона, где животные содержатся в общих клетках до достижения 3-месячного возраста. Объём корпуса составляет 8 000 м³.

Кормление коров и ремонтного молодняка осуществлялось по общепринятым нормам. В рацион животных входили следующие корма: сенаж люцерновый, сенаж овёс с горохом, силос кукурузный, жом свекловичный и жмых подсолнечника. В цехе доразивания молодняка и в родильном отделении содержание животных беспривязное на глубокой подстилке, а в дойных корпусах привязное, полы выстланы специальными резиновыми ковриками, поение животных осуществлялось из системы центрального водоснабжения при помощи автоматических поилок.

Объём родильного отделения составляет 9 500 м³. Оно состоит из зоны, где на глубокой подстилке содержатся глубоко стельные животные, сформированные в группы по сроку отёла, а также зоны, где происходит отёл животных и последующее доение в течение периода ветеринарного контроля.

В эксплуатационный режим данного корпуса включены ежедневная уборка навоза и досыпка подстилки животным. Еженедельно ветеринарная служба комплекса проводит дезинфекцию доильной площадки и боксов для проведения отёлов.

В доильном корпусе содержатся высокопродуктивные животные, объём помещения составляет 8 000 м³. Содержание животных в доильном корпусе привязное, животные разделены по периодам лактации на группы. Ежедневно раздача корма и подстилки осуществляется автоматически. Животные обеспечены моционом.

В цехе доразивания молодняка содержатся животные в возрасте 8–12 месяцев, объём помещения составляет 10 000 м³. Корпус разделён на равные секции для группового беспривязного содержания телят на глубокой подстилке, раздача корма и подстилки осуществляется автоматически.

Концентрация поголовья животных в родильном отделении регулировалась исходя из плана по запуску и отёлов коров и нетелей. В корпусе доращивания молодняка – согласно плану по изолированному выращиванию молодняка племенных животных, а в корпусе с дойными коровами – исходя из количества удоя и сроков стельности животных. Данные о количестве животных представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Состав поголовья на молочном комплексе за 2013 г.

Месяц	Помещение комплекса			
	Телятник	Родильное отделение	Корпус доращивания молодняка	Доильный корпус
	Количество животных			
1	159	88	190	166
2	203	92	169	191
3	190	71	175	178
4	220	84	182	188
5	160	85	195	174
6	142	87	199	195
7	161	84	173	184
8	187	84	184	179
9	177	89	196	169
10	187	72	179	185
11	162	85	188	197
12	157	85	195	166
Вместимость	200	100	200	200

Среднегодовая загрузка корпусов животными в период проведения исследований составляла: телятник – 83,6, родильное отделение – 83,8, корпус доращивания молодняка – 92,7, доильный корпус – 90,5 %.

Для проведения диссертационного исследования была предложена следующая схема исследований (рисунок 1).

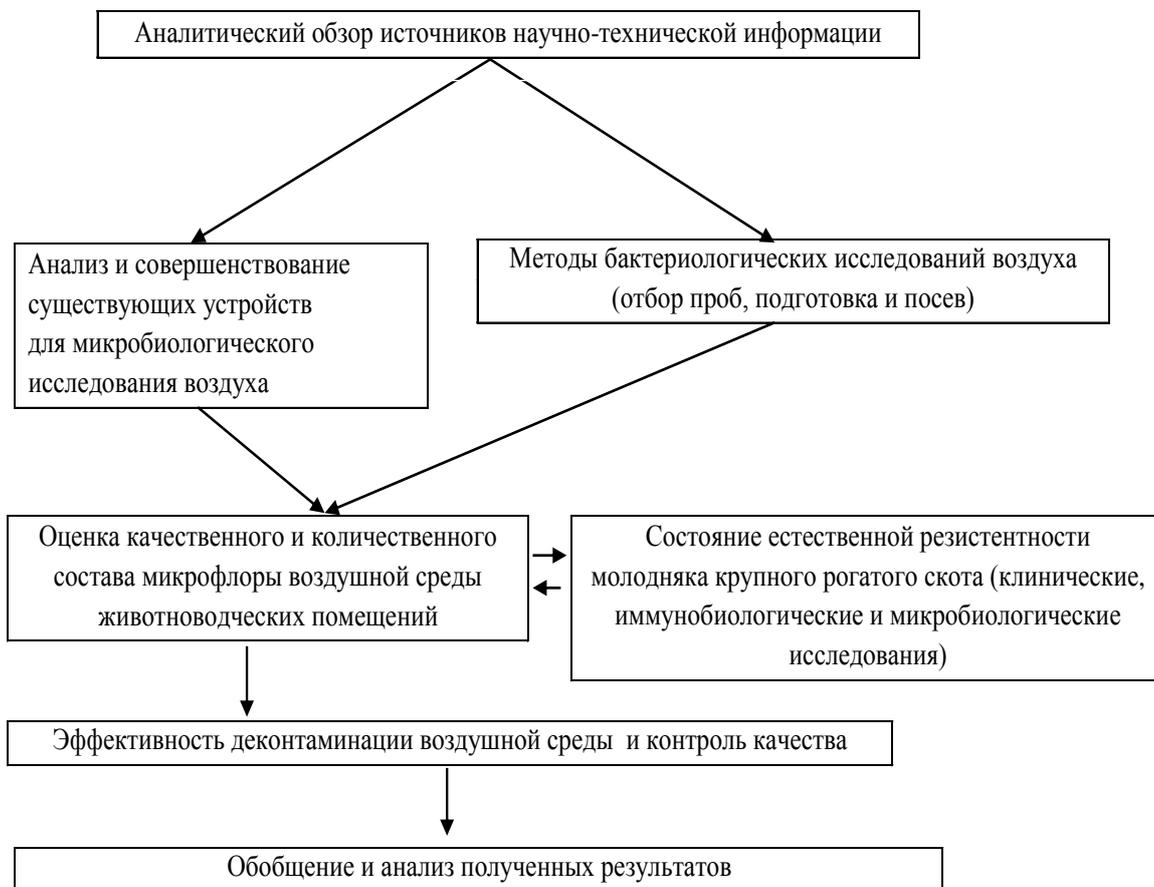


Рисунок 1 – Схема исследований

2.1.2. Технические средства и технологическое обеспечение исследований

При разнообразии предложенных и испытанных на практике приборов микробиологического исследования биологических аэрозолей в помещении, а также с учётом ряда их недостатков мы усовершенствовали и рекомендовали для применения улавливатель микроорганизмов (рисунок 2), отличающийся новыми конструктивными особенностями и действием. Он состоит из конусообразной емкости 1, в нижнюю часть которой заливают улавливающую жидкость 2, а в верхней части под сеткой 3 устанавливают фильтр 4 с помощью эластичного уплотнительного кольца 5, который прижимается крышкой 6. Верхняя часть крышки 6 выполнена в форме штуцера. В средней части конусообразной емкости 1 выполнено от-

верстие малого диаметра под углом 45° к вертикальной оси конусообразной емкости *1*. К конусообразной емкости *1* в средней ее части напротив отверстия малого диаметра при помощи резьбового соединения присоединяется тонкая трубка *7*, которая одним торцом направлена к улавливающей жидкости *2*, а другим подключена к входному торцу клапана *8*, выходной торец которого подключен к осевому завихрителю воздуха *9* (Пат. № 141343, 2014).

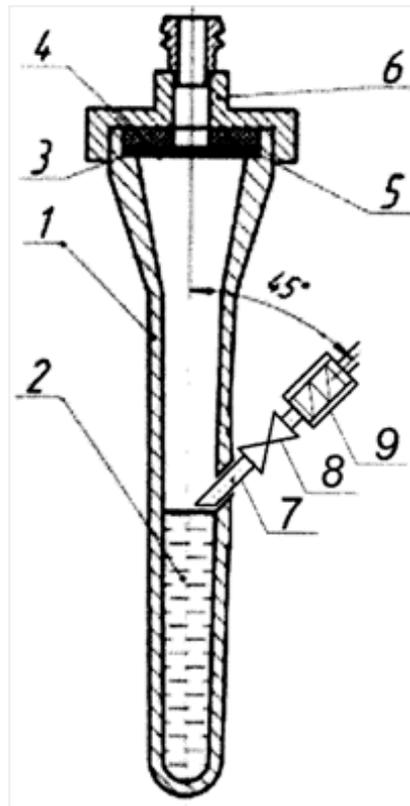


Рисунок 2 – Схема улавливателя микроорганизмов

Для проведения исследований конусообразную емкость *1* заполняли стерильным 0,5 % физиологическим раствором *2* в объеме 2 мл. Фильтр *4* устанавливали в верхней части емкости *1* с помощью сетки *3* и эластичного уплотнительного кольца *5*, которое прижимается к корпусу емкости *1* крышкой *6*. При помощи вакуумной трубки (аспиратор – модель 822, на рисунке не указан) улавливатель присоединяли к электроаспиратору и проводили отбор проб в ре-

жиме 20 л/мин в течение 2 мин. При включении электроасpirатора создается разрежение воздуха в емкости 1, обеспечивающее поступление в конусообразную емкость 1 исследуемого воздуха через тонкую трубку 7. Благодаря тому, что тонкая трубка 7 имеет малый диаметр, скорость воздушного потока, в соответствии с уравнением Бернулли о неразрывности среды, значительно увеличивается по сравнению со скоростью движения воздуха на остальных участках траектории движения воздуха. Увеличенная скорость воздушного потока и направление этого потока, задаваемое осевым завихрителем 9, тонкой трубкой 7, создают условия, при которых с поверхности улавливающей жидкости происходит отделение аэрозольных частиц, к которым прилипают пылевые части и микроорганизмы, находящиеся во всасываемом воздухе. Микроорганизмы, не отделившиеся от воздуха, осаждаются на стенках конусообразной емкости 1 и нижней поверхности рабочего фильтра 4.

После отключения электроасpirатора улавливатель переворачивали несколько раз, вследствие чего внутренняя поверхность конусообразной емкости 1 омывалась улавливающей жидкостью 2. Клапан 8 предотвращает вытекание улавливающей жидкости 2 через тонкую трубку 7, жидкость отбирали в стерильные пробирки для дальнейшего исследования. Стерилизацию прибора проводили в автоклаве UNISTERI HP 363 при 110 °С 10 мин и давлении 0,1 мПа.

Также в нашей работе использовался прибор санитарно-бактериологического анализа воздуха (рисунок 3), который содержит воздуховод 1, съемный штуцер 2, накопительные емкости 3, в которых соосно расположены воздухозаборные трубки 4 с воронками 5 на одном конце и распределительная камера 6, имеющая в нижней части отверстия 7 для размещения накопительных емкостей 5.

Воздухозаборные трубки 4 регулируются с помощью гаек 9. Накопительные емкости 3, имеющие коническую форму, выполнены съемными и закреплены с помощью накидных гаек 9 с уплотнительными прокладками 10.

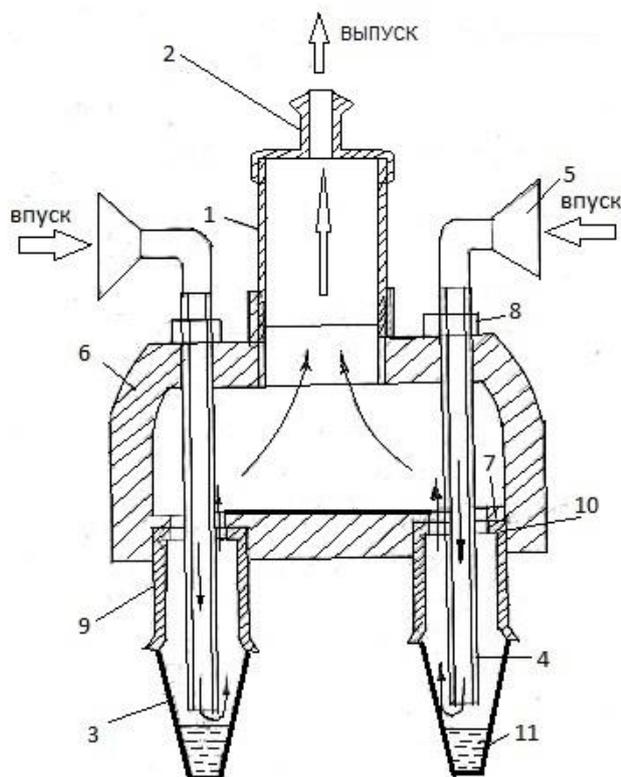


Рисунок 3 – Схема прибора санитарно-бактериологического анализа воздуха

Прибор стерилизовали в автоклаве UNISTERI HP 363 при 110 °С 10 мин и давлении 0,1 мПа, таким же способом подготавливали штатив конических пробирок, содержащих 0,5 % физиологический раствор в объеме 2 мл.

Перед взятием пробы воздуха накопительные емкости 3 герметично присоединяли к распределительной камере. При включении электро-аспиратора, присоединенного гибкой трубкой к съемному штуцеру 2, создается разрежение в распределительной камере 6 и накопительных емкостях 3, что способствует аспирации воздуха.

Воздух, содержащий микробные и пылевые частицы, проходя через воздухозаборные трубки 4 с высокой скоростью, ударяется об улавливающую жидкость 11 в накопительных емкостях 3, где осуществляется улавливание и осаждение микроорганизмов. Затем воздушный поток, изменив направление, поступает в распределительную камеру 6, воздуховод 1 и через съемный штуцер 2 удаляется наружу через аспиратор.

После взятия 20 л общего объема воздуха накопительные емкости 3 отсоединяют от распределительной камеры б. Улавливающую жидкость 11 подвергают дальнейшему анализу. Последующая работа с прибором проводилась после фломбирования воздухозаборных трубок 4. Для этого присоединяли пустую коническую пробирку 3 к распределительной камере б, включали электроаспиратор в режиме 20 л/мин и подносили открытый огонь горелки к воздухозаборным трубкам на 3–5 с. Отбор проб воздуха повторяли после замены пробок с улавливающей жидкостью и фломбирования (обжигания) воздухозаборных трубок пламенем спиртовки.

Испытание устройств для санитарно-бактериологического анализа воздуха проводили в условиях помещений для животных на молочном комплексе ОАО «Урожайное» Новоалександровского района в период с 2011 по 2013 год.

Места отбора проб воздуха представлены на рисунке 4.

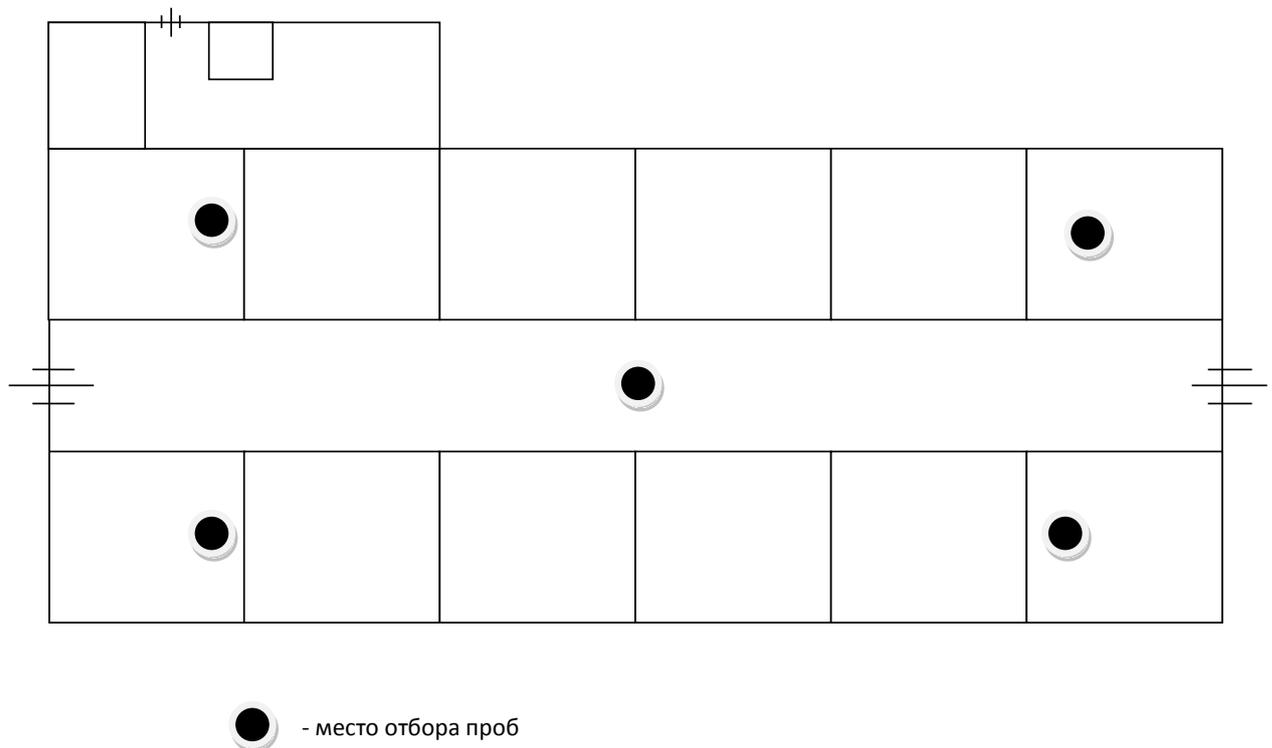


Рисунок 4 – Схема отбора проб воздуха в родильном отделении

Помещениями для проведения исследований послужили: корпус с дойными коровами (рисунок 5), корпус доразбивания ремонтного молодняка (рисунок 6), родильное отделение (рисунок 7) и телятник (рисунок 8).



Рисунок 5 – Корпус с дойными коровами



Рисунок 6 – Корпус доразбивания ремонтного молодняка



Рисунок 7 – Родильное отделение



Рисунок 8 – Телятник

Отбор проб воздуха осуществляли в помещениях с разной плотностью животных, с разными половозрастными группами и неодинаковыми условиями содержания, эксплуатации и кормления животных.

Учитывая конструктивные особенности помещений и концентрацию поголовья, отбор проб воздуха осуществляли в различных точках помещений.

Для высокой достоверности полученных результатов бактериологическое исследование воздушной среды проводили ежемесячно в течение всего периода проведения исследований, учитывали количество животных в помещении. В течение суток отбор проб воздуха в каждом помещении осуществляли в утренние часы, когда животные находились в относительном покое (до осуществления дачи кормов, замены подстилки, выпаивания телят и доения коров), и в дневное время, когда осуществлялись данные мероприятия.

2.1.3. Методы исследований

Микробиологические исследования. Анализ улавливающей жидкости проводили согласно методическим указаниям [42, 54]. Для посева использовали диагностические среды: Байрд-Паркер, питательный бульон с 1 % глюкозой, KF (агар на стрептококки), ЩПС (щелочно-полимиксиновая среда), МИС (молочно-ингибиторная среда), Рамбах агар, ES (колиформный агар), SS (сальмонелла-шигелла), DCLS (дезоксихолатный цитратный лактоза-сахарозный агар), XLD (ксилозо-лизин-дезоксихолатный агар), Сабуро, Чапека фирмы Merck (Германия). Биохимические исследования выделенных культур проводили на тест-системах Ари фирмы bioMérieux (Франция).

Метод определения КМАФАнМ проводился глубинным посевом. Сущность его заключается в определении в 1 см³ жидкости общей концентрации мезофильных, мезотрофных аэробов и факультативных анаэробов, имеющих возможность расти на питательном агаре данного приготовления при 37(±0,5) °С в течение 24(±2) ч, образуя колонии, видимые при увеличении.

Питательный агар расплавляли в водяной бане и охлаждали до температуры 45(±5) °С. Из каждой пробы улавливающей жидкости засеивали в каждую

из двух чашек по 1 см³. После внесения проб в чашки Петри заливали 10–12 см³ питательного агара, предварительно остуженного, фламбируя края бутылки, где он содержался.

Образец быстро смешивали с агаром, вращая или осторожно наклоняя чашку, после этого чашки оставляли до застывания среды. После затвердения агара чашки с посевами вверх дном помещали в термостат. Посевы инкубировали при 37(±0,5) °С в течение 24(±2) ч.

С помощью лупы подсчитывали колонии, выросшие как в глубине, так и на поверхности агара. В дальнейшем проводили перерасчет количества микробных тел на 1 л воздуха (м. т/л).

Коли-индекс воздуха определяли путем пересчета бактерий группы кишечной палочки, выросших при 37(±0,5) °С на среде Эндо. К БГКП относятся не образующие спор палочки, грамотрицательные, сбраживающие глюкозу с выделением кислоты и газа при 37(±0,5) °С в течение 24 ч или сбраживающие лактозу с выделением кислоты и газа при 37(±0,5) °С в течение 24–48 ч и не обладающие оксидазной активностью (ГОСТ 18963–73, ГОСТ Р 52426–2005).

Альтернативный метод исследования проводился на подложках RIDA® COUNT Total, предназначенных для выявления и подсчета количества мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов (КМА-ФАНМ) при культивировании в аэробных условиях. Подложки представляют собой готовую систему для нанесения исследуемого образца на питательную среду, содержащую стандартный набор питательных веществ и хромогенный субстрат. Восстановление хромогена (ТТС-красный) в точках роста бактерий приводит к окрашиванию образующихся колоний в красный цвет, что значительно облегчает подсчет колоний при использовании в качестве разбавителя MRS-бульона и при инкубировании посевов в анаэробных условиях.

После инкубирования подложек RIDA® COUNT *E. coli/Coliform* учитывали колиформные бактерии и *E. coli*, окрашенные в определенный цвет в соответствии с применяемым хромогенным субстратом (MP 02.011–06).

Контроль качества дезинфекции воздушной среды животноводческих помещений. Дезинфекцию помещений проводили с использованием установки ДУ–750 методом распыления раствора VIROCID в концентрации 0,25 % при норме расхода 0,25 л/м² и экспозиции 20 мин в присутствии животных. В центрифужные пробирки с 2 мл физиологического раствора с помощью прибора отбирали по 20 л воздуха до и после дезинфекции. В последующем в пределах пламени спиртовки проводили посев стерильными пипетками на подложки RIDA® COUNT Total и RIDA® COUNT *E. coli/Coliform* по 1 мл из одной пробирки в каждую из подложек.

Для проведения сравнительных испытаний альтернативного и стандартного метода посевов использовалась улавливающая жидкость, отобранная в боксе III–IV группы патогенности и без посторонней контаминации воздушной среды. Пробы воздуха отбирались в количестве 30 л в течение дня, также использовались аналитические жидкости, схожие с улавливающей, но с искусственно контаминированными условно-патогенными микроорганизмами (*Staphylococcus epidermidis*, *Klebsiella pneumoniae*) в концентрации 1:10, 1:100, 1:1000 м. т/л.

Патогенность выделенных культур микроорганизмов. Выращенную чистую микробную культуру на мясопептонном агаре смывали водным раствором хлорида натрия так, чтобы в нем содержалось определенное количество микробных тел в 1 мл. Приготовленную взвесь из культур осторожно набирали в шприц, после чего острый конец иглы закрывали ватой, смоченной спиртом. Повернув шприц иглой кверху, выпускали из него пузырьки воздуха. Белых мышей заражали подкожным способом. Кожу в области крестца приподнимали пальцами. Иглу вкалывали в основание появившейся складки. Проколов кожу и пройдя вглубь на 2–3 мм, иглу отклоняли в сторону и затем медленно вводили материал, содержащийся в шприце. Складку кожи опускали, к месту укола прикладывали ватный тампон, смоченный спиртовым раствором. Количество вводимой суспензии не превышало 1 мл. Контроль за животными проводили ежедневно, павших вскрывали в ламинарном боксе, учитывали патологоанато-

мические изменения и проводили посев внутренних органов на питательные среды для получения чистой исследуемой культуры.

Токсичность грибов и дрожжей. Экстракт изготавливали из измельченных пленок отдельных культур (выросших на питательных средах Сабуро или Чапека), залитых ацетоном, и экстрагировали в течение 24 ч при комнатной температуре. Затем жидкость сливали через бумажный фильтр в выпарительную чашку. Экстракт концентрировали в вытяжном шкафу до полного удаления запаха растворителя. В чашку добавляли растительное масло, чтобы общий объем пробы был не менее 1 см³. Для исследования брали кроликов белой или серой масти, на боку или бедре выстригали участок размером 6 см² и стеклянной лопаткой наносили половину экстракта. Вторую часть втирали на следующий день. Учет реакции проводили ежедневно, по глубине и характеру воспалительного процесса судили о токсичности гриба.

Гематологические исследования. Образцы крови отбирали из хвостовой вены в одноразовые вакуумные шприцы-контейнеры фирмы SARSTEDT Monovette (Германия) (в системе содержатся инертные шарики, покрытые каолином). Определение количества гемоглобина, эритроцитов и лейкоцитов (лейкоцитарной формулы) проводили на гематологическом анализаторе MEK-6450к фирмы NIHON (Япония). Два миллилитра крови переносили в контейнер для образцов и аккуратно перемешивали, на приборе вводили порядковый номер животного, его вид и режим разведения. Погружали пробоотборник прибора в образец крови так, чтобы он не касался дна контейнера. При нажатии кнопки «Счет» кровь всасывалась и на экране появлялось сообщение «измерение». По окончании измерений на экране появлялись цифровые данные и гистограмма. Потом результаты анализа распечатывались на принтере. После работы прибор промывался автоматически.

Биохимические исследования. Анализ сыворотки крови проводили на автоматическом анализаторе StatFax-3300 фирмы Awareness Technology, Inc. (США) с использованием наборов реактивов фирмы Ольвекс Диагностикум (Россия). Затем осуществляли определение общего белка, щелочной фосфатазы,

лактатдегидрогеназы (ЛДГ), аспаратаминотрансферазы (АСТ) и аланинаминотрансферазы (АЛТ). В калибровочные пробы и пробы сыворотки крови без гемолиза добавляли реакционную смесь из набора и инкубировали в течение 5 мин при комнатной температуре. На приборе устанавливали длину волны согласно инструкции для каждого набора. После прогрева лампы анализатора и его калибровки в измерительную ячейку вставляли кювету с пробой. Прибор выполнял измерения и распечатывал результат. Затем анализатор запрашивал измерить следующую пробу. Расчет концентрации исследуемого показателя проводили согласно формуле, указанной в инструкции.

Обработка числовых данных проводилась в программе BioStat 2009 и MicrosoftExcel. Сравнительные испытания методов посева улавливающей жидкости проводили по ГОСТ Р ИСО 16140–2008.

3. РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

3.1. Эффективность применения устройств

для санитарно-бактериологического анализа воздуха

Эффективность осаждения микробных частиц в процессе исследований обусловлена тем, что в устройствах совмещены все известные методы осаждения пылевых частиц, а конструктивные особенности устройств позволяют проводить различные варианты анализа воздуха. Но у прибора для санитарно-бактериологического анализа в конструкции нет бактериального фильтра и в результате этого происходит неполное улавливание аэрозольных частиц, содержащих микробные клетки. Пробы воздуха отбирались при одинаковых условиях для каждого из приборов в количестве 15 штук (рисунок 9).



Рисунок 9 – Сравнительные испытания прибора для санитарно-бактериологического анализа воздуха и улавливателя микроорганизмов

Как видно на диаграмме, показатели общего количества микроорганизмов и коли-индекс воздуха у улавливателя микроорганизмов выше на 15,4 м. т/л (28,7 %) и 3,4 м. т/л (24,6 %) соответственно, чем у прибора для санитарно-бактериологического анализа воздуха.

Это свидетельствует о большей эффективности осаждения частиц воздуха на улавливающую жидкость.

3.2. Количественный состав микрофлоры воздуха закрытых помещений молочного комплекса. Изменение показателей в течение года

В исследуемых помещениях животноводческого комплекса определяли микробную контаминацию воздушной среды, т. е. содержание в 1 л воздуха микробных клеток.

Данные об общей бактериальной обсеменённости и коли-индекс воздушной среды в родильном отделении представлены в таблице 3.

Таблица 3 – **Общая бактериальная обсеменённость и коли-индекс воздуха в родильном отделении с учетом количества отелов**

Месяц	Количество отёлов	Количество микро-организмов в 1 л	Коли-индекс, м. т/л
1	48	54,28	8,44
2	60	69,43	9,19
3	71	81,71	10,65
4	66	75,62	8,45
5	49	59,61	7,21
6	48	57,27	8,30
7	58	68,21	10,7
8	44	44,29	8,41
9	45	41,51	6,19
10	47	46,67	7,24
11	51	57,77	8,5
12	51	55,24	9,09

Показатели общей бактериальной обсеменённости и коли-индекса воздуха в родильном отделении в течение периода исследования варьировали в различной степени. Наивысшее максимальное значение бактериальной обсеменён-

ности было отмечено в марте и составило 81,71 м. т/л воздуха, а минимальное значение – в сентябре, 41,51 м. т/л. Наивысший коли-индекс воздуха в помещении, где содержатся глубокостельные животные, зарегистрирован в июле, 10,7 м. т/л, а наименьшее значение этого показателя наблюдалось в сентябре, 6,19 м. т/л.

Динамика изменения показателей общей бактериальной обсеменённости и коли-индекса воздуха в исследуемом помещении отображена в диаграмме (рисунок 10).



Рисунок 10 – Общая бактериальная обсеменённость и коли-индекс воздуха в родильном отделении в течение периода исследований

На диаграмме видно, что наивысшие значения показателя общей бактериальной обсеменённости воздушной среды в родильном отделении отмечены в феврале, марте и апреле. Они составляют 69,43; 81,71 и 75,62 м. т/л соответственно. А снижение данного показателя зарегистрировано в августе, сентябре и октябре и составило 44,29; 41,51 и 46,67 м. т/л соответственно.

Наивысшие значения показателей коли-индекса воздуха наблюдались в июле и составили 10,7 м. т/л, а снижение произошло в сентябре и октябре, 6,19 и 7,24 м. т/л соответственно.

Данные общей бактериальной обсеменённости и коли-индекс воздушной среды в помещении телятника представлены в таблице 4.

Таблица 4 – Общая бактериальная обсеменённость и коли-индекс воздушной среды телятника

Месяц	Количество животных	Количество микроорганизмов в 1 л	Коли-индекс, м. т/л
1	159	40,62	7,21
2	203	56,54	10,37
3	190	53,67	9,64
4	220	66,76	11,12
5	160	43,65	4,5
6	142	39,69	4,03
7	161	35,29	4,9
8	187	37,47	7,29
9	177	41,62	9,41
10	187	49,11	12,91
11	162	49,51	6,25
12	157	44,77	5,20

Показатели общей бактериальной обсеменённости и коли-индекса воздуха в помещении телятника в течение периода исследования варьировали в различной степени: так, наивысший уровень бактериальной обсеменённости был отмечен в апреле и составил 66,76 м. т/л воздуха, а наименьший уровень бактериальной обсеменённости воздуха – в июле, 35,29 м. т/л.

Наивысшая степень коли-индекса воздуха в помещении, где содержатся телята, была отмечена в октябре и составила 12,91 м. т/л, а наименьшее значение этого показателя зарегистрировано в июне, 4,03 м. т/л.

Наглядно колебания показателей общей бактериальной обсеменённости и коли-индекса воздуха в исследуемом помещении отображены на диаграмме (рисунок 11).



Рисунок 11 – Общая бактериальная обсеменённость и коли-индекс воздуха в телятнике в течение периода исследований

Наивысшие значения показателя общей бактериальной обсеменённости воздушной среды отмечены в марте, апреле, ноябре и декабре и составляют 50,67; 66,76; 49,51 и 54,77 м. т/л соответственно, а наименьшее значение данного показателя было в июне, июле и августе, 39,69; 35,29 и 37,47 м. т/л соответственно.

Наивысшие значения показателей коли-индекса воздуха отмечены в феврале, сентябре и октябре и составили 8,03; 9,41 и 12,91 м. т/л соответственно, а снижение было в мае, июне и июле, 4,50; 4,03 и 4,9 м. т/л соответственно.

Данные общей бактериальной обсеменённости и коли-индекс воздушной среды в корпусе доращивания молодняка представлены в таблице 5.

Таблица 5 – Общая бактериальная обсеменённость и коли-индекс воздуха в корпусе доращивания молодняка

Месяц	Количество животных	Количество микроорганизмов в 1 л	Коли-индекс воздуха, м. т/л
1	190	41,53	5,04
2	169	34,61	5,18
3	175	45,49	7,24
4	182	57,28	9,39
5	195	64,21	8,21
6	199	69,91	10,85
7	173	51,67	7,45
8	184	48,24	6,51
9	196	44,51	6,44
10	179	52,63	5,11
11	188	55,72	7,41
12	195	46,34	5,19

Показатели общей бактериальной обсеменённости и коли-индекс воздуха в корпусе доращивания молодняка в течение периода исследования варьировали в различной степени. Наивысший уровень бактериальной обсеменённости был отмечен в июне и составил 69,91 м. т/л воздуха, а наименьший – в январе, 31,53 м. т/л. Наивысшее значение коли-индекса воздуха в помещении, где содержатся животные, было отмечено в июне и составило 10,85 м. т/л, а наименьшее – в январе, 5,04 м. т/л. Динамика изменения показателей общей

бактериальной обсеменённости и коли-индекса воздуха в корпусе дорашивания молодняка отображена на диаграмме (рисунок 12).

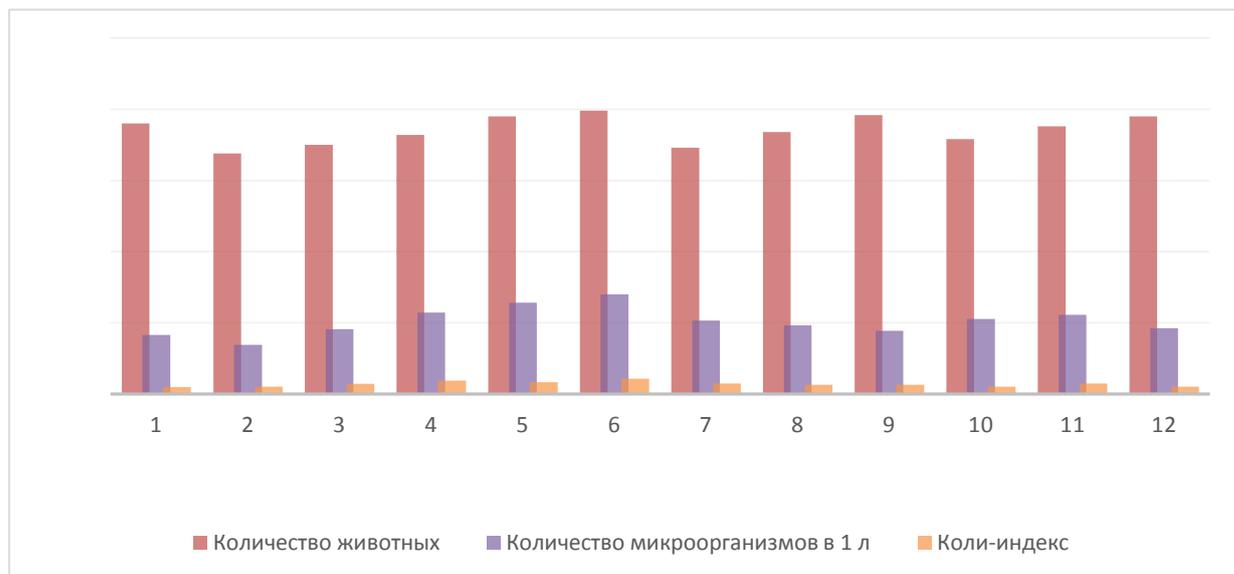


Рисунок 12 – Общая бактериальная обсеменённость и коли-индекс воздуха в корпусе дорашивания молодняка в течение периода исследований

Наивысшие значения показателя общей бактериальной обсеменённости воздушной среды в исследуемом помещении отмечены в апреле, мае и июне и составили 57,28; 64,21 и 69,91 м. т/л соответственно, а снижение данного показателя наблюдалось в январе и феврале, 31,53 и 34,61 м. т/л соответственно.

Наивысшее значение показателей коли-индекса воздуха наблюдалось в июне, 10,85 м. т/л, а снижение – в январе и феврале, 5,04 и 5,18 м. т/л соответственно.

Данные общей бактериальной обсеменённости и коли-индекс воздушной среды в корпусе, где содержатся дойные коровы, представлены в таблице 6.

Показатели общей бактериальной обсеменённости и коли-индекс воздуха в корпусе с дойными коровами в течение периода исследования варьировали в различной степени. Наивысший уровень бактериальной обсеменённости был отмечен в августе и составил 96,52 м. т/л воздуха, а наименьший уровень – в апреле, 58,42 м. т/л. Наивысшая степень коли-индекса воздуха в помещении, где содержатся животные, была отмечена в июле и составила

12,7 м. т/л, а наименьшее значение этого показателя зарегистрировано в апреле, 6,27 м. т/л.

Таблица 6 – Общая бактериальная обсеменённость и коли-индекс воздушной среды в корпусе с дойными коровами

Месяц	Количество микроорганизмов в 1 л	Коли-индекс воздуха, м. т/л
1	68,58	9,18
2	70,64	9,75
3	61,29	7,41
4	58,42	6,27
5	80,77	10,4
6	71,91	11,35
7	89,71	12,7
8	96,52	12,94
9	77,38	10,41
10	73,21	9,30
11	66,17	8,21
12	62,14	8,29

Динамика изменения показателей общей бактериальной обсеменённости и коли-индекса воздуха в корпусе доращивания молодняка отображена на диаграмме (рисунок 13).

Наивысшие значения показателя общей бактериальной обсеменённости воздушной среды в исследуемом помещении отмечены в мае, июле и августе и составили 80,77; 89,71 и 96,52 м. т/л соответственно, а снижение

данного показателя произошло в марте и апреле, 61,29 и 58,42 м. т/л соответственно.

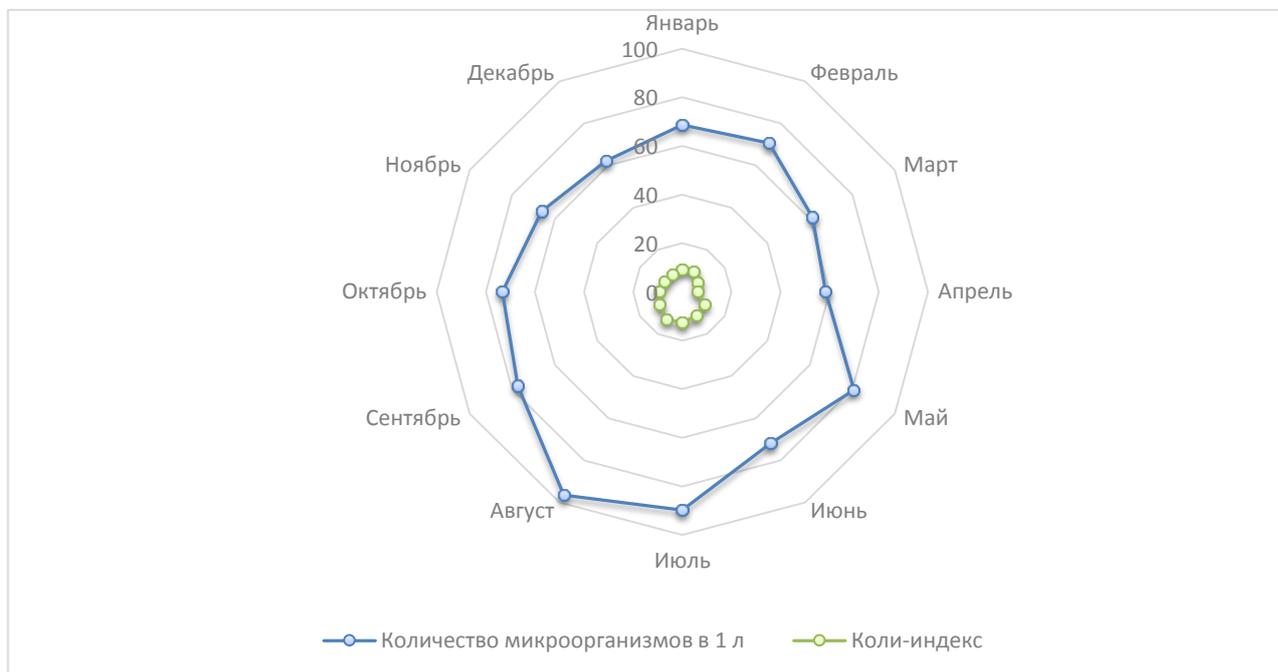


Рисунок 13 – Общая бактериальная обсеменённость и коли-индекс воздуха в корпусе с дойными коровами в течение периода исследований

Наивысшие значения показателей коли-индекса воздуха зарегистрированы в июне, июле и августе и составили 11,35; 12,7 и 12,94 м. т/л соответственно, а снижение произошло в марте и апреле, 7,41 и 6,27 м. т/л соответственно.

3.3. Определение видового состава микрофлоры воздуха в помещениях животноводческого комплекса на разных этапах поточно-цеховой технологии

Для качественного исследования микрофлоры проводили микробиологические исследования проб воздуха в помещениях (таблица 7, рисунок 14).

По материалам данного раздела опубликована статья в соавторстве с В. Ю. Морозовым и А. В. Агарковым [102].

Таблица 7 – Качественные показатели микрофлоры
воздушной среды в телятнике и корпусе дорощивания молодняка

Культуры, <i>n</i> = 100	Телятник			Корпус дорощивания молодняка		
	Всего	В т. ч. патогенных		Всего	В т. ч. патогенных	
		Кол-во	Кол-во		%	Кол-во
Монокультуры	56	13	23,2	61	17	27,9
<i>Staph. aureus</i>	11	6	46,1	26	3	17,6
<i>Str. faecalis</i>	14	3	23,1	12	4	23,5
<i>E. coli</i>	22	2	15,3	16	5	29,4
<i>Aspergillum spp.</i>	4	0	0	3	2	11,8
<i>Candida spp.</i>	5	2	15,3	4	3	17,6
Ассоциации	44	17	38,6	39	15	24,6
<i>Str. faecalis, E.coli</i>	32	14	82,3	32	8	53,3
<i>Aspergillum, Candida</i>	12	3	17,7	7	7	46,7

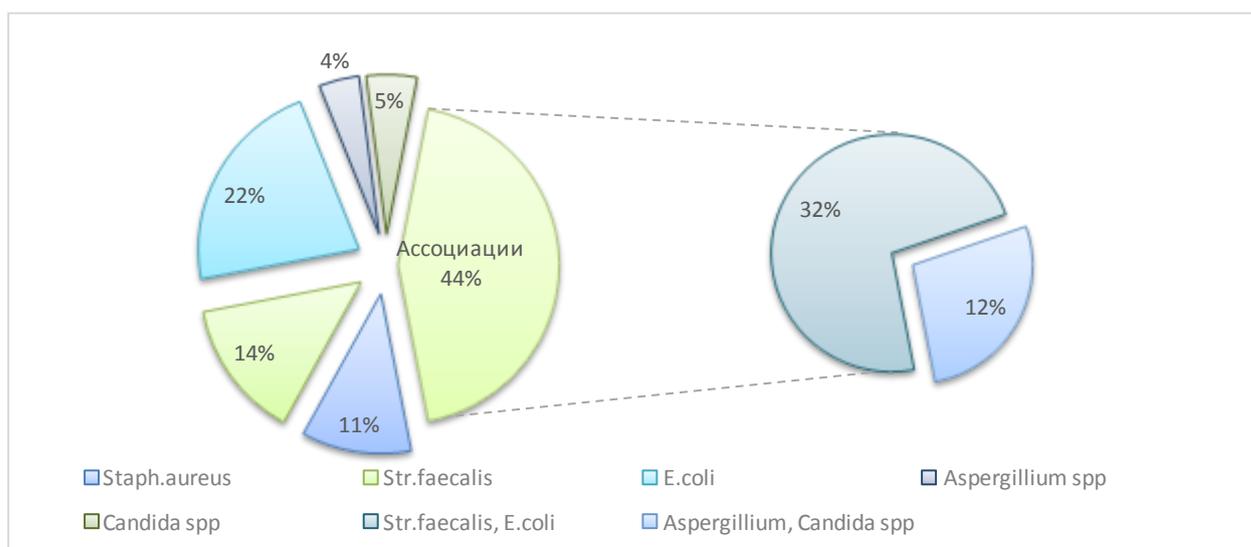


Рисунок 14 – Видовой состав микрофлоры воздушной среды телятника

В пробах воздуха из телятника были выделены в большей степени монокультуры, что составило 56 % от общего числа, в частности *E. coli* – 22 %, однако высокой патогенностью обладали культуры *Staph. aureus* – 46,1 %, также были обнаружены ассоциации микроорганизмов, что составило 44 %, в частности *Str. faecalis* и *E. coli* – 32 % с патогенностью 82,3 % изолятов.

При исследовании проб воздуха из корпуса доращивания молодняка (таблица 7, рисунок 15) были выделены в большей степени монокультуры, что составило 61 %, в частности *Staph. aureus* – 26 %, однако высокой патогенностью обладали культуры *E. coli* – 29,4 %, также были обнаружены ассоциации микроорганизмов, что составило 39 %, в частности *Str. faecalis* и *E. coli* – 32 % с патогенностью 53,3 % изолятов.

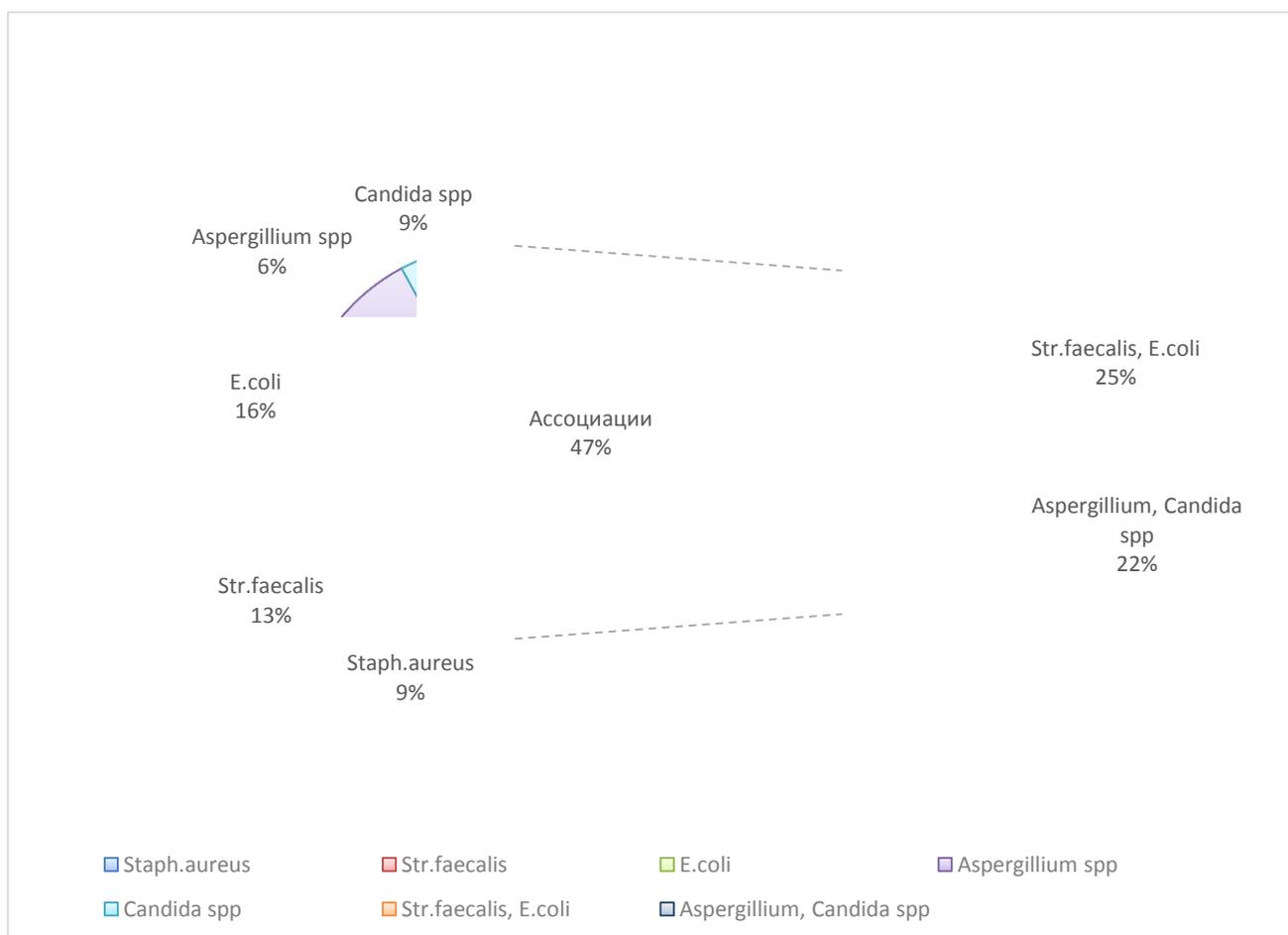


Рисунок 15 – Патогенные культуры, выделенные из проб воздуха корпуса доращивания молодняка

В пробах воздуха из родильного отделения были выделены в большей степени монокультуры – 65 %, в частности *Staph. aureus* – 28 %, также были обнаружены ассоциации микроорганизмов, что составило 35 %, в частности *Str. faecalis* и *E. coli* – 27 % (таблица 8).

Таблица 8 – Видовой состав микрофлоры воздушной среды в родильном отделении и корпусе с дойными коровами

Выделенные культуры, <i>n</i> = 100	Родильное отделение	Корпус с дойными коровами
	Кол-во	Кол-во
Монокультуры	65	72
<i>Staph. aureus</i>	28	32
<i>Str. faecalis</i>	13	15
<i>E. coli</i>	15	19
<i>Aspergillum spp.</i>	5	2
<i>Candida spp.</i>	4	4
Ассоциации	35	28
<i>Str. faecalis, E. coli</i>	27	22
<i>Aspergillum, Candida spp.</i>	8	6

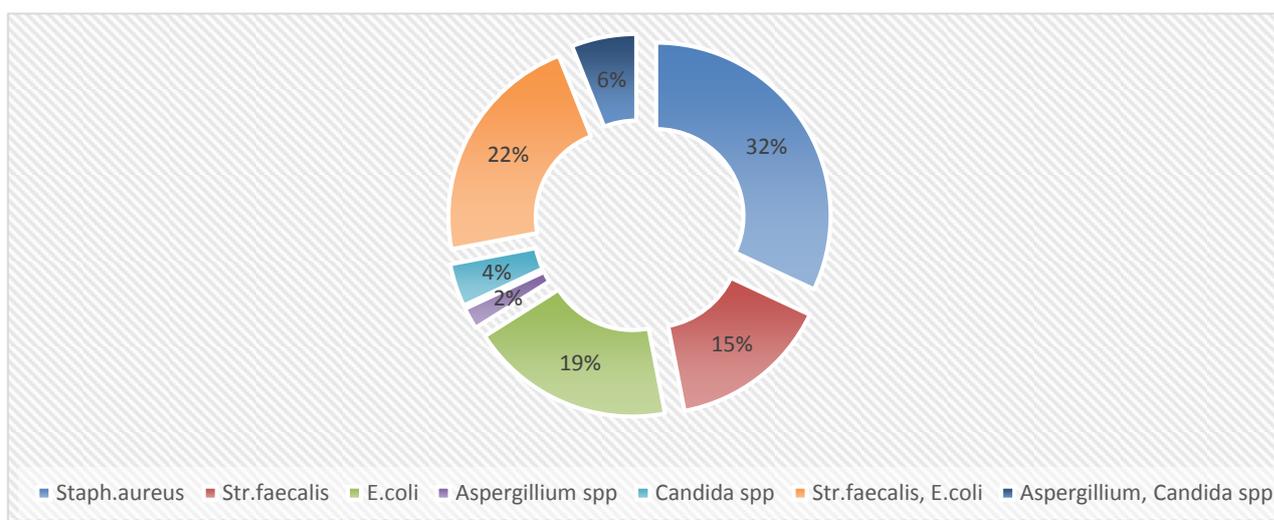


Рисунок 16 – Качественные показатели микрофлоры воздушной среды в корпусе с дойными коровами

При исследовании проб воздуха (рисунок 16) из корпуса, где содержатся дойные коровы, были выделены в большей степени монокультуры – 72 %, в частности *Staph. aureus* – 32 %, также были обнаружены ассоциации микроорганизмов, что составило 28 %, в частности *Str. faecalis* и *E. coli* – 22 %.

3.4. Результаты сравнительных испытаний различных методов посева улавливающей жидкости

В задачу наших исследований входило проведение сравнительных испытаний посева улавливающей жидкости стандартного метода и альтернативного на подложки RIDA® COUNT.

Данные сравнительной характеристики методов посева представлены в таблицах 9, 10 и диаграммах (рисунок 17, 18).

**Таблица 9 – Сравнительная оценка методов определения
общего микробного числа ($n = 30$)**

Критерий оценки	Метод посева	
	Альтернативный	Стандартный
Чувствительность метода, %	96,5	94,3
Специфичность метода, %	97,1	93,9
Затраты времени, мин	3	20

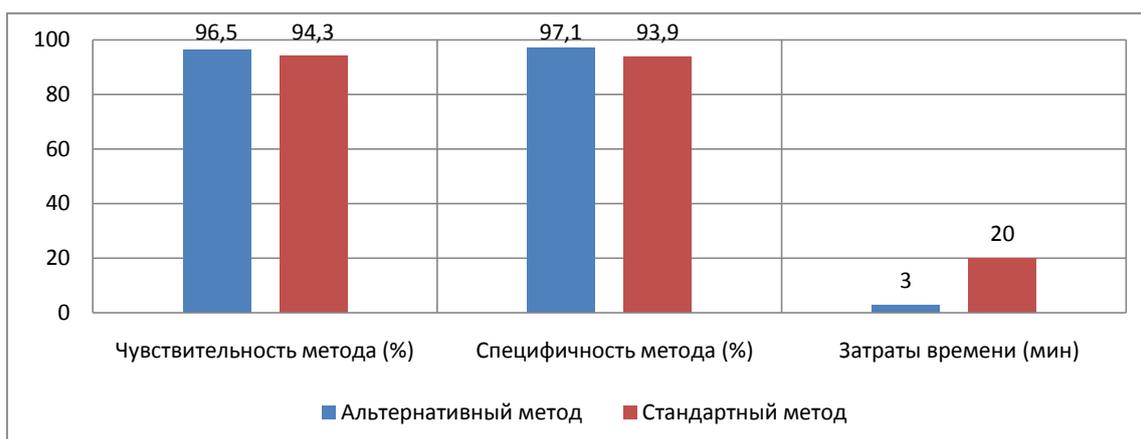


Рисунок 17 – Итоги определения общего микробного числа с помощью подложек RIDA® COUNT и стандартным методом

Таблица 10 – Сравнительная оценка методов определения коли-индекса воздуха ($n = 30$)

Критерий оценки	Метод посева	
	Альтернативный	Стандартный
Чувствительность метода, %	95,9	89,3
Специфичность метода, %	96,8	88,7
Затраты времени, мин	3	10

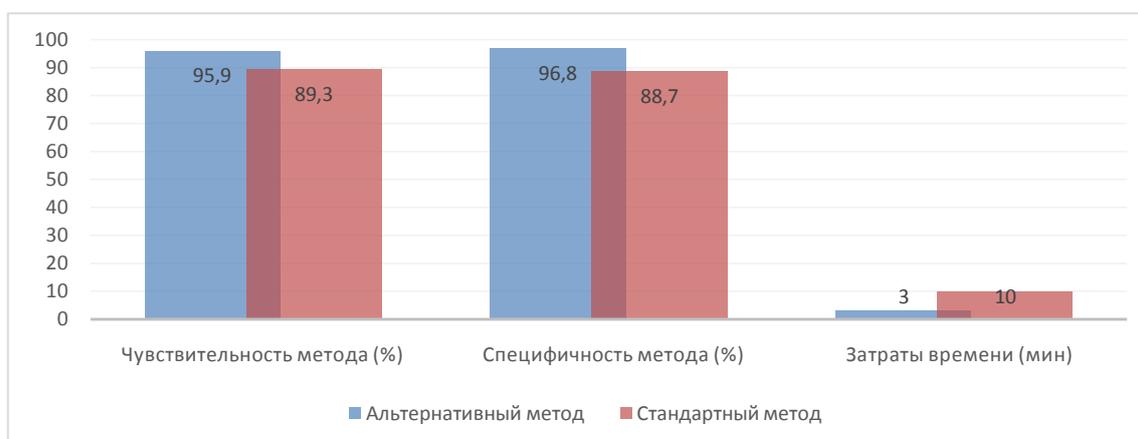


Рисунок 18 – Итоги определения коли-индекса воздуха с помощью подложек RIDA® COUNT и стандартным методом

Критерии оценок, представленные в таблицах 9, 10 и диаграммах (рисунков 17, 18), доказывают, что методы определения общего микробного числа и коли-индекса с помощью подложек RIDA® COUNT отличаются от стандартных методов по показателям чувствительности и специфичности методов, а также требуют меньших затрат времени на проведение исследования.

3.5. Гематологические и биохимические показатели у коров и телят

Нами проведено исследование по изучению гематологических и биохимических показателей крови у телят и коров для оценки иммунного статуса животных.

При оценке защитных сил организма животных одним из важных критериев является подсчёт количества эритроцитов, так как именно эритроциты принимают активное участие в поддержании постоянства внутренней среды организма, а также регулируют кислотно-щелочное равновесие. Одним из важных показателей оценки состояния организма животных является уровень гемоглобина, функция которого – транспорт кислорода от лёгких к тканям.

Основная роль в защитных реакциях организма принадлежит белым кровяным тельцам, или лейкоцитам. Именно нейтрофилы выполняют бактерицидную, вируцидную и кандидоцидную функции, также они участвуют во всех реакциях воспалительного процесса и уничтожают чужеродные агенты, подвергая их фагоцитозу.

В результате проведённых гематологических исследований телят были получены следующие результаты (таблица 11).

Таблица 11 – Гематологические показатели у телят
в течение периода исследований ($n = 30$)

Месяц	Гемоглобин, г/л	Эритроциты, $10^{12}/л$	Лейкоциты, $10^9/л$	Лейкоцитарная формула %			
				Палочко-ядерные нейтрофилы	Сегментоядерные нейтрофилы	Эозинофилы	Лимфоциты
1	117±17	6,30±0,9	9,8±0,7	4,9±0,2	30,2±1,2	5,3±0,1	59,0±2,4
2	111±14	6,25±0,11	11,3±0,9	4,1±0,1	34,42±1,3	4,1±0,3	50,4±3,1
3	153±13	9,68±0,3	15,5±1,1	6,5±0,9	43,2±0,9	3,1±0,1	35,1±2,5
4	144±19	9,63±0,6	14,8±1,13	6,3±1,1	46,7±1,1	3,3±0,4	36,2±1,9
5	103±4	7,01±0,13	11,5±0,9	4,9±1,2	31,7±1,0	4,2±0,7	32,4±2,7
6	124±6	6,38±0,11	11,0±0,1	4,2±0,7	31,2±2,5	5,1±0,3	44,5±2,2
7	119±17	6,41±0,5	9,6±0,3	3,2±0,11	28,3±2,1	4,4±0,2	50,0±3,5
8	123±13	6,54±0,3	10,8±0,6	3,5±0,9	29,8±1,4	5,3±0,1	39,2±2,0
9	109±12	6,52±0,2	10,5±0,5	4,1±0,1	31,1±1,2	7,9±0,1	31,5±2,7
10	99±9	6,61±0,7	10,9±0,1	4,6±2,0	33,4±2,2	6,5±0,9	34,7±2,4
11	142±4	9,61±0,5	14,56±0,3	5,7±1,9	42,9±2,0	3,3±0,7	33,1±1,7
12	143±8	9,38±0,2	15,02±0,3	6,1±2,1	44,6±1,2	3,0±0,4	36,1±1,3
Норма	99–129	5,0–7,5	4,5–12,0	2–5	20–35	3–8	40–75

При изучении гематологических показателей у телят в марте, апреле, ноябре и декабре наблюдается незначительное повышение уровня гемоглобина, количества эритроцитов и лейкоцитов, палочкоядерных и сегментоядерных нейтрофилов, в лейкоцитарной формуле наблюдается снижение эозинофилов и лимфоцитов.

Увеличение уровня гемоглобина в марте, апреле, ноябре и декабре составило 18,8; 11,7; 10,4 и 10,6 % соответственно, в остальные периоды исследования показатели уровня гемоглобина не выходили за пределы физиологической нормы.

Увеличение количества эритроцитов было в марте, апреле, ноябре и декабре, палочкоядерных нейтрофилов – в марте, апреле, ноябре и декабре.

Результаты проведённых гематологических исследований у коров представлены в таблице 12.

Таблица 12 – Гематологические показатели у коров
в течение периода исследований ($n = 30$)

Месяц	Гемоглобин, г/л	Эритроциты, $10^{12}/л$	Лейкоциты, $10^9/л$	Лейкоцитарная формула %			
				Палочко-ядерные нейтрофилы	Сегментоядерные нейтрофилы	Эозинофилы	Лимфоциты
1	109±7	5,7±0,10	10,4±0,15	4,1±0,9	26,1±1,1	7,1±0,9	66,7±2,1
2	113±8	5,8±0,95	9,9±0,19	4,6±1,2	28,4±1,9	7,4±0,7	58,2±2,7
3	97±9	6,01±0,99	9,1±0,9	3,2±0,5	25,5±1,6	4,6±0,3	65,1±1,7
4	103±11	6,9±0,87	9,2±0,11	3,0±0,6	28,9±1,4	4,2±0,2	64,4±2,0
5	142±9	8,22±0,88	12,7±0,8	6,6±1,1	37,6±1,7	9,0±1,1	53,3±2,4
6	120±12	7,3±0,13	9,8±0,12	4,8±0,8	34,2±2,0	3,1±0,6	55,7±2,7
7	140±15	9,36±0,7	12,8±0,13	6,9±1,2	37,9±2,1	8,8±1,3	51,4±1,9
8	143±11	8,57±0,10	13,9±0,14	7,1±0,9	38,4±1,8	9,3±1,5	52,2±2,5
9	118±4	6,71±0,37	9,9±0,9	5,0±1,1	30,2±0,9	3,2±0,9	50,5±1,9
10	113±9	6,66±0,41	10,4±0,9	4,9±0,7	33,4±1,4	4,1±0,4	55,0±2,9
11	105±7	6,81±0,47	10,9±0,89	4,4±0,8	31,8±1,7	4,6±0,5	42,8±0,9
12	107±012	5,59±0,81	9,8±0,13	3,9±0,4	33,1±1,9	5,5±0,3	48,7±1,2
Норма	99–129	5,0–7,5	4,5–12,0	2–5	20–35	3–8	40–75

Анализируя полученные данные, выяснили, что гематологические показатели у коров имеют разницу в содержании гемоглобина, эритроцитов, лейкоцитов и стойкие изменения в лейкоцитарной формуле.

Увеличение уровня гемоглобина в мае, июле и августе составило 10,5; 9,1 и 11,2 % соответственно, в остальные периоды исследования показатели уровня гемоглобина не выходили за пределы физиологической нормы.

Повышение количества эритроцитов в мае, июле и августе составило 9,7; 24,9 и 14,3 % соответственно, а повышение количества лейкоцитов составило 5,6; 6,3 и 13,7 % .

Было отмечено повышение количества палочкоядерных нейтрофилов в мае, июле и августе, а повышение количества сегментоядерных нейтрофилов составило 7,5; 8,4 и 9,8 %.

Количество эозинофилов было выше пределов физиологической нормы в мае, июле и августе и составило 13,1; 10,2 и 16,7 % соответственно.

Для изучения иммунного статуса животных в течение года проводили биохимические исследования крови у телят. Определяли уровень общего белка и активность ферментов сыворотки крови: щелочной фосфатазы, лактатдегидрогеназы, аспартатаминотрансферазы и аланинаминотрансферазы (таблица 13).

При анализе полученных данных установили, что уровень белка и активность ферментов сыворотки крови незначительно превышает норму в марте, апреле, ноябре и декабре.

Увеличение количества общего белка у телят наблюдалось в марте, апреле, ноябре и декабре на 5,7; 21,8; 13,8 и 14,5 % соответственно, в другие периоды исследования уровень белка оставался в пределах физиологической нормы.

Активность щелочной фосфатазы в марте, апреле, ноябре и декабре повышалась на 9,6; 10,3; 11,2 и 12,9 % соответственно, в другие периоды исследования уровень активности фермента не выходил за пределы физиологической нормы.

Таблица 13 – Биохимические показатели сыворотки крови у телят ($n = 30$)

Месяц	Общий белок, г/л	Фермент сыворотки крови			
		Щелочная фосфатаза, Е/л	ЛДГ, мкмоль/л	АСТ, мкмоль/л	АЛТ, мкмоль/л
1	8,08±0,2	140,3±1,7	3,8±0,3	0,61±0,03	0,33±0,15
2	8,41±0,1	139,5±1,9	4,1±0,3	0,64±0,03	0,36±0,4
3	9,09±0,7	167,1±2,2	5,5±0,4	0,66±0,07	0,46±0,11
4	9,48±0,4	168,2±2,2	5,5±0,5	0,68±0,06	0,47±0,12
5	8,19±0,1	150,7±2,0	4,0±0,3	0,62±0,04	0,39±0,14
6	7,64±0,2	70,2±0,7	3,8±0,2	0,61±0,03	0,34±0,17
7	7,35±0,9	89,5±0,9	3,9±0,1	0,61±0,03	0,3±0,16
8	7,73±0,2	94,3±1,1	3,5±0,2	0,63±0,04	0,35±0,14
9	7,83±0,7	135,6±1,7	3,9±0,2	0,62±0,05	0,38±0,14
10	7,55±0,3	141,2±2,5	4,2±0,3	0,63±0,04	0,4±0,15
11	9,78±0,6	169,6±2,7	5,4±0,4	0,7±0,06	0,46±0,11
12	9,84±0,5	172,1±2,4	5,1±0,4	0,75±0,07	0,44±0,11
Норма	7,2–8,6	17,5–152,5	0,6–4,5	0,6–0,64	0,2–0,42

Уровень активности лактатдегидрогеназы в сыворотке крови у телят повышался в марте, апреле, ноябре и декабре.

Увеличение активности фермента аспартатаминотрансферазы в марте, апреле, ноябре и декабре составило 3,9; 7,6; 9,9 и 18,1 % соответственно.

Активность аланинаминотрансферазы в крови у телят повышалась в марте, апреле, ноябре и декабре, в остальные периоды исследования уровень активности ферментов сыворотки крови не выходил за пределы физиологической нормы.

Для более достоверной картины состояния организма животных необходимо анализировать множество показателей, но можно использовать такие по-

казатели биохимического состояния крови, которые отражают состояние обменных процессов в организме.

При биохимическом исследовании сыворотки крови у коров отмечалось изменение показателей уровня общего белка, щелочной фосфатазы, лактатдегидрогеназы, аспартатаминотрансферазы и аланинаминотрансферазы (таблица 14).

Таблица 14 – Биохимические показатели сыворотки крови у коров ($n = 30$)

Месяц	Общий белок, г/л	Фермент сыворотки крови			
		Щелочная фосфатаза, Е/л	ЛДГ, мкмоль/л	АСТ, мкмоль/л	АЛТ, мкмоль/л
1	8,16±0,2	83,9±8,6	3,7±1,2	0,61±0,04	0,39±0,16
2	8,0±0,5	87,1±8,2	3,0±1,5	0,61±0,03	0,29±0,12
3	8,18±0,4	46,5±4,1	3,5±1,4	0,63±0,08	0,33±0,11
4	7,41±0,7	41,7±3,2	4,1±1,5	0,61±0,04	0,38±0,12
5	10,46±0,8	174,0±12,4	5,05±0,9	0,72±0,09	0,47±0,21
6	8,45±0,9	178,1±13,4	4,4±1,3	0,61±0,03	0,41±0,17
7	10,65±1,1	160,2±9,5	5,14±1,5	0,71±0,03	0,46±0,14
8	11,03±0,7	182,8±11,5	5,24±1,8	0,7±0,04	0,44±0,23
9	7,58±1,2	79,4±7,4	4,3±1,5	0,63±0,05	0,32±0,19
10	7,28±0,3	81,0±7,8	4,0±1,4	0,62±0,04	0,39±0,18
11	7,59±0,5	87,8±9,8	3,2±1,8	0,6±0,06	0,38±0,16
12	7,82±0,8	84,5±4,5	3,6±1,3	0,61±0,07	0,31±0,17
Норма	7,2–8,6	17,5–152,7	0,6–4,5	0,6–0,64	0,2–0,42

Установлено незначительное увеличение количества общего белка у коров в мае, июле и августе, в другие периоды исследования уровень белка оставался в пределах физиологической нормы.

Уровень активности щелочной фосфатазы в мае, июле и августе повышался на 12,3; 14,3 и 16,5 % соответственно, в другие периоды исследования уровень активности фермента не выходил за пределы физиологической нормы.

Активность лактатдегидрогеназы в сыворотке крови у коров повышалась в мае, июле и августе на 11,4; 9,7 и 8,2 % соответственно, в остальные периоды исследования она не выходила за пределы физиологической нормы.

Увеличение активности фермента аспартатаминотрансферазы у коров в мае, июле и августе составило 13,5; 11,5 и 9,6 % соответственно, в остальные периоды исследования уровень активности аспартатаминотрансферазы находился в пределах физиологической нормы.

Уровень активности аланинаминотрансферазы в крови у коров повышался в мае, июле и августе, в остальные периоды исследования активность ферментов сыворотки крови не выходила за пределы физиологической нормы.

3.6. Результаты контроля качества дезинфекции воздушной среды животноводческих помещений

В задачу наших исследований входил отбор проб до и после дезинфекции помещений и проведение посева для определения общего микробного числа и коли-индекса воздуха животноводческого помещения на подложках RIDA® COUNT Total и RIDA® COUNT *E. coli/Coliform* непосредственно в условиях молочного комплекса для проведения контроля качества (рисунки 19, 20).

По материалам данного раздела опубликована статья в соавторстве с А. Ф. Дмитриевым [167].

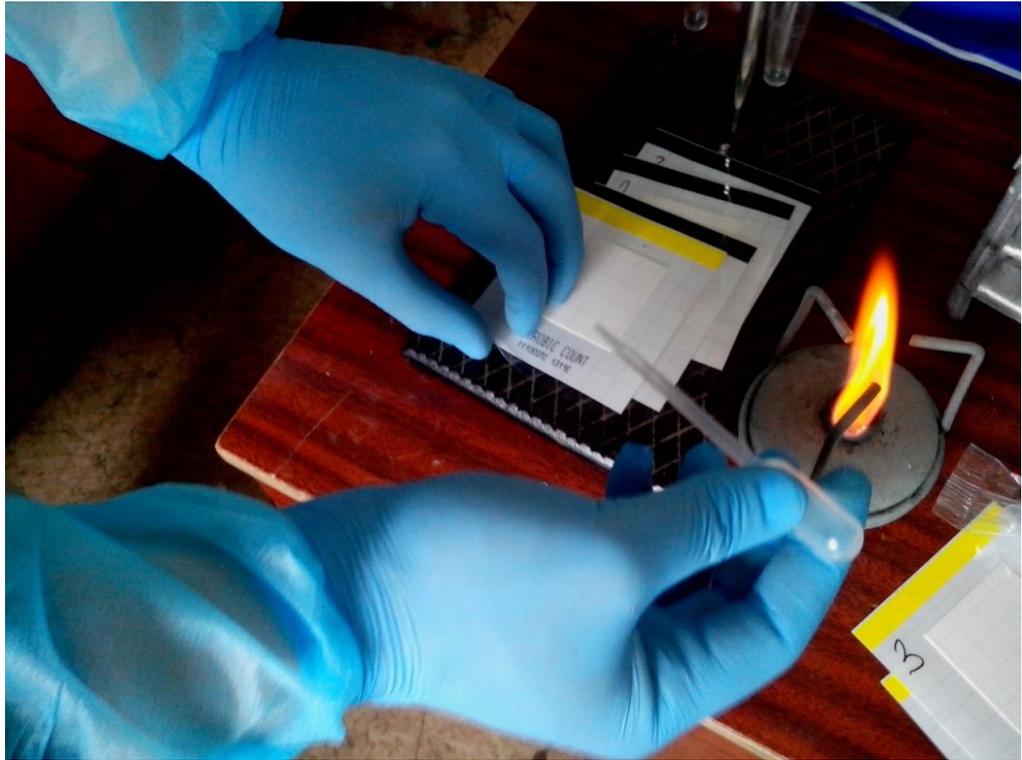


Рисунок 19 – Посев полученных проб



Рисунок 20 – Учет результатов

Данные контроля показателей бактериальной контаминации воздуха помещений комплекса до и после дезинфекции представлены в таблице 15 и на рисунке 21.

Таблица 15 – Показатели бактериальной контаминации воздуха помещений комплекса до и после дезинфекции

Помещение	До дезинфекции		После дезинфекции	
	Общее количество микроорганизмов в 1 л	Коли-индекс воздуха, м. т/л	Общее количество микроорганизмов в 1 л	Коли-индекс воздуха, м. т/л
Телятник	66,4	6,1	44,2	3,9
Родильное отделение	54,3	5,8	38,9	2,8
Корпус доращивания ремонтного молодняка	57,1	5,4	35,4	3,7
Корпус с дойными коровами	76,8	8,2	49,3	4,8

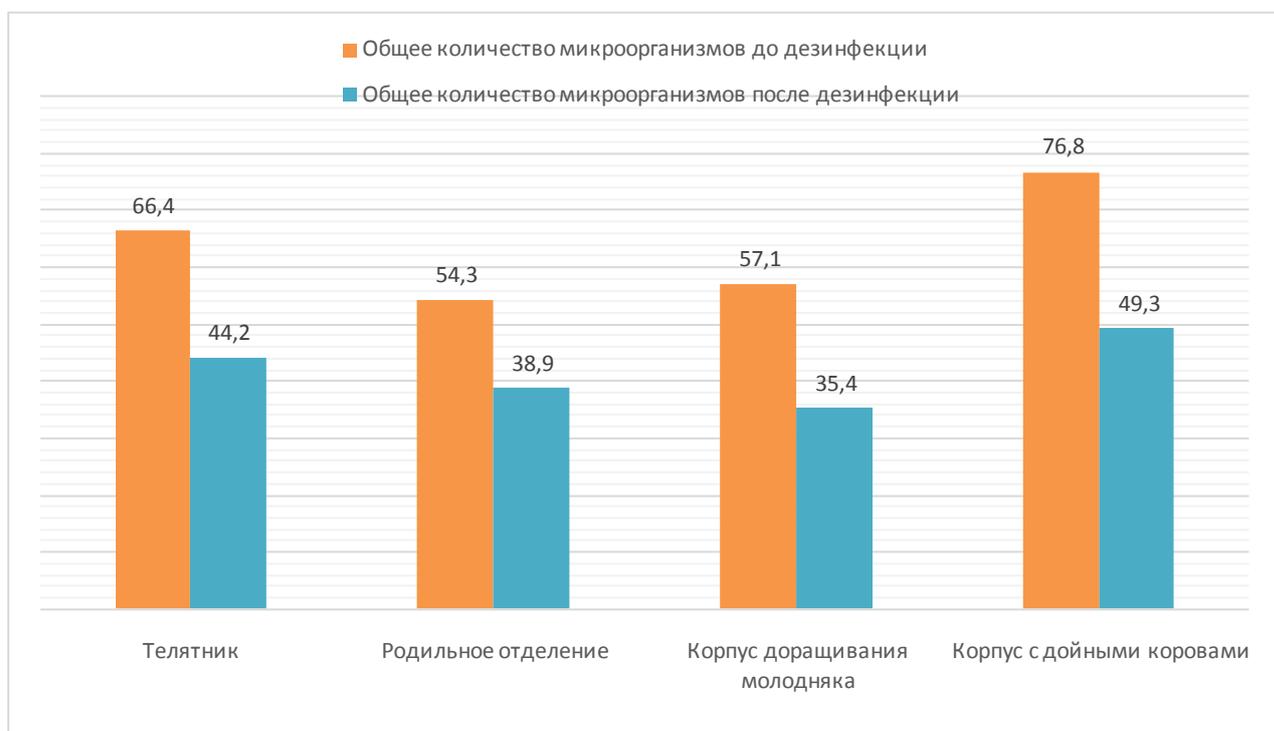


Рисунок 21 – Изменение общего микробного числа воздуха до и после дезинфекции

При анализе данных было установлено снижение общей бактериальной обсемененности воздушной среды в помещениях комплекса в среднем на 30–35 %, а коли-индекса воздуха на 30–40 %, что свидетельствует о уменьшении бактериальной контаминации воздуха при проведении дезинфекции.

Заключение

Предлагаемый нами улавливатель микроорганизмов обладает не только улавливающей способностью, но и за счет бактериального фильтра обеспечивает концентрацию флоры в емкости улавливателя.

Сравнительными испытаниями установили, что посев улавливающей жидкости на подложки RIDA® COUNT с последующим культивированием при сравнении с классическим методом был эффективнее, требовал меньших затрат времени и расходных материалов.

Определение контаминации воздуха бактериальной флорой с помощью улавливателя микроорганизмов и метода посева на подложки RIDA® COUNT может использоваться для оценки санитарного состояния воздушной среды животноводческих помещений.

Выводы

1. Установлена возможность использования прибора для санитарно-бактериологического анализа микрофлоры воздушной среды животноводческих помещений (бактериальной обсемененности и коли-индекса). Возможна его стационарная установка с последующей заменой съемных стерильных циклонов.

2. Испытаниями различных устройств, предназначенных для микробиологического исследования воздуха, установлена более высокая эффективность улавливателя микроорганизмов (Пат.141343 от 17.04.2014) по сравнению с прибором для санитарно-бактериологического анализа воздуха (А. св. 927855 от 15.05.1982). Различия по показателям общего микробного числа и коли-индекса воздуха в пользу улавливателя микроорганизмов составили 28,7 и 24,6 % соответственно.

3. Высокая эффективность улавливателя микроорганизмов отмечается за счет более полного отделения микроорганизмов от газовой фазы в жидкую среду, а наличие бактериального фильтра обеспечивает концентрацию флоры в

емкости улавливателя. Конструктивные особенности устройства позволяют проводить различные варианты микробиологического анализа воздуха, так как в нем совмещены все известные методы осаждения (инерционный и седиментационный).

4. При оценке результатов посева на подложки RIDA® COUNT для определения общего микробного числа показатели чувствительности на 2,2 и специфичности на 3,2 % были выше, чем при классическом (стандартном) методе, а при определении коли-индекса – на 5,2 и 8,1 % соответственно.

5. Контроль бактериальной обсемененности воздуха с помощью испытанных устройств и метод посева на подложки RIDA® COUNT могут использоваться в животноводческих помещениях для контроля качества дезинфекции. Установлено снижение общей концентрации микроорганизмов воздуха после санации в корпусе с дойными коровами на 35,8, в корпусе доращивания ремонтного молодняка на 38, в родильном отделении на 28,4 и в телятнике на 33,4 % после проведения дезинфекции.

6. Качественный состав микрофлоры воздушной среды помещения телятника характеризовался наличием патогенных штаммов: *Staph. aureus* – 46,1, *Str. faecalis* – 23,1, *E.coli* – 15,3 и *Candida spp.* – 15,3 %, а в корпусе для доращивания молодняка: *Staph. aureus* – 17,6, *Str. faecalis* – 23,5, *E. coli* – 29,4, *Aspergillium spp.* – 11,8 и *Candida spp.* – 17,6 %.

7. По результатам мониторинговых исследований установлена зависимость показателей бактериальной обсемененности воздушной среды (общее микробное число и коли-индекс) в помещениях молочного комплекса от концентрации поголовья, сезона года и принятой технологии.

Практические предложения

1. Предложена усовершенствованная модель улавливателя микроорганизмов (Пат. № 141343, МПК ВОИD 53/00. Заявка № 2013117700/05 от 17.04.2013 ; опубл. 27.05.2014, Бюл. № 15).

2. Предлагается контроль бактериальной обсемененности воздуха животноводческих помещений с использованием устройства для улавливания и метода культивирования флоры на подложках RIDA® COUNT.

Список литературы

1. *Алферова, Л. К.* Нанотехнологии на основе ультрафиолетового излучения в сельском хозяйстве / Л. К. Алферова, И. Ф. Бородин, Л. Ю. Юферев // Техника и оборудование для села. – 2006. – № 6.
2. *Андреев, А. М.* Современные методы повышения продуктивности сельскохозяйственных животных / А. М. Андреев, А. В. Махария, А. В. Казаков. - Сб. науч. тр. ГНУ ВНИИГРЖ - СПб, 2001. - с. 195 - 197.
3. *Андросов, В. А.* Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу свиноводческими предприятиями разной мощности / В. А. Андросов, А. И. Жогов, Д. В. Полякова // Проблемы ветеринарной санитарии и экологии : сб. науч. тр. Т. 101 / ВНИИВСГЭ. – М., 1996. – С. 12–18.
4. *Багманов, М. А.* Современное развитие АПК: региональный опыт, проблемы, перспективы / М. А. Багманов, Е. В. Горбунова, А. А. Агаев // Уль-ян. гос. с.-х. акад. – Ульяновск, 2005. – Ч. 4–5. – С. 284–286.
5. *Баранков, А. И.* Состояние и перспективы развития мониторинга микробной загрязненности воздушной среды закрытых помещений зоогигиеническими методами / А. И. Баранков, В. А. Недосеков, Б. А. Крыштон // Экологические аспекты эпизоотологии и патологии животных : сб. науч. тр. ВГАУ. – Воронеж, 1999. – С. 222–223.
6. *Баранников, В. Д.* Действие некоторых стресс-факторов на организм телят / В. Д. Баранников, Г. К. Волков, Н. С. Маковлева // Ветеринария. – 1997. – № 10. – С 28–29.
7. *Баранников, В. Д.* Иммунный статус и стрессовое состояние телят при разных технологиях содержания / В. Д. Баранников,

- В. Г. Семенов // Сб. науч. тр. / Всерос. НИИ вет. санитарии, гигиены и экологии. – 1998. – Т. 104. – С. 97–105.
8. *Баранников, В. Д.* Иммунобиологическое состояние крупного рогатого скота разных физиологических и возрастных групп / В. Д. Баранников, Ю. Н. Федоров, Г. К. Волков // Сб. науч. тр. / Всерос. НИИ вет. санитарии, гигиены и экологии. – 1998. – Т. 106. – С. 105–110.
 9. *Басманов, П. И.* «ФП» – фильтры Петрянова / П. И. Басманов // Химия и жизнь. – 1977. – № 6. – С. 22–27.
 - 10 *Басов, В. М.* Социально-экономические проблемы фермерства и предпринимательства на селе : монография / В. М. Басов. – Елец, 2007. – 124 с.
 11. *Басова, Н. Ю.* Методические рекомендации по исследованию естественной резистентности КРС и свиней / Н. Ю. Басова, А. Г. Шипицын, А. В. Скориков. – Краснодар, 2003.
 12. *Батурина, Ф. М.* Санитарно-гигиеническая оценка деятельности сельхозпредприятий / Ф. М. Батурина, А. П. Сухоруков // Вестник ветеринарии. – Ставрополь, 1997. – № 1. – С. 31–32.
 13. Биотехнология кормопроизводства и переработки отходов / под ред. М.Е. Бекер. – Рига : Зинанте, 1987. – 203 с.
 14. *Бондаренко, В. М.* Факторы патогенности бактерий и их роль в развитии инфекционного процесса / В. М. Бондаренко // Микробиология. – 1999. – № 5. – С. 34–39.
 15. *Бочкарев, В. Н.* Приобретенные иммунодефицитные состояния / В. Н. Бочкарев, В. И. Иванов, И. И. Кузьменков. – Кострома : Изд. КГСХА. – 2001. – 136 с.
 16. *Бригадиров, Ю. Н.* Контаминация воздушного бассейна свиноводческих помещений бактериями и грибами на различных этапах технологического цикла и методы профилактики / Ю. Н. Бригадиров // Экологические аспекты эпизоотологии и

- патологии животных : сб. науч. тр. / Воронежский ГАУ. – Воронеж, 1999. – С. 147–149.
17. *Бригадиров, Ю. Н.* Среда обитания животных и ее влияние на общую неспецифическую резистентность организма / Ю. Н. Бригадиров, А. И. Ануфриев, В. М. Асламов // Экологические проблемы патологии, фармакологии и терапии животных : сб. науч. тр. / Мат. Междунар. координац. сов. (19–23 мая 1997 г.) / ВНИВИПФиТ. – Воронеж, 1997. – С. 54–55.
 18. *Бурдейный, В. В.* Влияние некоторых иммуномодуляторов на иммунный статус стельных коров и резистентность молодняка / В. В. Бурдейный, Н. Ю. Парамонова, Р. В. Бурдейная // Новые фармакологические средства в ветеринарии : тез. докл. 8-й Межгос. межвуз. науч.-практ. конф. – СПб., 1996. – С. 68–69.
 19. *Бутко, М. П.* Ускоренная индикация сальмонелл на объектах внешней среды / М. П. Бутко, Н. П. Власова, И. Н. Цариков, Г. Л. Пухлякова // Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии : сб. науч. тр. Т. 111 / ВНИИВСГЭ. – М., 2001. – С. 52–69.
 20. *Буянов, А. А.* О классификации иммунодефицитов // Мат. Всерос. науч.-метод. конф. патологоанатомов вет. мед. : сб. науч. тр. / ОГМА. – Омск, 2000. – С. 53–54.
 21. *Вавина, О. В.* Нарушение факторов эколого-биологического равновесия и его влияние на заболеваемость новорожденных телят / О. В. Вавина, А. И. Молев, В. И. Великанов, Н. М. Ботникова, А. Д. Ярушин, И. Л. Кузнецов, А. В. Кулемин // Экологические аспекты эпизоотологии и патологии животных : сб. науч. тр. / ВГАУ. – Воронеж, 1999. – С. 14–16.
 22. *Варганов, А. И.* Распространение и этиология мастита и эндометрита у коров / А. И. Варганов, И. Г. Конопельцев, А. В. Филатов // Актуальные проблемы ветеринарной науки : тез. докл. – М., 1999. – С. 7–8.

23. *Верещагин, Д.* Чистый воздух – здоровые животные. Контроль качества воздуха на ферме / Д. Верещагин // Молоко и корма. Менеджмент. – 2006. – № 1. – С. 18–20.
24. *Вильданов, Р. Х.* Микрофлора воздуха домиков на открытой площадке в зависимости от количества в них телят / Р. Х. Вильданов // Ветеринарный врач. – 2003. – № 4. – С. 30–32.
25. Влияние экологических факторов на организм животных / И. М. Донник, И. А. Шкуратова, А. Д. Шушарин, Н. А. Верещак, Я. Б. Бейкин // Ветеринария. – 2007. – № 6. – С. 38–42.
26. Влияние эффективных микроорганизмов на продуктивные качества молочного скота / Г. А. Богатырева, И. Богатырев // Пища. Экология. Качество. – Новосибирск, 2002. – С. 236–239.
27. *Влодавец, В. В.* Вопросы санитарной бактериологии и вирусологии / В. В. Влодавец, С. Я. Гайдамович. – М. : Медицина, 1965. – 102 с.
28. Воздух. Контроль загрязнений по международным стандартам. – 3-е изд. – М. : Протектор, 2002. – 432 с.
29. *Волков, Г. К.* Ветеринарная гигиена / Г. К. Волков. – М. : МГУПБ, 2001. – 245 с.
30. Волков, Г. К. Ветеринарно-гигиенические проблемы в проектировании, строительстве и эксплуатации фермерских хозяйств / Г. К. Волков // Труды конференции по гигиене содержания животных. – Орел, 2000. – С. 5–6.
31. *Воробьев, А. А.* Медицинская и санитарная микробиология : учеб. пособие / А. А. Воробьев, Ю. С. Кривошеин, В. П. Ширококов. – М. : Академия, 2003. – 464 с.
32. *Воронин Е. С.* Иммунный статус, иммунодепрессанты, иммунокоррекция : лекция / Е. С. Воронин // МВА. – М., 1991. – С. 14.
33. Временные методические указания по ускоренному контролю и мониторингу микробной и пылевой загрязненности воздуха в

- животноводческих помещениях и выбросах в атмосферу. 1.138.002.ВМУ. 2001. Утверждены 18.10.2001 Департаментом ветеринарии МСХ РФ. № 13-502/0225 со сроком действия до 01.01.2005.
34. *Высоцкий, А. Э.* Ветеринарно-санитарные аспекты борьбы с инфекционными болезнями животных / А. Э. Высоцкий // Ветеринарная медицина Беларуси. – 2006. – № 2. – С. 2–4.
 35. *Гераскин, Н. Н.* Планировка и застройка фермерских усадеб / Н. Н. Гераскин. – М. : Колос, 2006. – 286 с.
 36. Гигиенические критерии для обоснования необходимости разработки ПДК и ОБУВ (ОДУ) вредных веществ в воздухе рабочей зоны, атмосферном воздухе населенных мест, воде водных объектов. Гигиенические нормативы ГН 1.1.701–98, МЗ России. – М., 1998. – 15 с.
 37. Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений. Санитарные правила и нормы. СанПин 2.2.4.548–96. – М., 1997. – 20 с.
 38. Гигиенические требования к охране атмосферного воздуха населенных мест. Санитарные правила и нормы СанПиН 2.1.6.575–96. МЗ России. – М., 1997 – 15 с.
 39. *Гизатулин, А. Н.* Микробная загрязненность воздуха в комплексе по выращиванию и откорму бычков / А. Н. Гизатулин // Актуальные проблемы ветеринарной медицины, животноводства, общественности и подготовки кадров на Южном Урале. – Челябинск, 1996. – С. 99–100.
 40. *Горлов, С. М.* Функционирование субъектов фермерского сектора в системе агробизнеса : монография / С. М. Горлов, О. И. Михайлова // ПГТУ, 2004. – 174 с.
 41. ГОСТ 18963–73. Вода питьевая. Методы санитарно-бактериологического анализа. Утвержден и введен в действие

Постановлением Государственного комитета стандартов Совета Министров СССР от 29.06.73 № 1612.

42. ГОСТ Р ИСО 16140–2008. Национальный стандарт Российской Федерации. Микробиология продуктов питания и кормов для животных. Протокол валидации альтернативных методов. М. : Стандартиформ, 2009.
43. *Грачева, Т. А.* Оценка сенсibilизации лабораторных животных, иммунизированных туляремийной вакциной, методом регистрации хемиллюминесценции лейкоцитов / Т. А. Грачева, Б. А. Рудой, В. П. Рассанов // Иммунология. – 2006. – № 1. – С. 41–42.
44. *Гугушвили, Н. И.* Динамика изменения клеточного и гуморального иммунитета у коров при беременности и после родов / Н. И. Гугушвили // Вестник РАСХН. – 2003. – № 6. – С. 64–65.
45. *Гущин, В. Н.* Загрязнение воздушной среды ферм крупного рогатого скота / В. Н. Гущин, Н. Н. Потемкина, В. М. Анашин // Ветеринария. – 1999. – № 12. – С. 45–49.
46. *Гущин, В. Н.* Удельные выбросы загрязняющих веществ в атмосферу от крестьянского свиноводческого хозяйства / В. Н. Гущин, Н. Н. Потемкина, А. В. Шалаев // Мат. междунар. науч. конф. «Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии». – М., 1999. – С. 121–122.
47. *Даутов, Ф. Ф.* Загрязнение атмосферного воздуха и здоровье населения г. Нижнекамска / Ф. Ф. Даутов, Р. Ф. Хакимова, Н. Г. Габигов // Гигиена и санитария. – 2002. – № 3. – С. 12–14.
48. *Девришов, Д. А.* Иммунодефицитное состояние среди молодняка крупного рогатого скота / Д. А. Девришов, Г. Н. Печникова, О. О. Смоленская-Суворова // Вопросы физики, химии и биологии в ветеринарии. – М., 1997. – С. 81–88.
49. *Девришов, Д. А.* Разработка и изучение свойств иммуномодуляторов и биологических препаратов для профилактики и лечения болезней

- молодняка сельскохозяйственных животных : автореф. дис. ... д-ра биол. наук / Дервишов Д. А. – М., 2000. – 53 с.
50. *Дементьев, Е. П.* Экологические проблемы в животноводстве / Е. П. Дементьев, В. А. Казадаев // Резервы повышения эффективности агропромышленного производства / Башк. науч.-исслед. ин-т сел. хоз-ва. – Уфа, 2004. – С. 383–386.
51. *Джамалудинов, Ш. А.* Проблемы ветеринарной медицины в условиях реформирования сельскохозяйственного производства / Ш. А. Джамалудинов, П. Д. Устарханов, Е. В. Светлакова. – Махачкала, 2003. – С. 64–67, 90–91.
52. *Дмитриев, А. Ф.* Исследование микробной обсемененности воздуха животноводческих помещений : метод. рекомендации / А. Ф. Дмитриев, В. Ю. Морозов. – Ставрополь : Изд-во СтГАУ «АГРУС», 2005. – 28 с.
53. *Дмитриев, А. Ф.* Методические указания по индикации и количественному определению микроорганизмов в воздухе животноводческих помещений / А. Ф. Дмитриев. – Изд. Целиноградского с.-х. ин-та, 1985. – 14 с.
54. *Дмитриев, А. Ф.* Прибор для улавливания микроорганизмов : информ. листок № 63-026-04 / А. Ф. Дмитриев, В. Ю. Морозов, Ю. В. Краснощекова // ЦНТИ. – Ставрополь, 2004. – 3 с.
55. *Дмитриев, А. Ф.* Санитарно-гигиеническая оценка биологического загрязнения воздушной среды помещений / А. Ф. Дмитриев, В. А. Эльгайтаров // Актуальные проблемы ветеринарно-санитарного контроля сельскохозяйственной продукции : тез. докл. 1-й Междунар. науч.-практ. конф. – М., 1997. – Ч. 1. – С. 32.
56. *Ефанова, Л. И.* Диагностика и профилактика наиболее распространенных инфекционных болезней телят и поросят / Л. И. Ефанова // Липецк : Воронежский ГАУ, 1995. – С. 128.

57. *Жигачев, И. И.* Семейная ферма / И. И. Жигачев. – М. : Колос, 2002. – С. 5–20.
58. Золотая книга фермера. Фермерское хозяйство. – ИД Владис, 2005. – 607 с.
59. Зоогигиенические и ветеринарно-санитарные требования // Основы общей зоогигиены. – 2000. – С. 743–747.
60. *Игнаткин, В. И.* Сравнительная оценка прибора Кротова и чашечного импактора ВНИИВС для санитарного контроля воздуха животноводческих и птицеводческих помещений / В. И. Игнаткин // Вопросы зоогигиены и ветеринарной санитарии при различных технологиях содержания животных. – М., 1987. – С. 9–15.
61. *Игнаткин, В. И.* Ускоренные методы определения параметров аэрозолей с помощью каскадных импакторов / В. И. Игнаткин, В. С. Ярных, Д. Ф. Хафизов // Тр. ВНИИВС. – Т. 44. – М., 1972. – С. 203–208.
62. Иммунодефицитные состояния / под ред. В. С. Смирнова, И. С. Фрейдлина. – СПб. : Фолиант, 2000. – 568 с.
63. *Иноземцев, В. П.* Квантовая терапия коров при метритах и маститах / В. П. Иноземцев, И. И. Балковоп, А. Г. Нежданов // Ветеринария. – 2000. – № 10. – С. 9–12.
64. *Карпуть, И.* Иммунология и иммунопатология болезней молодняка / И. Карпуть. – Минск : Ураджай, 1993. – 288 с.
65. *Карпуть, И. М.* Синдромы иммунной недостаточности у молодняка / И. М. Карпуть, М. П. Бабина // Актуальные проблемы и достижения в области репродукции и биотехнологии размножения животных : мат. Междунар. науч.-произв. конф. / СГСХА. – Ставрополь, 1998. – С. 258–260.
66. *Каштанов, А. В.* Проблемы и перспективы изучения функционирования микробных сообществ животноводческих

- помещений / А. В. Каштанов // Сб. науч. тр. / Всерос. науч.-исслед. ин-т вет. санитарии, гигиены и экологии. – М., 2003. – Т. 115. – С. 63–67.
67. *Квачев, И. Г.* Иммунодефицитные состояния и их коррекция у сельскохозяйственных животных / И. Г. Квачев, А. Ю. Кассич // Сельскохозяйственная биология. – 1991. – № 2. – С. 105–114.
68. *Киктенко, В. С.* Бактериальные аэрозоли и методы их исследования в санитарной микробиологии / В. С. Киктенко, С. И. Кудрявцев, С. И. Чугунов. – М., 1968. – С. 140–153.
69. *Кириллов, М. К.* Ветеринарно-гигиеническое обеспечение средних и малых ферм / М. К. Кириллов, Г. К. Волков. – Чебоксары, 1995. – 37 с.
70. *Кисленко, В. Н.* Ветеринарная микробиология и иммунология. В 2 ч. Ч. 2. Иммунология / В. Н. Кисленко, Н. М. Колычев. – М. : Колос, 2007. – 224 с.
71. Клиническая иммунология / под ред. А. В. Караулова. – М. : Мед. информ. агентство, 1999. – 604 с.
72. Клиническая иммунология и аллергология : пер. с англ. / под ред. Г. Лолора-мл., Т. Фишера, Д. Адельмана. – М. : Практика, 2000. – 806 с.
73. *Кобозев, В. И.* К методике определения микробной обсемененности воздуха животноводческих помещения / В. И. Кобозев, А. Н. Карташова // Науч. основы развития животноводства в БССР. Вып. 21. – Минск, 1991. – С. 232–234.
74. *Кононенко, А. Б.* Формирование устойчивости микроорганизмов к воздействию дезинфицирующих препаратов / А. Б. Кононенко, Д. А. Банникова, С. В. Бритова, Е. П. Савинова, А. А. Стрелков, О. В. Светличкин, Д. Н. Набиуллина, А. В. Лобанов // Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии. – 2015. – № 3 (15). – С. 46–52.

75. *Кушнир, А. Т.* Профилактика инфекционных болезней животных аэрозолями химических и биологических препаратов / А. Т. Кушнир, И. А. Буреев, Ю. О. Селянинов, Ю. И. Боченин, Э. Д. Джавадов, О. В. Коротков. – СПб. : 1-е, Новое, 2016. – 192 с.
76. *Коваленко, В. П.* Промышленное производство молока и свинины в Дании / В. П. Коваленко, И. Г. Лысых // Советская Кубань. – Краснодар, 2005. – 354 с.
77. *Черекаев, А. В.* Концепция-прогноз развития животноводства России до 2010 года / А. В. Черекаев, Г. А. Романенко и др. ; МСХ РФ, РАСХН. – М., 2002.
78. *Краснощечекова, Ю. В.* Гиперчувствительность животных к микробным антигенам воздушной среды закрытых помещений : автореф. дис. ... канд. биол. наук / Краснощечекова Ю. В. – Ставрополь, 2009. – 22 с.
79. *Красочко, П. А.* Состояние клеточного иммунитета у телят при респираторных заболеваниях в условиях промышленной технологии выращивания / П. А. Красочко, С. М. Грибко // Экологические проблемы патологии, фармакологии и терапии животных : мат. Междунар. координац. совещания (19–23 мая 1997 г.) : сб. науч. тр. / ВНИВИПФиТ. – Воронеж, 1997. – С. 89–90.
80. *Кротов, Ю. А.* Новый прибор для микробиологического исследования воздуха / Ю. А. Кротов // Гигиена и санитария. – 1953. – № 4. – С. 11–15.
81. *Кузнецова, Н. М.* Экспресс-метод прямого подсчета кислотоустойчивых бактерий в воздухе / Н. М. Кузнецова // Тез. докл. III Всесоюзной конференции по эпизоотологии. – Новосибирск, 1991. – С. 369–370.
82. *Кузьмич, Р. Г.* Послеродовые эндометриты (этиология, патология, профилактика и терапия) : автореф. дис. ... д-ра вет. наук / Кузьмич Р. Г. – Витебск, 2000. – 35 с.

83. *Латышев, Н.* Животноводство: почему растут объемы импорта мяса? / Н. Латышев // Казинформ. – Астана, 2005. – № 4.
84. *Лебедева, В. Л.* Применение методов вариационной статистики в ветеринарии / В. Л. Лебедева // Вестник ветеринарии. – 1997. – № 1. – С. 10–17.
85. *Лопата, Ф. Ф.* Ветеринарно-санитарная оценка органических отходов животноводства // Аграрный вестник Урала. – 2008. – № 2. – С. 72–76.
86. *Лопата, Ф. Ф.* Санитарно-бактериологическая оценка органических отходов животноводческих предприятий / Ф. Ф. Лопата // Ветеринария. – 2007. – № 10. – С. 38–41.
87. *Лумбунов, С.* Нормальный микроклимат в коровниках – важное условие при проведении зимовки скота / С. Лумбунов, Р. Игнатьев, В. Струганов // Молочное и мясное скотоводство. – № 6. – 1999. – С. 24–27.
88. *Мавзютов, А. Р.* «Острова» патогенности условно-патогенных энтеробактерий / А. Р. Мавзютов, С. В. Фиалкина, В. М. Бондаренко // ЖМЭИ. – 2002. – № 6. – С. 5–9.
89. *Макаров, В. В.* Основы инфекционной иммунологии / В. В. Макаров, А. А. Гусев, Е. В. Гусева, О. Н. Сухарев. – М. : Фолиант, 2000. – 176 с.
90. *Матвеев, В. Ю.* Индикация микрофлоры воздуха и ее влияние на чувствительность организма / В. Ю. Матвеев // Гигиена труда в сельском хозяйстве. – 2005.
91. *Медведев, А. П.* Условно-патогенные микробы и их роль в инфекционной патологии животных / А. П. Медведев, А. А. Вербицкий, М. В. Грибанова // Ветеринарная медицина Беларуси. – 2006. – № 1. – С. 12–13.

92. *Меджитов, Р.* Врожденный иммунитет / Р. Меджитов, Ч. Джаневой // Казанский медицинский журнал. – 2004. – № 3. – С. 192–209.
93. Медицинская микробиология, вирусология и иммунология : учебник / под ред. А. А. Воробьева. – М. : Медицинское информационное агентство, 2004. – 691 с.
94. Методика контроля содержания микроорганизмов в воздухе рабочей зоны. Р.2.2.755–99. – М., 1996.
95. Методы поверки аспираторов. ГОСТ 8503–84.
96. Микробиологическая диагностика бактериальных болезней животных / Д. И. Скородумов, В. В. Субботин, М. А. Сидоров, Т. С. Костенко. – М. : ИзографЪ, 2005. – 656 с.
97. *Мишууров, Н. П.* Энергосберегающее оборудование для обеспечения микроклимата в животноводческих помещениях : науч.-аналит. обзор / Н. П. Мишууров, Т. Н. Кузьмина. – М., 2004.
98. *Могиленко, А. Ф.* Особенности формирования иммунного статуса бычков при выращивании и откорме / А. Ф. Могиленко // Профилактика и меры борьбы с болезнями молодняка сельскохозяйственных животных. – Минск, 1990. – С. 132–133.
99. *Мозжерин, В. И.* Санитарно-гигиенические условия содержания животных на уровень новых задач / В. И. Мозжерин // Резервы повышения эффективности агропромышленного производства / Башк. науч.-исслед. ин-т сел. хоз-ва. – Уфа, 2004. – С. 386–389.
100. Молекулярные механизмы взаимоотношений организма и патогенных энтеробактерий / М. М. Туйгунов, З. Г. Габидуллин, А. В. Зурочка, О. В. Бухарин // ЖМЭИ. – 2003. – № 4. – С. 23–27.
101. *Морозов, В. Ю.* Индикация микрофлоры воздуха закрытых помещений и ее влияние на чувствительность организма : автореф. дис. ... канд. вет. наук / Морозов В. Ю. – Ставрополь, 2005. – 23 с.

102. *Морозов В. Ю.* Источники контаминации воздуха закрытых помещений и видовой состав микрофлоры / В. Ю. Морозов, Д. А. Сытник, А. В. Агарков // Вестник АПК Ставрополя. – 2016. – № 1(21). – С. 73–76.
103. *Недосеков, В. А.* Пути оптимизации микробной загрязненности воздуха помещений с помощью бактерицидов / В. А. Недосеков // Экологические аспекты эпизоотологии и патологии животных : сб. науч. тр. / ВГАУ. – Воронеж, 1999. – С. 222–223.
104. *Никульшина, Ю. Б.* Микробная обсемененность животноводческих помещений и молочной железы коров на МТФ учебно-опытного хозяйства УГСХА / Ю. Б. Никульшина, М. А. Багманов, Е. В. Горбунова, А. А. Агаев // Ульяновская государственная сельскохозяйственная академия. – 2002.
105. Новейшие средства исследования воздуха животноводческих объектов / В. Ярных, Н. Кузнецова, В. Игнаткин, А. Клименко // Международный агропромышленный журнал. – 1991. – № 3. – С. 72–74.
106. *Ноздрин, Г. А.* Новые средства лечения диспепсии у телят / Г. А. Ноздрин, И. В. Наумкин, В. А. Карачковская, А. А. Киселев // Актуальные вопросы ветеринарии : тез. докл. 1-й науч.-практ. конф. факультета вет. мед. НГАУ. – Новосибирск, 1997. – С. 20–21.
107. *Нормы* технологического проектирования ветеринарных объектов для животноводческих, звероводческих, птицеводческих предприятий и крестьянских хозяйств. НТП-АПК 1.10.07.001–02. – М. : Министерство сельского хозяйства РФ, 2002. – 103 с.
108. *Нормы* технологического проектирования ветеринарных объектов для животноводческих, звероводческих, птицеводческих предприятий. ВНТП 8-93., М., 1995. – 43 с.
109. *Нормы* технологического проектирования звероводческих и кролиководческих ферм. НТП-АПК 1.10.06.001-00.

110. *Нормы* технологического проектирования козоводческих объектов. НТП-АПК 1.10.03.002-02 (утв. Минсельхозом России 29.04.2002).
111. *Нормы* технологического проектирования коневодческих предприятий. НТП-АПК 1.10.04.001-00 (утв. Минсельхозом России 15.09.2000).
112. *Нормы* технологического проектирования конно-спортивных комплексов. НТП-АПК 1.10.04.003-03 (утв. Минсельхозом России 31 декабря 2003 г.).
113. *Нормы* технологического проектирования предприятий крупного рогатого скота. НТП 1-99 (утв. Минсельхозпродом РФ 28.06.1999).
114. *Нормы* технологического проектирования овцеводческих предприятий. НТП-АПК 1.10.03.001-00 (утв. Минсельхозом России 15.09.2000).
115. *Нормы* технологического проектирования птицеводческих предприятий. НТП-АПК 1.10.05.001-01 (утв. Минсельхозом России 03.08.01). № 23.
116. *Нормы* технологического проектирования свиноводческих ферм крестьянских хозяйств. НТП-АПК 1.10.02.001-00 (утв. Приказом Минсельхоза России от 15.09.2000).
117. *Нормы* технологического проектирования систем удаления и подготовки к использованию навоза и помета. НТП 17-99*. (утв. Минсельхозом России 31 мая 1999 г.).
118. *Нормы* технологического проектирования ферм крупного рогатого скота крестьянских хозяйств. – М., 2002.
119. *Общая и экологическая иммунология* / М. М. Серых, О. Н. Макурина, А. М. Петров, Г. Л. Рытов, С. В. Симак. – Самара : Самарский ун-т, 2000. – 174 с.
120. *Ольховский, С. Ю.* Результаты анализа падежа норок при алеутской болезни в государственном предприятии «Таунанский» / С. Ю. Оль-

- ховский, Т. В. Ольховская // Мат. Всероссийской науч.-метод. конф. : сб. науч. тр. – Омск, 2000. – С. 368–369.
121. *Онищенко, Г. Г.* Актуальные проблемы совершенствования государственного санитарно-эпидемиологического надзора в области гигиены окружающей среды / Г. Г. Онищенко // Гигиена и санитария. – 2002. – № 3. – С. 3–9.
122. Определение чувствительности микроорганизмов к антибиотикам. Рекомендации / А. В. Скориков и др. – Краснодар, 2005. – 26 с.
123. Определитель бактерий Берджи. В 2 т. / под ред. Дж. Хоулта, Н. Крига, П. Смита, Дж. Стейли, С. Уильямса. – 9-е изд. – М. : Мир, 1997. – 800 с.
124. *Орлов, А. В.* Ускоренное определение микроорганизмов и вирусов в объектах ветеринарно-санитарного и экологического контроля, приборная реализация методов / А. В. Орлов // Проблемы ветеринарной санитарии и экологии : тр. ВНИИВСГЭ. Т. 109. – М., 2001. – С. 153–155.
125. Основы инфекционной иммунологии / В. В. Макаров, А. А. Гусев, Е. В. Гусева, О. Н. Сухарев. – Владимир ; М. : Фолиант, 2000. – 176 с.
126. *Павлова, И. Б.* Существование и развитие популяций патогенных бактерий в окружающей среде / И. Б. Павлова // Сб. науч. тр. / Всерос. науч.-исслед. ин-т вет. санитарии, гигиены и экологии. – М., 2005. – Т. 117. – С. 361–378.
127. *Першин, С. Б.* Стресс и иммунитет / С. Б. Першин, Т. В. Кончугова. – М. : КРОН-ПРЕСС, 1996. – 160 с.
128. *Петков, Г. Г.* Методы оптимизации микрофлоры окружающей среды в производственных помещениях животноводческих комплексов / Г. Г. Петков // Ветеринарна сбирка. – 1984. – С. 71.
129. *Петрова, О. Г.* Этиологическая структура и особенности эпизоотического процесса вирусных респираторных заболеваний

- крупного рогатого скота на территории Урала / О. Г. Петрова, А. Т. Татарчук // Здоровье – питание – биологические ресурсы. Т. 2. – Киров, 2002. – С. 388–395.
130. *Петрунов, Б.* Современные направления исследований по созданию методов специфической диагностики аллергических заболеваний *in vitro* / Б. Петрунов // ЖМЭИ. – 2008. – № 3. – С. 100–107.
131. *Плященко, С. И.* Неспецифическая реактивность организма животных при действии кормовых и климатических факторов / С. И. Плященко, В. Т. Сидоров. – М. : Колос, 1982. – 43 с.
132. *Плященко, С. И.* Повышение естественной резистентности организма животных – основа профилактики болезней / С. И. Плященко // Ветеринария. – 1991. – № 6. – С. 49–52.
133. *Попов, Ю. Г.* Этиопатогенетическая роль условно-патогенной микрофлоры при массовых болезнях скота // Современные проблемы эпизоотологии : мат. Междунар. науч. конф. – Краснообск; Новосибирск, 2004. – С. 204–207.
134. *Придыбайло, Н. Д.* Иммунодефициты у сельскохозяйственных животных, профилактика и лечение их иммуномодуляторами / Н. Д. Придыбайло. – М. : ВНИИТЭИагропром, 1991. – 41 с.
135. Прикладная иммунология / под ред. А. А. Сохина, Е. Ф. Чернушенко. – Киев, 1984. – 320 с.
136. Применение пробиотиков в ветеринарии / В. С. Хахина, И. И. Шулепова, Т. Г. Кулешова, Ю. Б. Соловьев // Аграрная политика и технология пр-ва с.-х. продукции в странах Азиат.-Тихоокеан. региона. – Уссурийск, 2002. – Т. 3. – С. 187–189.
137. Принципы диагностики аллергических заболеваний / Т. Г. Федоскова и др. // Consilium medicum. – 2002. – № 4. – С. 13–19.
138. *Прокопенко, А. А.* Технология обеззараживания воздуха облучателями-рециркуляторами в помещениях яйцескладов при заболеваниях птицы аэрогенными инфекциями / А. А. Прокопенко //

Российский журнал «Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии». – 2015. – № 3 (15). – С. 34–38.

139. *Прокопенко, А. А.* Выживаемость бактерий *E. coli* в капельном и пылевом аэрозолях после воздействия отраженного УФ-излучения // Проблемы ветсанитарии и экологии : сб. науч. тр. ВНИИВСГЭ. Т. 103. – М., 1997. – С. 120–127.
140. *Пьянов, Б. В.* Комплексная коррекция повышения воспроизводительной функции у крупного рогатого скота при гипофункции яичников и остром гнойно-катаральном эндометрите : автореф. дис. ... канд. вет. наук / Пьянов Б. В. – Ставрополь, 2013. – 24 с.
141. *Равилов, А. З.* Микробиологические среды / А. З. Равилов, Р. Я. Гильмутдинов, М. Ш. Хусаинов. – Казань : Наука, 1999. – 398 с.
142. Рекомендации по диагностике и профилактике иммунных дефицитов и аутоиммунных заболеваний у животных / И. М. Карпуть, Л. М. Пивовар, И. З. Севрюк и др. – Витебск, 1992. – 74 с.
143. *Речменский, С. С.* Очерки экспериментальной аэромикробиологии / С. С. Речменский. – М. : Медицина, 1973. – 210 с.
144. *Рыбаков, Ю. А.* Состояние воздушного бассейна в зонах расположения комплексов по выращиванию и откорму молодняка крупного рогатого скота / Ю. А. Рыбаков // Ветеринарные и зооинженерные проблемы в животноводстве и научно-методическое обеспечение учебного процесса : сб. науч. тр. – Минск, 1997. – С. 264–265.
145. *Рыкунова, В. И.* Сравнительная оценка эффективности поглощения и влияния на жизнеспособность микроорганизмов пробоотборников различных конструкций / В. И. Рыкунова, М. Д. Хафизов, Д. Ф. Хафизов // Мат. Всерос. науч.-практ. конф. 21–23 сентября 2000 г. – Орел, 2000. – С. 126–128.

146. Руководство по медицинской микробиологии. Общая и санитарная микробиология. – М. : Бином, 2008. – 1080 с.
147. *Савинова, М. С.* Гигиена содержания животных в природно-климатических условиях Якутии / М. С. Савинова. – М., 2005. – 140 с.
148. *Светлов, Л. Л.* Санитарно-бактериологическая оценка птичников / Л. Л. Светлов, З. П. Федорова, Л. Л. Погребняк // Ветеринария. – 1977. – № 3. – С. 33–34.
149. Сельское хозяйство России-2002. : стат. сб. / Госкомстат России. – М., 2002. – 397 с.
150. *Семенов, Н. Н.* Морфология фетоплацентарной системы коров в условиях Среднего Урала / Н. Н. Семенов // Ветеринария. – 2005. – № 6. – С. 117.
151. *Семина, Л. К.* Влияние некоторых экологических факторов на естественную резистентность телят / Л. К. Семина, Т. Г. Ворошилова, Е. А. Маринин // Экологические аспекты эпизоотологии и патологии животных : сб. науч. тр. / ВГАУ. – Воронеж, 1999. – С. 229–231.
152. *Сененко, А. Н.* Очаговая инфекция и патология внутренних органов / А. Н. Сененко. – М. : АБЦ, 2001. – 228 с.
153. *Синицкий, В. В.* Бактериальная контаминация поверхностей и воздуха профилакториев и телятников в зависимости от периода содержания в них животных / В. В. Синицкий // Проблемы ветеринарной санитарии. – М., 1992. – С. 33–41.
154. *Скепьян, Н. А.* Аллергические болезни: дифференциальный диагноз, лечение / Н. А. Скепьян. – Минск : Беларусь, 2000. – 286 с.
155. *Слободяник, В. И.* Воспалительные заболевания молочной железы и послеродовая патология половых органов у коров / В. И. Слободяник, А. Г. Нежданов, В. П. Зинкевич, А. В. Камышанов // Проблемы акуш.-гинеколог. патологии и воспроизводства с.-х.

- животных : мат. Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 100-летию А. П. Студенцова. – 2003. – С. 134–139.
156. *Слободяник, В. И.* Мастит и акушерская патология у коров / В. И. Слободяник, А. Г. Нежданов, В. Г. Зинькевич // Ветеринария. – 1999. – № 9. – С. 36–39.
157. *Смирнов, А. М.* Достижения в области ветеринарно-санитарной науки / А. М. Смирнов, В. И. Дорожкин, Н. К. Гуненкова // Российский журнал «Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии». – 2015. – № 3 (15). – С. 6–10.
158. *Смирнова, Л. И.* Современные методы лабораторной диагностики стрептококковых инфекций животных : метод. пособие / Л. И. Смирнова, М. А. Кондратьева, Е. Ю. Антопен. – СПб. : СПбГАВМ, 2005. – 32 с.
159. *Соколинский, Л. М.* Модификации универсального аппарата для исследования микрофлоры воздуха / Л. М. Соколинский // Гигиена и санитария. – 1983. – № 2. – С. 41–44.
160. *Соловьева, Г. В.* Руководство по методам определения вредных веществ в атмосферном воздухе / Г. В. Соловьева, В. А. Хрусталева. – М. : Медицина, 1974. – 300 с.
161. *Сомов, Г. Г.* Особенности экологии внеорганизменных популяций патогенных бактерий и их отражение в эпидемиологии инфекций / Г. Г. Сомов // ЖМЭИ. – 1997. – № 5. – С. 7–11.
162. Статистические материалы и результаты исследований развитых агропромышленных производств России. – М. : РАСХН, 2007.
163. *Студенцов, А. П.* Ветеринарное акушерство, гинекология и биотехника размножения. – 7-е изд., перераб. и доп. / А. П. Студенцов, В. С. Шипилов, В. Я. Никитин, М. Г. Миролубив, Л. Г. Субботина, О. Н. Преображенский, В. В. Храмцов. – М. : Колос, 2000. – 495 с.
164. *Сысоева, М. М.* Оценка качества дезинфекции экспресс-методами / М. М. Сысоева, Н. И. Попов // Российский журнал «Проблемы

- ветеринарной санитарии, гигиены и экологии». – 2011. – № 2 (6). – С. 42–44.
165. *Сытник, Д. А.* Бактериальная обсемененность воздуха в животноводческих помещениях в условиях молочного комплекса // Эффективное животноводство. – 2014. – № 1. – С. 70–71.
166. *Сытник, Д. А.* Санитарно-гигиеническое состояние животноводческого помещения и его влияние на резистентность телят // Эффективное животноводство. – 2014. – № 3. – С. 24–25.
167. *Сытник, Д. А.* Оценка ветеринарно-санитарного режима на животноводческих фермах промышленного типа [Электронный ресурс] / Д. А. Сытник, А. Ф. Дмитриев // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 6. – Режим доступа: <http://www.science-education.ru/120-15803>
168. *Толяронок, Г. Е.* Чувствительность возбудителей бактериальных инфекций животных к антибиотикам и обоснованность их комбинированного применения / Г. Е. Толяронок, Ю. Г. Лях // Ветеринарная медицина Беларуси. – 2003. – № 4–5. – С. 14–18.
169. *Трухачев, В. И.* Способ микробиологического анализа воздуха [Электронный ресурс] / В. И. Трухачев, А. Ф. Дмитриев, В. Ю. Морозов, Л. Н. Скорых, Р. О. Колесников, Д. А. Сытник // Политемат. сет. электрон. науч. журн. Кубанского гос. аграр. ун-та (Науч. журн. КубГАУ). – Краснодар : КубГАУ, 2015. – № 4(108). – IDA [article ID]:1081504037
170. *Турушев, В.* Влияние микроклимата на резистентность коров / В. Турушев, Р. Скакалина, Ю. Хамнаева // Молочное и мясное скотоводство. – 1992. – № 1. – С. 32–34.
171. *Тюрин, В. Г.* Основные направления природоохранных мероприятий в животноводстве / В. Г. Тюрин, Г. А. Мысова, Н. Н. Потемкина // 2-я конф. РГАЗУ. – 2007.

172. Федоров, Ю. Н. Иммунодефициты домашних животных / Ю. Н. Федоров, О. А. Верховский. – М., 1996. – 95 с.
173. Федоров, Ю. Н. Иммунологический мониторинг в ветеринарии: тенденция развития, возможности и реальность / Ю. Н. Федоров // Ветеринарная патология. – 2003. – № 1. – С. 79–85.
174. Федоров, Ф. Н. Оценка иммунного статуса животных / Ф. Н. Федоров, О. А. Верховский, Д. М. Никулин // Проблемы инфекционных и инвазионных болезней в животноводстве на современном этапе. – М., 1999. – С. 38–40.
175. Федорова, М. П. Динамика микробной контаминации свинарников-маточников в условиях Якутии / М. П. Федорова // Сельское хозяйство Сибири на рубеже веков: итоги и перспективы развития / Сиб. отд-е РАСХН. – Новосибирск, 2001. – С. 139–140.
176. Хаитов, Р. М. Экологическая иммунология / Р. М. Хаитов, Б. В. Пинегин, Х. И. Истамов. – М. : Изд-во ВНИРО, 1995. – 219 с.
177. Хафизов, Д. Ф. Итоги научно-практической работы сотрудников лаборатории санитарной аэромикробиологии (1973–1995 гг.) / Д. Ф. Хафизов // Проблемы ветсанитарии и экологии : сб. науч. тр. ВНИИВСГЭ. Т. 99. – М., 1995. – С. 6–21.
178. Хафизов, Д. Ф. Универсальный высокопроизводительный воздухозаборник Хафизовых (УВВХ) / Д. Ф. Хафизов, Е. Д. Хафизова, М. Д. Хафизов // Гигиена, ветеринарная санитария и экология животноводства : мат. Всерос. науч.-практ. конф. 22–24 сентября 1994 г. – Чебоксары. – С. 463–465.
179. Черешнев, В. А. Иммунофизиология / В. А. Черешнев, Б. Г. Юшков, В. Г. Климин, Е. В. Лебедева. – Екатеринбург, 2002. – 259 с.
180. Черный, Н. В. Санитарно-гигиенический режим в свинарниках для опороса / Н. В. Черный, Н. И. Карташов, С. В. Клименко, А. О. Дудник // Мат. Всерос. науч.-практ. конф. «Гигиена содержания и кормления животных – основа сохранения их здоровья

- и получения экологически чистой продукции». 21–23 сент. 2000 г. – Орел. – С. 180–182.
181. *Шармаков, В. М.* Проблемы бесплодия и маститов животных / В. М. Шармаков. – Новосибирск, 1999.
182. *Шахов, А. Г.* Этиология и профилактика желудочно-кишечных и респираторных болезней телят и поросят / А. Г. Шахов // Актуальные проблемы болезней молодняка в современных условиях. – Воронеж, 2002. – С. 3–8.
183. *Шешунов, И. В.* Состояние атмосферного воздуха и здоровье населения Самарской области / И. В. Шешунов, А. М. Спиридонов, И. И. Березин // Гигиена и санитария. – 2002. – № 3. – С. 14–16.
184. *Шкиль, Н. А.* Экология условно-патогенной микрофлоры, циркулирующей в популяции животных / Н. А. Шкиль, Н. Н. Шкиль, М. Н. Шадрин // Сиб. вестн. с.-х. науки. – 2003. – № 3. – С. 163–164.
185. *Шляхтунов, В. И.* Скотоводство и технология производства молока и говядины / В. И. Шляхтунов, В. С. Антошок, Д. М. Бубен. – Минск : 1997. – 464 с.
186. *Ярных, В.* Новейшие средства исследования воздуха животноводческих объектов / В. Ярных, Н. Кузнецова, В. Игнаткин, А. Клименко // Международный агропромышленный журнал. – 1991. – № 3. – С. 72–74.
187. *А. с.* Автоматический эжекторный рудничный аспиратор (АЭРА) / Н. С. Диденко, А. И. Артеменко и др. – № 138769. – 1961.
188. *А. с. 117.31 l.OO.OO.OO.TO.* Прибор для отбора проб биологических аэрозолей ПВМ-7 : техн. опис. и инстр. по экспл. – № 194348, 1982 ; заяв. № 57, 1988.
189. *А. с. 927855 СССР, М Кл. С 12 к 1/12.* Прибор для санитарно-бактериологического анализа воздуха / А. Ф. Дмитриев. – № 2546490 / 28–13 ; заявл. 12.11.1977 ; опубл. 15.05.1982. Бюл. № 18. – 4 с.

190. *А. с.* Прибор для улавливания микроорганизмов / И. А. Буреев, В. С. Хлебников, В. В. Осипов, В. Л. Поляков. – № 897849. – 1982.
191. *А. с.* Пробоотборник / П. И. Рунов. – № 892264. – 1981.
192. *А. с.* Устройство для отбора проб воздуха / И. А. Буреев, Н. О. Нифонтов, А. И. Хайкин. – № 1065473. – 1984.
193. *А. с.* Устройство для улавливания биологических аэрозолей (ПАВ-1) / Н. С. Боловачева, И. Б. Митренин, А. В. Пожаров и др. – № 587154. – 1978.
194. *А. с.* Устройство для улавливания микроорганизмов / И. А. Буреев, В. С. Хлебников, В. В. Осипов, Х. Г. Мухаметгалиев. – № 937514. – 1982.
195. *А. с.* 941422 Российская Федерация, МПК5 С 12 № 1/00 Улавливатель микроорганизмов / А. Ф. Дмитриев., Р. З. Ахметшин, М. И. Дубей. – № 2752317 ; заявл. 13.04.79 ; опубл. 07.07.82, Бюл. № 25.
196. *Пат. № 37097 Российская Федерация, МПК7 С12N 1/00.* Прибор для улавливания микроорганизмов / А. Ф. Дмитриев, В. Ю. Морозов, Ю. В. Краснощекова ; заявитель и патентообладатель ФГОУ ВПО Ставропольский государственный аграрный университет. – № 2003134772/20 ; заявл. 01.12.2003 ; опубл. 10.04.2004, Бюл. № 10 (1 Уч).
197. *Пат. № 2250257 Российская Федерация, МПК С 12 1/00.* Прибор для улавливания микроорганизмов / А. Ф. Дмитриев, В. Ю. Морозов, С. В. Труфанов. – Заявка № 2003124273 от 04.08.2003 ; опубл. 20.04.2005, Бюл. № 11
198. *Пат. № 72406 Российская Федерация, МПК С 12 1/00.* Улавливатель микроорганизмов / А. Ф. Дмитриев, В. Ю. Морозов. – Заявка № 2007141943 от 12.11.2007 ; опубл. 20.04.2008, Бюл. № 11.

199. Пат. № 87704, МПК С 12 1/00. Устройство для улавливания микроорганизмов. – Заявка № 2009105631 от 10.02.2009 ; опубл. 20.10.2009, Бюл. № 29.
200. Пат. № 2397242, МПК С 12М 1/00. Прибор для улавливания микроорганизмов. – Заявка № 2008139717/13 от 06.10.2008 ; опубл. 20.04.2010, Бюл. № 23.
201. Пат. № 2383029 Российская Федерация, МПК G01N33/569. Способ определения чувствительности лошадей к антигенам микроорганизмов различной таксономической принадлежности / А. Ф. Дмитриев, Ю. В. Краснощекова, В. Ю. Морозов. – Заявка № 2008139718/15 от 06.10.2008 ; опубл. 27.02.2010.
202. Пат. № 141343, МПК VOID 53/00. Улавливатель микроорганизмов. – Заявка № 2013117700/05 от 17.04.2013 ; опубл. 27.05.2014, Бюл. № 15.
203. Пат. № 2542969 Российская Федерация, МПК C12Q 1/06, C12Q 1/24. Способ микробиологического анализа воздуха / Дмитриев А. Ф., Морозов В. Ю. ; заявитель и патентообладатель Федеральное государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Ставропольский государственный аграрный университет». – № 2014100707/10 ; заявл. 09.01.2014 ; опубл. 27.02.2015, Бюл. № 6. – 6 с.
204. Agricultural Outlook // April 2001. – W. : Economic Research Service U. S. Dep. of Agriculture, 2001. – P. 58–61.
205. Anon. Rural clean water // Land water. – 1989. – P. 22–25.
206. Avram, N. Ecotoxicologic impact of the domestic animal / N. Avram // Studies and researches in veterinary medicine. – Bucharest, 1999. – Vol. 7. – P. 81–90.
207. Bonnet, B. Associations of clinical findings, bacteriological and histological results of endometrial biopsy with reproductive

- performanse of postpartum dairy cows / B. Bonnet, S. Martin, A. Meek // *Prev. Vet. Med.* – 1993. – V. 15. – P. 205–220.
208. *Book of Fact U. S. Agriculture / U. S. Wash // Government Printing office / 2002. – P. 197.*
209. *Book of Fact U. S. Agriculture / U. S. Wash // Government Printing office. – 2001. – P. 263.*
210. *Hartung, J. Airborne emissions from animal production and its impact on environment and men / J. Hartung // Arb.-Papier / Kuratorium Techn. Bauwesen in Landwirtsh. Munster-Hiltrup, 1999. – № 270. – S. 183–196.*
211. *Groves, W. A. Analysis of solvent vapors in breath and ambient air with a surface acoustic wave sensor array / W. A. Groves, E. T. Zellers // Ann Occup. Hyg. – 2001.– Vol. 45. – № 8.– P. 609–623.*
212. *Hanson, C. W. Electronic nose prediction of a clinical pneumonia score biosensors and microbes / C. W. Hanson, E. R. Thaler // Anesthesiologi. – 2005.– Vol. 102. – № 1. – P. 63–68.*
213. *Haring, A. Organic farms in the eu: Status Quj, development Strategies and policy impacts on selected arable and dairy farms // Farm management. – 2002. – Vol. 11. – № 6. – P. 387–398.*
214. *Harpet, W J. The strength and weaknesses of the electronic nose / W. J. Harpet // Exp. Med. Biol. – 2001.– Vol. 488. – № 6. – P. 59– 71.*
215. *Hartung, J. Livestock farming and the environment / J. Hartung, C. M. Wathes. – Braunschweig, 2001. – 56 p.*
216. *Henszel, L. Preliminary study on the occurrence of allergenic mites in dwellings and farming buildings in the Western Pomerania / L. Henszel, W. Kuzna-Grygiel // Advances in agr. Sciences // Agr. Univ. of Szczecin. – Szczecin, 2006. – № 10. – P. 33–38.*
217. *Hudon, G. Measurement of odor intesti by an electronic nose / G. Hudon, C. Guy, J. Hermia, J. Air // Waste Manag. Assoc. – 2000. – Vol. 50. – № 10. – P. 1750–1758.*

218. *Larski, Z.* Some new data concerning mechanisms of immunity / Z. Larski // *Med. weter.* – 2005. – Vol. 61, № 8. – P. 843–846.
219. Macrophage migration inhibitory factor plays a critical role in mediating protection against the helminth parasite *taenia crassiceps* / M. Rodriguez-Sosa, L. E. Rosas, J. R. David et al // *Infect. and Immun.* – 2003. – Vol. 71. – № 3. – P. 1247–1254.
220. *Mener, H.* Vorrichtung vor Luft mit ultraviolet / H. Mener, H. Gunther // *Patentachrift.* – № 838292.
221. *Purdy, D. C. Clark* / D. C. Purdy, D. B. Straus, S. C. Parker, R. N. Wilson // *American Journal of Veterinary Research.* – 2004. – Vol. 65. – № 1. – P. 45–52.
222. *Ribikauskas, V.* Atviro ir uzdaro lipo galviju tvartu oro uzterstumas amoniaku ir mikrobnis / V. Ribikauskas, G. Vaicionis // *Gyvulininkyste.* – Baisogala, 2003. – № 42. – S. 130–138.
223. *Ribikauskas, V.* Galviju tvartu ivairiu technologiniu zonu aplinkos uzterstumas amoniaku ir mikroorganizmais / V. Ribikauskas, G. Vaicionis // *Gyvulininkyste.* Vilnius, 2001. – № 38. – P. 104–110.
224. *Robinson, M.* Clarification and edification of relevant business objectives // *Farm Manag.* – 2000. – Vol. 10. – № 8. – P. 486–498.
225. *Seedorf, J.* Staube and microorganismen in der Tierhaltung / J. Seedorf, J. Hartung. – Munster : andwirtschaftsverlag, 2002. – 166 p.
226. *Snijders, S.* Effect of genotype on follicular dynamics and subsequent reproductive performance / S. Snijders, P. Dillon, J. Sreenan // *Irish Journal of Agricultural and Food Research.* – 1997. – V. 36. – P. 96.
227. *Statistical Abstract of the United States 1999* // Wash.: U.S. Dep. of Commerce Bureau of Census. – 1999. – P. 601–623.
228. Temporal and spatial distributions of aerial contaminants in an enclosed pig building in winter / K.-Y. Kim, H.-J. Ko, K.-J. Lee, J.-B. Park, C. N. Kim // *Environ. Res.* 2005. – Vol. 99, № 2. – P. 150–151.

229. *Thomas, G.* Air sampling of smallpox virus / G. Thomas // J. Hyg (London). – 1974.–V. 73'. – P. 1–8.
230. *Van Caenegem, L.* Stallklimawerte und ihre Berchnung / L. Van Caenegem, B. Wechsler / Eidgenossischen Forschungsangt for Agrarwirtschaft und Landtechnik // Tanikon, 2000. – P. 89.
231. *Zucker, B.-A.* Airborne gramnegative bacterial flora in animal houses / B.-A. Zucker, S. Trojan, W. Muller // J. Vet. Med. – 2000. – Vol. 47. – P. 37–46.

ПРИЛОЖЕНИЯ



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ПРАВИТЕЛЬСТВА САНКТ-ПЕТЕРБУРГА И ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ



АГРОПУСЬ
Международная выставка-ярмарка

СВИДЕТЕЛЬСТВО

К ЗОЛОТОЙ МЕДАЛИ

награждается

ФГБОУ ВПО «Ставропольский государственный аграрный университет»

г. Ставрополь, Россия

за научную разработку нового способа и технических средств контроля воздушной среды закрытых помещений
по микробиологическим показателям, отличающийся высокой точностью
(Разработчики: Дмитриев А.Ф., Морозов В.Ю., Жилин Е.И., Черных О.Ю., Сытник Д.А., Винокуров В.И., Краснощекова Ю., Колесников Р.)

Министр сельского хозяйства Российской Федерации

Н. В. Федоров

Санкт-Петербург 2014

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



ПАТЕНТ

НА ПОЛЕЗНУЮ МОДЕЛЬ

№ 141343

УЛАВЛИВАТЕЛЬ МИКРООРГАНИЗМОВ

Патентообладатель(ли): *Общество с ограниченной ответственностью научно-производственное предприятие "Витана" (RU)*

Автор(ы): *с.м. на обороте*

Заявка № 2013117700

Приоритет полезной модели **17 апреля 2013 г.**

Зарегистрировано в Государственном реестре полезных моделей Российской Федерации **24 апреля 2014 г.**

Срок действия патента истекает **17 апреля 2023 г.**

Руководитель Федеральной службы по интеллектуальной собственности

Б.П. Симонов





(51) МПК
B01D 53/00 (2006.01)

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ТИТУЛЬНЫЙ ЛИСТ ОПИСАНИЯ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2013117700/05, 17.04.2013

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
17.04.2013

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 17.04.2013

(45) Опубликовано: 27.05.2014 Бюл. № 15

Адрес для переписки:

355029, г. Ставрополь, ул. Ленина, 482/1, кв. 99,
Виталий Юрьевич Морозов

(72) Автор(ы):

Дмитриев Анатолий Федорович (RU),
Морозов Виталий Юрьевич (RU),
Черных Олег Юрьевич (RU),
Сытник Денис Александрович (RU),
Жилин Евгений Иванович (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Общество с ограниченной ответственностью
научно-производственное предприятие
"Витана" (RU)

(54) УЛАВЛИВАТЕЛЬ МИКРООРГАНИЗМОВ

(57) Формула полезной модели

Улавливатель микроорганизмов, содержащий конусообразную емкость с крышкой, установленный в верхней части емкости фильтр и выполненное под острым углом к вертикальной оси конусообразной емкости в ее средней части отверстие для поступления воздуха, причем улавливатель снабжен съемным штуцером с осевым завихрителем воздуха, отличающийся тем, что он дополнительно снабжен трубкой с диаметром 2-3 мм с установленным в ней клапаном, при этом трубка одним торцом направлена к поверхности улавливающей жидкости, а другим соединена через съемный штуцер с осевым завихрителем воздуха

RU 141343 U1



УТВЕРЖДАЮ:

Генеральный директор ОАО «Урожайное»

(подпись)

Резник Леонид Леонидович
(Ф.И.О.)

«08» января 2013 г

АКТ №

о проведении работ по испытанию прибора санитарно-бактериологического анализа воздуха и метода посева улавливающей жидкости на подложки RIDA-COUNT Total и RIDA-COUNT E. coli Coliform

Мы, нижеподписавшиеся главный ветеринарный врач Конобейский А.В., ветеринарный врач Пьянов Б.В., аспирант кафедры эпизоотологии и микробиологии Сытник Д.А., составили настоящий акт в том, что с

08 января (число, месяц) по 08 декабря (число, месяц) 2013 года использовали прибор санитарно-бактериологического анализа воздуха и метод посева улавливающей жидкости на подложки RIDA-COUNT Total и RIDA-COUNT E. coli Coliform для проведения мониторинговых исследований количественного состава микроорганизмов в животноводческих помещениях.

Всего в процессе работы было исследовано 720 проб улавливающей жидкости из 4 помещений комплекса (корпус с дойными коровами, корпус доращивания ремонтного молодняка, родильное отделение и телятник)

Отбор и посев проб проводился согласно наставлению.

При применении данного прибора и метода посева недостатки не обнаружены.

Считаем, что способ определения контаминации воздуха закрытых помещений с помощью прибора для санитарно-бактериологического анализа воздуха и метода посева на подложки RIDA-COUNT является эффективным для: проведения контроля качества санитарной культуры воздуха закрытых помещений

Подписи:

А. В. Конобейский
(подпись)
(Ф.И.О.)
Б. В. Пьянов
(подпись)
(Ф.И.О.)
Д. А. Сытник
(подпись)
(Ф.И.О.)

Л. Л. Резник
(подпись)
(Ф.И.О.)
А. В. Конобейский
(подпись)
(Ф.И.О.)
Б. В. Пьянов
(подпись)
(Ф.И.О.)
Д. А. Сытник
(подпись)
(Ф.И.О.)

УТВЕРЖДАЮ:


 Директор ФГБУ «Степуропольская МВЛ»
 Кузьминов И. Д.
 (подпись) (Ф. И. О.)

М.П.

20 14 г

АКТ

о проведении работ по испытанию улавливателя микроорганизмов, прибора санитарно-бактериологического анализа воздуха и метода посева улавливающей жидкости на подложки RIDA-COUNT Total и RIDA-COUNT.coli/Coliform

Мы, нижеподписавшиеся зам. директора по диагностической работе Попова Л.А., заведующий отделом вирусологии и молекулярной диагностики Молчанов Ю.А., аспирант кафедры эпизоотологии и микробиологии Сытник Д.А., составили настоящий акт в том, что с 08 января (число, месяц) по 8 декабря (число, месяц) 2013 года использовали улавливателя микроорганизмов, прибор санитарно-бактериологического анализа воздуха и метод посева улавливающей жидкости на подложки RIDA-COUNT Total и RIDA-COUNT.coli/Coliform для проведения, сравнительных испытаний приборов и методов посевов. Всего в процессе работы было исследовано 120 проб улавливающей жидкости из помещений инфекционно-диагностического блока (боксы III-IV группы патогенности).

Отбор и посев проб проводился согласно наставлению.
При применении данного прибора и метода посева недостатки не обнаружены.

Считаем, что способ определения контаминации воздуха закрытых помещений с помощью улавливателя микроорганизмов и метода посева на подложки RIDACOUNT является более эффективным чем стандартные методы исследования качества санитарной культуры воздуха закрытых помещений:

Подписи:

(должность)	(подпись)	(Ф.И.О.)
<u>зам. директора</u>		<u>Попова Л.А.</u>
(должность)	(подпись)	(Ф.И.О.)
<u>зав. отделом</u>		<u>Молчанов Ю.А.</u>
(должность)	(подпись)	(Ф.И.О.)
<u>аспирант</u>		<u>Сытник Д.А.</u>



УТВЕРЖДАЮ
Проректор по научной и
инновационной работе СтГАУ

Морозов В. Ю.
2015 г.

М.П.

АКТ ВНЕДРЕНИЯ

результатов научно-исследовательских, опытно-конструкторских и
технических работ в высших учебных заведениях

Заказчик ФГБУ «Ставропольская МВЛ»
(наименование организации)

Кузьминов Иван Демьянович
(Ф.И.О. руководителя организации)

Настоящим актом подтверждается, что результаты работы «Санитарно-бактериологические исследования воздушной среды животноводческих помещений, контроль качества деконтаминации», выполненной аспирантом кафедры эпизоотологии и микробиологии факультета ветеринарной медицины Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Ставропольский государственный аграрный университет» внедрены и нашли применение в производственной деятельности ФГБУ «Ставропольская МВЛ». Акт составлен для представления в диссертационный совет.

1. Вид внедренных результатов: установлена возможность использования прибора для санитарно-бактериологического анализа воздуха и улавливателя микроорганизмов для оценки состояния воздушной среды.

2. Возможна стационарная установка прибора внутри помещения, при наличии стерильных съемных циклонов и осуществления стерилизации на месте его установки путем фломбирования (обжигания) воздухозаборных трубок пламенем спиртовки.

3. Способ определения контаминации воздуха закрытых помещений с помощью предлагаемого устройства для санитарно-бактериологического анализа воздуха и метод посева на подложки RIDACOUNT могут быть использованы непосредственно в животноводческих хозяйствах для контроля уровня санитарной культуры.

От ВУЗа:

Руководитель НИУ Центра

Безгина Ю. А. 

Руководитель НИР

Дмитриев А. Ф. 

Исполнители НИР

Сытник Д.А.

От предприятия:

Директор

ФГБУ «Саратовская МВЛ»

Кузьминов И.Д.



УТВЕРЖДАЮ
Проректор по научной и
инновационной работе СтГАУ



Морозов В. Ю.
2015 г.

АКТ ВНЕДРЕНИЯ

результатов научно-исследовательских, опытно-конструкторских и
технических работ в высших учебных заведениях

Заказчик

ОАО «Урожайное»
(наименование организации)

Резник Леонид Леонидович
(Ф.И.О. руководителя организации)

Настоящим актом подтверждается, что результаты работы «Санитарно-бактериологические исследования воздушной среды животноводческих помещений, контроль качества деконтаминации», выполненной аспирантом кафедры эпизоотологии и микробиологии факультета ветеринарной медицины Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Ставропольский государственный аграрный университет» внедрены и нашли применение в производственной деятельности ОАО «Урожайное» Акт составлен для представления в диссертационный совет.

1. Вид внедренных результатов: установлена возможность использования прибора для санитарно-бактериологического анализа воздуха и улавливателя микроорганизмов для оценки состояния воздушной среды.

2. Возможна стационарная установка прибора внутри помещения, при наличии стерильных съемных циклонов и осуществления стерилизации на месте его установки путем фломбирования (обжигания) воздухозаборных трубок пламенем спиртовки.

3. Способ определения контаминации воздуха закрытых помещений с помощью предлагаемого устройства для санитарно-бактериологического анализа воздуха и метод посева на подложки RIDACOUNT могут быть использованы непосредственно в животноводческих хозяйствах для контроля уровня санитарной культуры.

От ВУЗа:

Руководитель НИУ Центра
Безгина Ю. А.

Руководитель НИР
Дмитриев А. Ф.

Исполнители НИР
Сытник Д.А.

От предприятия:

Ген. Директор
ОАО «Урожайное»

Резник Л.Л.



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по научной и
инновационной работе СтГАУМорозов В. Ю.
2015 г.

АКТ ВНЕДРЕНИЯ

результатов научно-исследовательских, опытно-конструкторских и
технических работ в высших учебных заведенияхЗаказчик ГКУ СК «Ставропольская краевая станция по борьбе с болезнямиживотных»

(наименование организации)

Ильин Евгений Николаевич

(Ф.И.О. руководителя организации)

Настоящим актом подтверждается, что результаты работы «Санитарно-бактериологические исследования воздушной среды животноводческих помещений, контроль качества деконтаминации», выполненной аспирантом кафедры эпизоотологии и микробиологии факультета ветеринарной медицины Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Ставропольский государственный аграрный университет» внедрены и нашли применение в производственной деятельности ГКУ СК «Ставропольская краевая станция по борьбе с болезнями животных» Акт составлен для представления в диссертационный совет.

1. Вид внедренных результатов: установлена возможность использования прибора для санитарно-бактериологического анализа воздуха и улавливателя микроорганизмов для оценки состояния воздушной среды.

2. Возможна стационарная установка прибора внутри помещения, при наличии стерильных съемных циклонов и осуществления

стерилизации на месте его установки путем фломбирования (обжигания) воздухозаборных трубок пламенем спиртовки.

3. Способ определения контаминации воздуха закрытых помещений с помощью предлагаемого устройства для санитарно-бактериологического анализа воздуха и метод посева на подложки RIDACOUNT могут быть использованы непосредственно в животноводческих хозяйствах для контроля уровня санитарной культуры.

От ВУЗа:

Руководитель НИУ Центра
Безгина Ю. А. 

Руководитель НИР
Дмитриев А. Ф. 

Исполнители НИР
Сытник Д.А. 

От предприятия:

Начальник
ГКУ СК «Ставропольская краевая
станция по борьбе с болезнями
животных»

Ильин Е.Н.

