

На правах рукописи

ЕЖКОВА АСИЯ МАЗЕТДИНОВНА



**БИОГЕОЦЕНОЗ СИСТЕМЫ «ПОЧВА-РАСТЕНИЕ-ЖИВОТНОЕ»
В РАЗЛИЧНЫХ ТЕХНОГЕННЫХ ЗОНАХ РЕСПУБЛИКИ
ТАТАРСТАН И КОРРЕКЦИЯ ЕЕ МЕСТНЫМИ БЕНТОНИТАМИ**

16.00.06 – ветеринарная санитария, экология, зоогигиена и ветеринарно-санитарная экспертиза

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени
доктора биологических наук

Казань-2006

Работа выполнена в отделе животноводства НГУ «Научный исследовательский институт агрохимии и почвоведения РАСХН», г. Казань

Научный консультант: доктор сельскохозяйственных наук,
профессор **ЯППАРОВ АХТАМ ХУСАИНОВИЧ**

Официальные оппоненты: доктор ветеринарных наук, профессор
СОФРОНОВ ВЛАДИМИР ГЕОРГИЕВИЧ

доктор биологических наук, профессор
КОНЮХОВ ГЕННАДИЙ ВЛАДИМИРОВИЧ

доктор биологических наук, профессор
ТАИРОВА АЛЬФИЯ РАХИМОВНА

Ведущая организация: ФГОУ ВПО «Уральская государственная сельскохозяйственная академия»

Защита диссертации состоится «23» октября 2006 г. в «14.00» часов на заседании диссертационного совета Д 220.034.01 при ФГОУ ВПО «Казанская государственная академия ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана» (420074, г. Казань, ул. Сибирский тракт, д. 35.).

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ФГОУ ВПО «Казанская государственная академия ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана».

Автореферат разослан «20» сентября 2006 г.

Ученый секретарь
диссертационного совета



Ежкова Маргарита Степановна

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы. В современных условиях сельскохозяйственно-го производства происходит интенсивное нарастание техногенной нагрузки на агроэкосистему. В ряде регионов Российской Федерации содержание токсичных химических веществ в объектах природной среды значительно превышает безопасные пределы (А.А. Кабыш, 1986; И.А. Шкуратова, 1998; А.Р. Таирова, 2000; А.М. Гертман, 2002; А.С. Кашин, 2003; В.А. Ермолаев, 2005).

Республика Татарстан (РТ) относится к высоко урбанизированным регионам с неоднородной степенью концентрацией промышленного производства на территории и развитым сельским хозяйством (В.П. Кандилов, 2003). Вблизи промышленных городов, в которых сосредоточены предприятия энергетики, автомобилестроения, химии и нефтехимии, а также в нефтедобывающем регионе с развивающимся машиностроением образуются постоянно расширяющиеся техногенные биогеохимические зоны с повышенным содержанием в биосфере, и в частности в биогеоценозе, солей тяжелых металлов (ТМ). Биогеоценоз, являясь элементарной структурной единицей биосферы, представляет собой функциональное единство живой и неживой природы (Н.А. Уразаев, 1990; Р.М. Алексахин, 2004; А.Л. Иванов, 2006). Комплексная оценка агроэкологической обстановки в условиях повышенной техногенной нагрузки на агроэкосистемы в регионе нефтедобычи и нефтехимии Юго-Восточной зоны РТ установила высокую ее напряженность с проявлением деградации почв и растительности, превышением ПДК солей ТМ в земельных угодьях, кормовых и зерновых культурах, животноводческой продукции (А.И. Щеповских, 1997; Л.П. Зарипова, 2000; А.В. Иванов и др., 2001; Р.Г. Ильязов и др., 2001, 2002; К.Х. Папуниди и др., 2005).

Неблагоприятный экологический фон оказывает существенное влияние на состояние здоровья, заболеваемость животных, количественные и качественные показатели их продуктивности. Систематическое поступление токсикантов с кормом вызывает патологические изменения в организме животных, приводит к нарушению метаболизма, иммунологического статуса, нейрогормональных систем и появлению эндемических региональных болезней с проявлением незаразной патологии (Н.А. Уразаев, 1990; А.П. Авцын, 1991; Ю.Г. Грибовский, 1999; Л.И. Дроздова, 2002; И.М. Донник, 2003; М.Я. Тремасов и др., 2005).

Интенсивное воздействие комплекса техногенных факторов на агроэкосистемы, возрастающие нагрузки на организм животных приводят к недостаточности механизмов естественной саморегуляции. Результатом этого

являются прогрессирующее снижение плодородия почв, урожайности сельскохозяйственных культур, продуктивности животных, что требует научно обоснованного подхода к детоксикации для получения экологически безопасной растительной и животноводческой продукции. В систему мер комплексного подхода к решению вопросов защиты животных от техногенных воздействий необходимо включать препараты, которые при сорбировании солей ТМ снижают всасывание ксенобиотиков в органах пищеварения. Положительные результаты получены при применении элементарной серы (И.Н. Буренкова, 1994), тиосульфата натрия (Н.А. Котов, 1998; Р.Ф. Набиев, 2000), сульфида натрия (В.А. Новиков, 2000), ферроцианидсодержащих препаратов (И.А. Шкуратова, 2001), хитозана (М.И. Рабинович, 1999, А.Р. Таирова, 2000), фитопрепарата - эраконда (Ф.А. Сунагатуллин, 1995; В.Н. Байматов, 2000), белого шлама (А.М. Емельянов и др., 1998; В.В. Котомцев, 2004) и др.

Исследованиями последних лет в сельском хозяйстве установлена способность цеолитсодержащих и бентонитовых природных минералов сорбировать и выводить из почвы и организма животных соли ТМ, радионуклиды и другие токсиканты (А.В. Якимов, 1998-2002; М.Г. Зухрабов, К.Х. Папуниди, 1997; М.И. Рабинович, 1999; Л.К. Герунова, 2005).

Таким образом, в современных социально-экономических условиях с выраженным техногенным и антропогенным прессингом на систему «почва-растение-животное-животноводческое сырье и продукция» необходима научно обоснованная оценка состояния агроэкосистем с проведением комплексных исследований биогеоценоза на наличие солей ТМ с изысканием препаратов, корректирующих содержание ксенобиотиков в изучаемых объектах на региональном уровне с учетом экологического состояния территории.

Цель и задачи исследований. Целью работы являлось изучение состояния системы «почва-растение-животное» в разных техногенных зонах Республики Татарстан с применением местного природного минерального сырья для ее коррекции.

Для реализации поставленной цели были определены следующие основные задачи:

- провести мониторинг по содержанию солей ТМ объектов биогеоценоза в зонах наименьшей, средней и наибольшей техногенной нагрузки Республики Татарстан;
- выяснить влияние токсических элементов на метаболизм крупного рогатого скота в разных техногенных зонах РТ;

- определить степень биологического поглощения химических элементов и ТМ в системе «почва-растение-животное»;
- исследовать сорбционные и фармако-токсикологические свойства Тарн-Варских бентонитов с учетом коэффициентов биофильности;
- изучить влияние кормовых добавок местных бентонитов на метаболизм крупного рогатого скота и содержание некоторых химических элементов в организме;
- провести апробацию и сравнительную оценку применения Тарн-Варских и Биклянских бентонитов для получения экологически безопасной животноводческой продукции в разных техногенных зонах РТ;
- рассчитать экономическую эффективность применения Биклянского и Тарн-Варского бентонитов в рационах дойных коров, ремонтных телок и откормочных бычков.

Концептуальная направленность работы состоит в изучении региональных особенностей биогеоценоза в разных по техногенному прессингу регионах РТ, выяснении сорбционных и фармако-токсикологических свойств местных бентонитов и разработке научных основ коррекции системы «почва-растение-животное» применением природных минералов.

Научная новизна. В представленной работе решена крупная научная проблема, имеющая важное народно-хозяйственное значение для Республики Татарстан. Впервые проведен анализ и обобщение материалов комплексных исследований по содержанию солей ТМ в системе «почва-растение-животное» в разных техногенных зонах Республики и определены коэффициенты их миграции в биогеоценозе.

Установлены коэффициенты биологического поглощения и перехода солей ТМ из почвы в растения и организм крупного рогатого скота.

Впервые изучены сорбционные и фармако-токсикологические свойства Тарн-Варского бентонита с выяснением оральной токсичности, кожно-раздражающего действия и кумулирующих свойств.

Теоретически обоснована и экспериментально доказана возможность применения местных бентонитов для детоксикации организма дойных коров, ремонтных телок, откормочных бычков и оптимизации их метаболизма. Установлено положительное воздействие бентонитов на клинико-физиологическое состояние, морфологические и гематологические показатели, содержание некоторых эссенциальных и ксенобиотических химических элементов в крови, мышечной ткани, печени, почках и молоке животных.

Дана научно обоснованная технология использования бентонитов для получения экологически безопасной продукции животноводства.

Практическая значимость работы. По результатам исследований, проведенных в разных техногенных зонах РТ, обобщена, доложена и опубликована на Международном, Российском и региональном уровнях информация о наличии в объектах природной внешней среды (почва, растение), а также в организме крупного рогатого скота, молоке и мясном сырье экотоксикантов в виде солей ТМ.

Разработаны рекомендации по применению бентонитов Тарн-Варского месторождения РТ для выведения солей ТМ из организма крупного рогатого скота, утвержденные НГУ «НИИ АХП РАСХН» (2002, 2004), ГУВ МСХиП РТ (2003, 2004), РАСХН (2005).

По теме: «Разработать технологию применения местных бентонитов крупному рогатому скоту для выведения солей ТМ из организма в регионах различной степени техногенной нагрузки Республики Татарстан», на конкурсе АН РТ утверждены три гранта (2003-2005 г.г.).

На ВДНХ «Золотая осень», г. Москва в 2003-2004 г.г. работа награждена дипломами 2 и 3 степени и серебряной и бронзовой медалями.

На 5 Московской выставке инновационных технологий в 2005 году работе присуждена золотая медаль и диплом 1 степени с последующим участием в 57-ой Всемирной выставке инновационных технологий (г. Москва).

Апробация работы. Основные положения диссертационной работы доложены и обсуждены на Международных конференциях: «Деградация почвенного плодородия и проблема агроландшафтного земледелия», Ставрополь, 2001; «Актуальные проблемы ветеринарно-санитарного контроля сельскохозяйственной продукции», М., 2002; «Инновационные технологии науки и образования», Ульяновск, 2002; Всероссийских НПК по актуальным проблемам агропромышленного комплекса, Казань, 2000-2006; «Экологические аспекты интенсификации сельскохозяйственного производства», Пенза, 2002; обсуждены на ежегодных научных отчетных сессиях НИИ АХП РАСХН, 2000-2006; на НТС Министерства экологии и охраны природных ресурсов, Казань, 2003.

Реализация результатов исследований Результаты исследований по применению бентонитов для оптимизации метаболизма крупного рогатого скота и детоксикации организма от воздействия солей ТМ применяются в хозяйствах Атнинского, Пестречинского и Альметьевского районов РТ, в соответствии с рекомендациями.

Теоретические и практические аспекты работы используются в КГТУ, КГАВМ и Уральской ГСХА при чтении лекций, проведении лабораторно-практических занятий и научно-исследовательских работ в области изучения техногенного прессинга на организм животных и коррекции метаболизма применением природных минералов с учетом экологических особенностей регионов.

Публикации. По результатам выполненных исследований опубликовано 46 работ, в том числе 6 статей в центральных изданиях, рекомендованных ВАК, в трудах Международных, Всероссийских и Межрегиональных конференций в Москве, Казани, Ульяновске, Ставрополе, Пензе, рекомендациях РАСХН и ТатНИИ АХП.

Основные положения, выносимые на защиту:

- результаты мониторинга экологической ситуации РТ свидетельствуют о разной степени техногенной нагрузки ее регионов с накоплением солей ТМ и миграции их в объектах биогенеза;
- разная степень техногенеза Республики оказывает влияние на метаболизм крупного рогатого скота, что проявляется признаками нарушения белкового и минерального обмена;
- по степени опасности Тарн-Варские бентониты относятся к 4 классу химических веществ, по гигиенической классификации к малотоксичным соединениям, что позволяет применять их в виде кормовых добавок крупному рогатому скоту;
- применение местных бентонитов в рационах дойных коров, ремонтных телок и откормочных бычков оптимизирует их метаболизм, повышает количественные и улучшает качественные показатели животноводческой продукции.

Объем и структура работы. Диссертационная работа изложена на 397 страницах компьютерной верстки, состоит из введения, обзора литературы, описания материалов и методов, результатов исследования и их обсуждения, заключения, выводов, предложений производству, приложений. Работа иллюстрирована 68 таблицами, 92 рисунками. Список использованной литературы включает 425 наименований, в том числе 86 зарубежных авторов.

2. МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Работа выполнена в отделе животноводства ГУ «Татарский научно-исследовательский институт агрохимии и почвоведения» РАСХН по «Программе фундаментальных и приоритетных прикладных исследований по на-

учному обеспечению развития агропромышленного комплекса Российской Федерации на 2001-2005г.г.». Часть исследований проводили в отделе токсикологии Федерального Центра Токсикологической и Радиационной безопасности при консультации профессора М.Я. Тремасова («ФЦТРБ–ВНИВИ»), в лаборатории экологического контроля при кафедре прикладной экологии Казанского Государственного Университета и отделе токсикологии Татарской республиканской ветеринарной лаборатории г. Казани.

Работа выполнена в трех регионах Республики Татарстан, различных по степени тяжести техногенных нагрузок, в период с 2000 по 2006 годы. Направление и объем исследований представлены на рисунке.

Объектами исследования были почвы, растения, корма, белые мыши, кролики, крупный рогатый скот – коровы 5-6 лет, ремонтные телки в возрасте 12-15 месяцев, быки-откормочники в возрасте 16-18 месяцев, их органы, ткани и молоко коров.

В каждом регионе были изучены природно-климатические условия, экологическая обстановка, объекты внешней среды, состояние здоровья крупного рогатого скота, выделены приоритетные загрязнители и установлены их количественные значения, коэффициенты транслокационного перехода и биофильности в трофической цепи «почва-растение-животное-животноводческая продукция».

С целью детального изучения влияния приоритетных поллютантов на организм животных и коррекции обмена веществ были выделены базовые животноводческие хозяйства, благополучные по инфекционным заболеваниям и имеющие высокий уровень зооветеринарного обслуживания.

Первый регион – относительного экологического благополучия. Базовые хозяйства СХТ «Тукаевский» и КП «Кушар» специализируются на производстве зерна, молока и племенной продаже молодняка крупного рогатого скота.

Второй регион – средней степени техногенной нагрузки. Базовые хозяйства - ПТФ «Татарский» и «Богородское» Пестречинского района от ООО «Газовик» (Таттрансгаз), которые удалены от г. Казани на расстоянии 20-25 км и на 7-12 км от полигона утилизации твердых бытовых отходов.

Третий регион – наивысшей степени техногенной нагрузки Республики Татарстан, расположенный в зоне активной нефте-, газодобычи и переработки. Базовое хозяйство - ООО «Агрофирма Васильевская» Альметьевского района.



Рис. Направление и объем исследований

Экспериментальная часть работы была проведена в три этапа, каждый из которых имел несколько серий исследований.

На первом этапе в исследуемых регионах был проведен локальный мониторинг по уровню содержания некоторых химических элементов в объектах внешней среды: почвах пахотного слоя, образцах растений, произрастающих на этих почвах, кормах, произведенных на территориях регионов.

Количество токсичных и эссенциальных элементов в молоке, органах и тканях крупного рогатого скота определяли путем взятия проб при диспансеризации и убое животных из хозяйств соответствующих регионов.

В рамках поставленных задач в каждом регионе на дойных коровах старше 5-летнего возраста проводили изучение сезонной динамики накопления эссенциальных и токсичных элементов в организме в пастбищный и стойловый периоды их содержания. Количество химических элементов определяли в молоке, длиннейшем мускуле спины, печени, почках и крови. В регионе наивысшей степени техногенной нагрузки для выявления возрастной динамики накопления некоторых солей тяжелых металлов были проведены исследования дойных коров 5-6 летнего возраста и быков-откормочников в возрасте 18 месяцев. Определяли содержание солей кадмия, никеля и свинца в длиннейшем мускуле спины, печени, почках и крови животных.

В регионе наименьшей степени техногенной нагрузки с целью установления возрастной динамики накопления эссенциальных и токсичных элементов были проведены исследования дойных коров старше 5 летнего возраста и ремонтных телок в возрасте 12 месяцев.

На основании полученных данных, применительно к каждому региону, были выведены закономерности и коэффициенты перехода химических элементов в системе «почва-растение-животное-животноводческая продукция» и определена степень биологического поглощения этих элементов звеньями системы. Для количественной характеристики способности поглощать и кумулировать химические элементы использовали безразмерный коэффициент биологического поглощения (КБП).

Второй этап работы включал в себя изучение токсикологических, фармакологических и сорбционных свойств природного агроминерала – бентонита Тарн-Варского месторождения Республики Татарстан. Для этого были проведены две серии экспериментов на лабораторных животных – белых мышах разного возраста и пола и взрослых кроликах.

На третьем этапе работы с целью коррекции метаболизма животных и аномального содержания солей тяжелых металлов в организме крупного ро-

гатого скота использовали природные агроминералы - бентониты Тарн-Варского и Биклянского месторождений Республики Татарстан.

Бентониты животным опытных групп задавались один раз в сутки с концентратами в утреннее кормление в дозе 0,5 г/кг живой массы в течение 90 дней. Животные контрольных групп в базовых хозяйствах получали рационы, принятые в хозяйствах.

У животных в динамике опыта на 1-ый, 30-ый, 60-ый и 90-ый дни изучали морфологические и биохимические показатели крови, уровень содержания микро-, макро- и токсических элементов (цинк, медь, кобальт, хром, никель, свинец, кадмий) в крови животных и молоке коров. Отбор проб крови и молока проводили одновременно с обследованием животных, до утреннего кормления.

Исследование образцов почв, растений и кормов проводили экспресс методом количественного спектрального анализа на спектрометре ЭС-1 на базе дифракционного спектрографа ДФС-458С и фотоэлектронного регистрирующего устройства типа ФП-4, оснащенных компьютерной программой, без специальной пробоподготовки.

Для оценки экологического состояния почв проводили подсчет коэффициента загрязнения (K_0), определенного как отношение фактического содержания элемента в почве к его ПДК.

Для характеристики загрязнения почв токсичными элементами использовали коэффициент концентрации (K_c), равный отношению концентрации элемента в исследуемой почве к его фоновому содержанию.

Для комплексной оценки загрязнения почв использовали суммарный показатель загрязнения (Z_c) ИМГРЭ. При загрязнении несколькими химическими элементами степень загрязнения почв оценивали по величине суммарного показателя концентрации Z_c , по градации предложенной ИМГРЭ.

Определение содержания токсичных элементов в молоке, крови, органах и тканях крупного рогатого скота проводили атомно-абсорбционным методом на спектрофотометре «Квант-АФА» и спектрометре ААС (Германия), с предварительной минерализацией проб.

Острую оральную токсичность бентонитов для животных определяли по методике «Определение токсичности на белых мышах» ГОСТ 28178-89. Определение кумулятивных свойств бентонитов в организме животных проводили по методу Lim R. et al. (1961). Для выяснения раздражающего действия бентонитов на слизистую оболочку глаза и кожно-раздражающего их дейст-

вия использовали основной метод определения токсичности на кроликах ГОСТ 13496.7-97.

Диспансеризацию и клинико-физиологическое обследование крупного рогатого скота выполняли по методике И.Г. Шарabrina (1975).

При расчетах кормовых рационов пользовались данными потребности животных в питательных веществах и микроэлементах (В.И. Георгиевский и др., 1979; А.П. Калашников и др., 2003).

При исследовании морфологических и биохимических показателей крови и сыворотки крови использовали следующие методики: подсчет количества лейкоцитов и эритроцитов в счетной камере Горяева по общепринятой методике; гемоглобин - гематиновым методом с применением гемометра ГС-3 (метод Сали); общий кальций в сыворотке крови - комплексометрическим методом по Уилкинсону; неорганический фосфор - методом безбелкового фильтрата крови с ванадат-молибдатным реактивом; общий белок - рефрактометрически - на ИРФ-22; резервную щелочность в плазме крови - диффузионным методом; каротин - экспресс методом.

При расчете результатов исследований крови для выражения их в размерности Международной системы (СИ) пользовались формулами и коэффициентами перевода, предложенными В.Г. Колб, В.С. Камышниковым (1982); И.П. Кондрахиным и др. (1985).

В ходе проведения экспериментальных исследований в контрольных и опытных группах был произведен убой животных в динамике 1, 30, 60 и 90 дней опыта с целью взятия проб мышечной ткани, печени и почек для исследований на остаточное содержание химических элементов. При убое от животных были взяты кусочки печени и почек для гистологических исследований.

Материал фиксировали в 10 %-ном нейтральном водном растворе и в спирт-формоле. Уплотнение проводили заливкой в парафин. Гистосрезы изготавливали на микротоме МС 2 ТУ 64-1-1629-78. Срезы окрашивали гематоксилином и эозином, азуром II-эозином по Романовскому-Гимзе. Анализировали микропрепараты в световом микроскопе МБИ-6. Микрофотографирование проводили при помощи насадки МФН-12, с использованием пленки «Микрат-300».

Экономическую эффективность применения бентонитов различных месторождений Республики Татарстан считали по дополнительно полученной продукции И.Н. Никитин, 2003).

Цифровые показатели анализировали по стандартным программам вариационной статистики согласно пакету программ Microsoft Excel-97 с выведением коэффициента достоверности по Фишеру и применением критерия Стьюдента.

3. РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

3.1. Биогеоценоз системы «почва –растение-животное-животноводческая продукция» по содержанию солей тяжелых металлов в различных техногенных зонах Республики Татарстан

3.1.1. Результаты исследований системы «почва-растение-животное-животноводческая продукция» в регионе наименьшей степени техногенной нагрузки Республики Татарстан

В качестве региона наименьшей степени техногенной нагрузки рассматривали хозяйства Атинского района. Атинский район территориально располагается в Северном регионе, который включает в себя еще три административных района, и относится к числу крупных сельскохозяйственных регионов республики. Состояние экологии региона определяет деятельность предприятий различных отраслей промышленности.

Содержание высоко опасных химических элементов – свинца и цинка в почвах сельскохозяйственных предприятий Атинского района не превышало предельно-допустимые концентрации.

Содержание умеренно опасных элементов – кобальта и меди в почвах хозяйств района находилось в пределах допустимых концентраций. Из исследованных 18 хозяйств, превышение ПДК по никелю было установлено в почвах семи хозяйств - от 1,1 до 3,3 и хрома в почвах трех хозяйств – в 1,1 раза.

Коэффициент опасности загрязнения почв в Атинском районе не превышает 1,0 по цинку, меди, кобальту, хрому и свинцу, что свидетельствует о том, что химические вещества только «захватываются» или входят в состав почв. Превышение этого показателя по никелю (1,25) свидетельствует о накоплении его в почвах.

Ряд химических элементов по убыванию коэффициента опасности загрязнения почв выглядел следующим образом: Ni > Cr> Zn > Cu > Pb> Co.

В исследованных образцах растений содержание солей тяжелых металлов и химических элементов не превышало значений МДУ. Однако в отдельных хозяйствах района - «Ашит», им. Ленина, «Каенсар» - содержание

цинка в зерне злаковых культур находилось на уровне значений 45-61 мг/кг. При ПДК для товарного пищевого продукта 50 мг/кг, в то время, как в вегетативных частях растений количество его было значительно ниже ПДК.

Некоторое превышение содержания цинка в репродуктивных частях растений оправдано необходимостью участия его в синтезе белка, сахарозы, крахмала – основного вещества зерна.

Особенности состояния здоровья животных в регионе относительного экологического благополучия изучали в базовых хозяйствах Атнинского района в СХТ «Тукаевский» и КП «Кушар», специализирующихся на разведении крупного рогатого скота молочного направления.

При проведении диспансеризации дойных коров в СХТ им. Г. Тукая признаки остеодистрофии выявляли у 23,1 % стада. Наблюдалось истончение последних ребер у 8,3 % и остеомалация каудальных хвостовых позвонков у 13,4 % коров. Волосняной покров животных имел матовый оттенок. У животных данного хозяйства часто регистрировали разрастание и деформацию копытного рога. Почти одна третья часть поголовья дойных коров имела деформацию копытного рога – 28,4 %, бурситы – 11,7, артрозы – 12,9 и артриты – 14,3 % различной степени тяжести.

У дойных коров КП «Кушар» признаки остеодистрофии наблюдали у 25,6 % стада. У этих животных волосняной покров был взерошен и имел матовый оттенок. Почти у половины стада дойных коров регистрировали деформацию копытного рога – 45,4 %, бурситы – 12,1, артрозы – 14,7 и артриты – 19,5 % различной степени тяжести. Отмечали истончение последних ребер у 11,8% и остеомалацию хвостовых позвонков у 21,7 % коров.

Морфологические и биохимические показатели крови дойных коров в этих хозяйствах имели одинаковую закономерность в проявлении гематологического статуса, показатели крови отличались между собой не существенно.

Анализ полученных данных позволил установить, что гематологические показатели дойных коров характеризовались содержанием гемоглобина на уровне нижних физиологических границ ($96,15 \pm 3,42$ и $97,3 \pm 1,27$ г/л), при средних значениях количества эритроцитов ($6,24 \pm 0,64$ и $6,27 \pm 0,52 \cdot 10^{12}/л$) и лейкоцитов ($7,28 \pm 0,56$ и $7,22 \pm 0,34 \cdot 10^9/л$).

Исследования позволили выявить достаточно высокое содержание общего кальция ($3,13 \pm 0,18$ и $3,18 \pm 0,15$ ммоль/л), неорганического фосфора ($1,92 \pm 0,42$ и $1,94 \pm 0,26$ ммоль/л), общего белка ($85,4 \pm 7,6$ и $87,0 \pm 7,0$ г/л) и каротина ($8,4 \pm 0,3$ и $8,4 \pm 0,2$ мг/л) в крови, при показателях резервной щелочно-

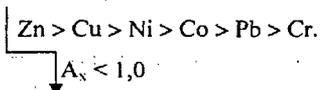
сти в пределах нижних физиологических границ ($48,32 \pm 0,73$ и $52,3 \pm 0,54$ об%/CO₂).

По содержанию химических элементов в крови, молоке, мышечной ткани, печени и почках дойных коров установлено, что количество солей кобальта, хрома, никеля и свинца в организме животных Атнинского района было значительно ниже ПДК. Выявлен дефицит цинка в молоке, органах и тканях, при высокой концентрации его в крови дойных коров. Содержание меди в молоке, мышечной ткани не выходило за пределы допустимых уровней, однако в крови, печени и почках содержание её достигало уровня ПДК, что могло свидетельствовать об усиленной элиминации меди из организма.

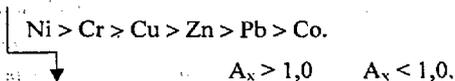
Количество солей никеля в молоке, крови, органах и тканях дойных коров находилось в равномерной концентрации.

Степень биологического поглощения химических элементов в системе «почва-растение-животное-животноводческая продукция» определяли по коэффициенту биологического поглощения объекта (КБП).

Анализ полученных данных показал, что коэффициент биофильности (поглощаемости) химических элементов и солей тяжелых металлов из почвы в растения был ниже 1,0. При этом наивысшей степенью поглощаемости обладал цинк. Чуть меньше, но все же высока была степень поглощения меди. Далее следовали кобальт, никель, свинец. Очень незначительная степень всасывания и накопления регистрировалась у хрома. Ряд химических элементов по убыванию степени поглощения их растениями из почвы, выглядел следующим образом:



Степень биологического поглощения химических элементов кровью животных так же была меньше 1,0, что свидетельствовало об отсутствии накопления их в крови животных. Однако при этом наибольшей степенью биологического поглощения обладал никель (0,87), наименьшей – кобальт (0,1). Ряд химических элементов по убыванию величин биологического поглощения был следующим:



где $A_x > 1,0$ означает накапливание химических элементов в объектах,
 $A_x < 1,0$ – только захватывание (Перельман А.И, Касимов Н.С., 1999).

Анализ ассоциации элементов по степени их поглощения различными объектами биогеоценоза позволил выявить определенные закономерности перехода химических элементов в системе «почва-растение-животное-животноводческая продукция», и установить, что растения и кровь животных поглощает химические элементы с коэффициентом ниже 1,0, что показывает на низкие кумулятивные свойства у растений и подтверждает транспортную функцию крови. В органах, тканях и молоке животных коэффициент биологического поглощения был выше 1,0. Химические элементы в организме животных образуют сложные белковые хелатные комплексы, вступают в обменные процессы, входят в состав ферментов и депонируются в органах и тканях.

Установив, что в организме дойных коров региона наименьшей степени техногенной нагрузки имеются соли тяжелых металлов, была поставлена цель по выявлению возрастной динамики накопления их в организме молодняка крупного рогатого скота. Для этого нами было проведено комплексное обследование ремонтных телок в базовом хозяйстве.

Проведенная диспансеризация 252 голов телок в возрасте 12-15 месяцев позволила выявить у них нарушения обмена веществ, проявляющиеся в виде симптомов следующих незаразных заболеваний: пищеварительной системы – 10,2%, дыхательной системы – 22,1, гипотрофии – 3,4, травмы – 1,7, прочие заболевания составили 5,6 %.

Анализ морфологических и биохимических параметров крови показал, что содержание в ней исследованных показателей находилось в пределах нижних физиологических границ.

Содержание солей цинка, меди, кобальта, хрома, никеля и свинца в органах и тканях телок находилось в пределах физиологических норм. Однако было выявлено, что количество цинка в организме животных находилось на уровне нижних нормативных показателей, а количество кобальта и хрома было на верхних значениях физиологических границ. Остальные элементы (никель, свинец, медь) содержались в пределах допустимых значений ПДК.

Таким образом, при диспансеризации поголовья ремонтных телок в возрасте 12 месяцев установлены симптомы нарушения обмена веществ, с проявлением патологии органов пищеварения, дыхания и гипотрофии. При этом показатели морфологии, биохимии, содержания химических элементов в крови находились в пределах нижних физиологических границ. Количество солей цинка, меди, кобальта, хрома, никеля и свинца в органах и тканях жи-

вотных пребывало в пределах нормативных показателей, с большим накопительным свойством в печени и почках телок, чем в мышечной ткани.

Обмен веществ молодняка менее совершенен, чем у взрослых животных, поэтому нами выявлена закономерность, что содержание солей хрома, никеля и свинца в крови ремонтных телок было выше, чем у дойных коров, которые имели возможность элиминации токсикантов с молоком. Концентрация солей тяжелых металлов в почках и печени молодняка была стабильно высокой, ниже, чем у взрослых животных. Содержание их в мышечной ткани подтверждало выше означенные закономерности.

Для детского и диетического питания необходимы экологически безопасные и биологически полноценные продукты, их экологическая чистота может быть удостоверена путем анализа содержания различных токсикантов (Ф.Х. Шакиров, 1995), рассчитываемых по формуле:

$$\sum \frac{C_i}{\text{ПДК}_i} \leq 1,0$$

где C_i – концентрация каждого токсиканта по отдельности, зависящая от системы ведения хозяйства и трансграничного переноса загрязнителей; ПДК_i – предельно допустимая концентрация соответствующего вещества в продуктах питания.

Применяя данную формулу к условиям Атининского района, получаем показатель ниже 1,0 во всех видах сельскохозяйственной продукции, что дает основание рекомендовать данный район для производства продуктов детского и диетического питания.

3.1.2. Результаты исследований системы «почва-растение-животное-животноводческая продукция» в регионе средней степени техногенной нагрузки Республики Татарстан

Хозяйства Пестречинского района располагаются в регионе средней степени техногенной нагрузки РТ. Пестречинский район входит в состав одного из крупнейших экономических регионов Республики Татарстан. Центральный регион включает г.г. Казань, Зеленодольск и 8 административных районов. Насыщенность территории региона предприятиями АПК, химической, машиностроительной, текстильной, кожевенной промышленности влияет на экологическую обстановку.

Суммарный выброс загрязняющих веществ от промышленных предприятий района и автомобильного транспорта в 2002 году составил 3,085 тыс. т., выбросы от автотранспорта - 2,807 тыс. т.

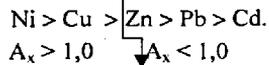
Определенное влияние на экологическую обстановку района оказывает близость промышленного центра республики – менее 30 км - г. Казани, в атмосферу которого поступает и распыляется на близлежащие территории 38,697 тыс. т загрязняющих веществ от ОАО «Казаньоргсинтез», Казанские ТЭЦ-1, 2, 3, ЗАО «Казанский завод искусственных кож», ОАО «Нефис-косметик» и др. (Государственный доклад о состоянии природных ресурсов и об охране окружающей среды Республики Татарстан в 2002 году, Казань – 2003, 205-213с.).

Содержание солей тяжелых металлов в почве с территории района проанализировано в двадцати четырех пробах. Установлено, что количество высоко опасных элементов в почве было ниже уровня ПДК. Содержание умеренно опасных веществ находилось в пределах допустимых концентраций, кроме никеля, который превышал в среднем ПДК на 17,0 %. Количество малоопасных элементов в почве не превышало уровня ПДК для нее.

В связи с неразработанностью нормативов ПДК для ряда элементов в почвах, представляет интерес сравнение полученных результатов исследования почв на содержание в них элементов с их региональными фоновыми значениями. Этот анализ проводили на базе геохимического параметра коэффициента концентрации, который показал, что превышения фоновых значений в почвах для высоко опасных элементов не установлено.

Следующим параметром, позволяющим провести экологическую оценку почв, являлся коэффициент опасности загрязнения.

Ряд химических элементов по убытию коэффициента опасности загрязнения почв выглядел следующим образом:



По совокупности полученных данных почвы исследованного региона относятся к категории средние загрязненных химическими веществами.

При изучении содержания солей тяжелых металлов в растительных кормах представляло интерес исследование их содержания в вегетационных частях ботанического состава.

Несмотря на то, что содержание солей цинка, меди и свинца в почвах региона было в пределах ниже ПДК, содержание их в растениях превышало значения МДУ в 1,1 – 1,3 раза. Показатели содержания никеля, как в почвах региона, так и в растениях были в значениях выше ПДК для почв в 1,1 и МДУ для растений в 1,2 раза.

С целью выявления преобладающих токсикантов был проведен химический анализ кормов. Исследованию подвергались корма, заготавливаемые непосредственно на территории хозяйств и используемые в рационах дойных коров (концентраты, сено, сенаж).

При сравнительном исследовании растений и кормов растительного происхождения выявлена особенность в том, что в кормах содержание химических веществ было меньше, чем в растениях, а в концентратах содержание солей тяжелых металлов – кадмия, никеля и свинца - было меньше, чем в сене из многолетних трав.

С целью выяснения состояния здоровья животных в регионе средней степени техногенной нагрузки проводили диспансеризацию дойных коров в ПТФ «Татарская» и ООО «Богородское». В исследуемых хозяйствах у коров отмечали признаки нарушения минерального обмена веществ. При пальпации последних ребер отмечали их истончение, размягчение у 8,5 % коров ПТФ «Татарская» и 8,0 % у животных ООО «Богородское». Пальпация хвостовых позвонков позволила установить рассасывание их у 11,5 и 11,5 % коров, соответственно. При осмотре конечностей выявляли разрастание и деформацию копытного рога (36,2 % ПТФ «Татарская» и 5,2% у коров ООО «Богородское»), артروزы и артриты у 19,0 и 13,8% животных соответственно. Признаки остео дистрофии выявили у 21,9% коров ПТФ «Татарская» и 14,4% у животных ООО «Богородское».

Морфологические и биохимические показатели крови дойных коров в регионе средней техногенной нагрузки РТ свидетельствовали о компенсаторных процессах организма, происходящих в результате адаптации животных к условиям постоянных малых токсических воздействий окружающей среды. Результаты биохимического анализа подтверждали нарушения обмена веществ. Биохимический профиль крови животных обоих хозяйств характеризовался низким показателем резервной щелочности $49,71 \pm 1,25$ и $52,71 \pm 1,74$ об%/CO₂, что в совокупности с остеомаляцией ребер и отростков позвонков указывало на развитие остео дистрофии.

При исследовании содержания химических элементов в крови, молоке, мышечной ткани, печени и почках дойных коров региона средней техногенной нагрузки установлено повышенное количество солей тяжелых металлов в исследованных органах и тканях и дефицит цинка в организме, меди - в молоке, крови и мышечной ткани дойных коров. При изучении количественного содержания химических элементов в организме коров выявлена закономерность низкого содержания их в крови и молоке, что вероятнее всего свя-

зано с высокой обновляемостью крови, постоянным выведением молока из организма коров и высокой кумуляцией элементов в органах и тканях. Повышенное содержание элементов и тяжелых металлов в печени и почках обосновано функциями органов по депонированию, детоксикации и элиминации.

Установлены особенности сезонного и внутриорганного накопления химических элементов у дойных коров. В пастбищный период у животных отмечали более высокое содержание химических веществ. Анализ данных по внутриорганизменному распределению позволил выявить большее содержание химических элементов в печени и почках. Приоритетное накопление химических элементов в этих органах сохранялось постоянно, независимо от сезонного периода содержания животных.

Степень биологического поглощения (биофильности) химических элементов в системе «почва-растение-животное-животноводческая продукция» показало, что коэффициент биологического поглощения микро-, макро- и токсических элементов из почвы в растения и кровь животных в регионе средней степени техногенной нагрузки был ниже 1,0.

Ряд химических элементов по убытию степени поглощения их растениями из почв выглядел следующим образом:

$$\begin{array}{c} \text{Zn} > \text{Cu} > \text{Pb} > \text{Ni} \\ \downarrow \\ A_x > 1,0 \quad A_x < 1,0 \end{array}$$

Ряд химических элементов по убытию степени поглощения их кровью животных был представлен следующим образом:

$$\begin{array}{c} \text{Ni} > \text{Cd} > \text{Zn} > \text{Cu} > \text{Pb} \\ \downarrow \\ A_x > 1,0 \quad A_x < 1,0 \end{array}$$

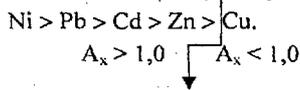
Анализ полученных данных позволил сделать заключение о том, что в кровь дойных коров с наибольшей степенью биологического накопления перемещались соли тяжелых металлов, чем эссенциальные микро- и макроэлементы. В печени, почках и мышечной ткани коэффициент биологического поглощения химических элементов был выше 1,0, что обосновано их способностью накапливаться в органах и тканях. Ряд химических элементов по убытию степени поглощения их печенью был следующим:

$$\begin{array}{c} \text{Cu} > \text{Pb} > \text{Cd} > \text{Zn} > \text{Ni} \\ \downarrow \\ A_x > 1,0 \quad A_x < 1,0 \end{array}$$

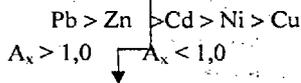
В почках ряд химических элементов по убытию выглядел следующим:

$$\begin{array}{c} \text{Pb} > \text{Cd} > \text{Cu} > \text{Zn} > \text{Ni} \\ \downarrow \\ A_x > 1,0 \quad A_x < 1,0 \end{array}$$

Показатель биологического поглощения выше обозначенных элементов в мышечной ткани был более равномерным. Ряд по убытию степени поглощения химических элементов мышечной тканью был представлен:



В молоке наибольшей биофильностью обладали свинец и цинк. Ряд по убытию степени поглощения химических элементов был представлен:



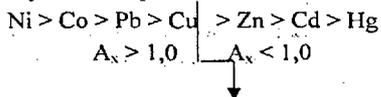
Анализ полученных данных позволяет сделать вывод о низкой степени накопления солей химических элементов в молоке дойных коров, что обосновано высокой элиминационной способностью молочной железы при секреции молока.

3.1.3. Результаты исследований системы «почва-растение-животное-животноводческая продукция» в регионе наивысшей степени техногенной нагрузки Республики Татарстан

В качестве региона наивысшей степени техногенной нагрузки РТ мы избрали Альметьевский район. Исследования по содержанию солей тяжелых металлов в почве, проведенные специалистами центра агрохимической службы «Татарский» по 41 району РТ на площади 3370,1 тыс. га позволило выявить, что в почвах Закамских районов содержание всех тяжелых металлов несколько выше, чем в Предкамской и Предволжской зонах, что обосновано деятельностью промышленных гигантов, таких, как КАМАЗ, Нижнекамскнефтехим, Нижнекамскшина, нефтегазодобывающими и перерабатывающими отраслями промышленности. Однако ни в одной из зон и в целом по РТ, содержание солей тяжелых металлов в почвах не превышало ПДК.

На основании полученных средних данных для оценки экологического состояния почв были рассчитаны коэффициенты (K_c) опасности загрязнения почв, которые по Альметьевскому району превышали 1,0 по содержанию меди, кобальту, никелю и свинцу, что являлось свидетельством накопления этих элементов.

Ряд химических элементов по убытию коэффициента опасности загрязнения почв выглядел следующим образом:



Одним из факторов, позволяющих провести экологическую оценку почв, является коэффициент концентрации химического элемента в ней, который определяется отношением фактического содержания химического элемента в почве к фоновому его содержанию. Кратность превышения по высоко опасным химическим элементам составляла от 1,2 до 3,6 раза.

Почвы исследованного региона наивысшей степени техногенной нагрузки имели низкую степень загрязнения по кобальту, среднюю степень по цинку, свинцу и меди, повышенную степень загрязнения по никелю и по кадмию. По совокупности полученных результатов, почвы исследованного региона относятся к категории средней и повышенной загрязненности солями тяжелых металлов.

Тяжелые металлы поступают в растения из почв. Одним из важных факторов для доступности их растениям является подвижная форма химических элементов. С целью выявления преобладающих загрязнителей были проведены исследования кормов растительного происхождения и анализ суточного потребления химических элементов жвачными. Исследованию подвергались корма, заготавливаемые непосредственно в хозяйствах и составляющие основу рациона для крупного рогатого скота (концентраты, сено, сенаж, свекла кормовая).

Выявлена закономерность в том, что в зерновой группе кормов (репродуктивных органах растений) содержание солей тяжелых металлов было ниже, чем в сене, сенаже (вегетативные органы растений). Кроме этого, установлено низкое содержание солей тяжелых металлов в корнеплодах свеклы кормовой.

Анализ кормов показал, что содержание химических элементов в них в разных хозяйствах существенно отличается. Содержание кадмия практически во всех кормах района было выше МДУ в 1,6 раза, а в центральной усадьбе ООО «Агрофирма Васильевская» имело показатели близкие к МДУ в сене и сенаже. В СП «Кичуй» содержание свинца в сенаже превышало МДУ в 1,9 раза. В сене этого хозяйства установлено превышение МДУ для кадмия в 1,7, и никеля в 2,2 раза. В концентратах СП «Габдрахманово», Татнефть «Ташовка», которые находились в непосредственной близости к Миннебаевскому газоперерабатывающему заводу и федеральной автомобильной трассе «Казань-Уфа», выявляли превышение кадмия в 1,9 раза. В сене и сенаже превышение свинца составляло 35,4 и 39,5 % от МДУ.

Особенности состояния здоровья дойных коров и откормочных быков в регионе наивысшей степени техногенной нагрузки изучали в базовом хозяй-

стве ООО «Агрофирма Васильевская» на молочно-товарной ферме, специализирующейся на производстве молока и говядины.

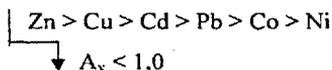
Проведенные клинико-физиологические исследования дойных коров выявили у них симптомы нарушения минерального обмена веществ. Морфологические и биохимические показатели крови дойных коров, испытывающих техногенную нагрузку с повышенным содержанием в объектах внешней среды солей кадмия, никеля и свинца, характеризовались параметрами угнетения эритропоза со снижением количества эритроцитов и гемоглобина до нижнего уровня физиологических границ. По таким показателям, как общий кальций и резервная щелочность отмечали величины ниже нормативных. Морфо-биохимический статус исследованной крови являлся подтверждением клинической картины проявления нарушения минерального обмена.

В крови дойных коров было установлено повышение количества солей кобальта на 40,0, кадмия – на 66,6 и никеля – на 8,0 %. Значительное поступление в организм животных солей кадмия обусловило низкий уровень цинка и меди, к которым кадмий проявляет антагонистические свойства.

Исследования содержания солей тяжелых металлов в молоке, мышечной ткани, печени и почках дойных коров показали, что в регионе наивысшей степени техногенной нагрузки наибольшей кумулятивной способностью в молоке, органах и тканях дойных коров обладали соли кадмия и кобальта. С низкой степенью биофильности в молоке и высокой - в мышечной ткани накапливались соли никеля. Свинец не кумулировался в крови и мышечной ткани, однако имел высокие показатели накопления в молоке, печени и почках. На фоне повышенного содержания солей тяжелых металлов установлено пониженное количество цинка и меди во всех исследованных объектах.

Сезонное накопление химических элементов в организме дойных коров в регионе наивысшей степени техногенной нагрузки характеризовалось увеличением количества солей тяжелых металлов в организме животных в пастбищный период содержания с одновременным уменьшением количества микро-, макроэлементов.

При определении степени биологического поглощения солей тяжелых металлов в объектах биогеоценоза установлено, что ряд химических элементов по убытию степени поглощения их растениями из почв выглядел следующим образом:



Степень биологического поглощения химических элементов кровью коров региона наивысшей степени техногенной нагрузки была низкой и имела коэффициенты от 0,04 до 0,3 единицы, что свидетельствовало о низкой кумулятивной способности крови и подтверждало ее транспортную функцию.

Анализ величин коэффициентов биологического поглощения эссенциальных элементов и солей тяжелых металлов в звеньях системы «почва-растение-животное-животноводческая продукция» позволил выявить особенности поглощения химических элементов в них. Так, в звеньях «почва-растение» и «растение-кровь» все элементы поглощались с коэффициентом ниже 1,0. В органах и тканях животных таковой имел значения, многократно превышающие единицу для солей тяжелых металлов, что отражало высокие биоактивные и кумулятивные свойства данных элементов. Одновременно с этим в органах и тканях животных региона наивысшей степени техногенной нагрузки поглощаемость жизненно важных элементов была низкой, что было обусловлено критическим поступлением их и высокой конкурентноспособностью солей тяжелых металлов по отношению к эссенциальным химическим веществам.

С целью выяснения возрастных особенностей обмена веществ и содержания солей тяжелых металлов в организме у молодняка крупного рогатого скота региона наивысшей степени техногенной нагрузки была проведена диспансеризация быков-откормочников в возрасте 16-18 месяцев, которая позволила выявить у них нарушения обмена веществ, проявляющееся в виде незаразной патологии органов: пищеварительной системы – 12,9%, дыхательной системы – 1,3, сердечно-сосудистой системы – 3,9, печени – 15,4, почек – 3,8, травм – 5,7 %, опорно-двигательной системы – 33,3%.

С целью установления количественного содержания солей тяжелых металлов были исследованы пробы крови, мышечной ткани, печени и почек откормочных быков. Было установлено, что содержание солей тяжелых металлов в органах и тканях животных превышало допустимые концентрации в 1,4–3,2 раза. Возрастная динамика накопления солей тяжелых металлов в организме крупного рогатого скота в регионе наивысшей степени техногенной нагрузки характеризовалась более высокими показателями содержания солей ТМ в органах и тканях дойных коров, сравнительно с таковыми у быков-откормочников.

3.2. Фармако-токсикологические свойства Тарн-Варских бентонитов

На территории Республики Татарстан имеются значительные запасы бентонитовых глин. По своему качественному составу бентониты Татар-

станских месторождений относятся к среднекачественным (Тарн-Варские) и низкокачественным (Биклянские) глинам. Исследования токсикологических свойств бентонитов Биклянского месторождения проведены А.В. Ивановым, К.Х. Папуниди (1998) и рекомендованы для применения свиньям при коррекции минерального обмена. Токсикологические и фармакологические свойства бентонитов Тарн-Варского месторождений не изучались, поэтому мы сочли необходимым провести их.

3.2.1. Токсикологическая оценка бентонитов

Определение острой оральной токсичности проводили на самках половозрелых белых мышей в возрасте 4 месяцев, массой тела 19,0-20,0 г. Бентониты в виде водной взвеси вводили мышам однократно, перорально, в дозах 5,0, 10,0, 15,0 г/кг, что соответствовало количеству минерала 0,1, 0,2, 0,3 г в 1мл воды животному. Однократное оральное введение водных растворов бентонитов белым мышам в дозах 5,0, 10,0 г/кг живой массы не оказало влияния на клинические и патологоанатомические параметры животных. Согласно ГОСТ 2.14.95 токсичность бентонита может быть классифицирована как невыраженная.

Изучение кумулятивных свойств бентонитов Тарн-Варского месторождения проводили методом Lim R. et al. (1961). Мышам в течение 28 дней, перорально, однократно в сутки, при помощи зонда, вводили водную взвесь бентонитов согласно схеме. За весь период скормливания бентонитов ни одно животное не погибло.

Для определения кожно-раздражающего действия использовали метод выявления токсичности на кроликах ГОСТ 13496.7-97, основанный на дермoneкротическом действии токсичных веществ. Проведенными исследованиями не выявлено структурно-функциональных изменений кожи при контакте с водными растворами бентонитов, что свидетельствовало об отсутствии раздражающего действия бентонитов на орган животных.

Определение раздражающего действия на слизистую оболочку глаза проводили в трех повторностях на самцах кроликов, которым в конъюнктивальный мешок левого глаза вносили 50 мг бентонитового порошка, а правый служил контролем. Наблюдение за состоянием глаз в течении трех дней не выявило структурных и функциональных изменений.

Изучение влияния бентонитов на поедаемость кормов проводили на 20 самцах белых мышей в возрасте четырех месяцев, живой массой 19,0-20,0г. В период скормливания бентонита в дозах 3,0, 7,0, 10,0 % на 1 кг кормосмеси ежедневно проводили учет поедаемости кормов и контрольное взвешивание

мышей всех групп на 1, 10, 20, 30 дни. Нами установлено, что добавление бентонитов в дозе 3,0 % от массы корма улучшало поедаемость кормов и оказывало ростостимулирующее влияние на организм мышей. Применение бентонитов в дозе 3,0 % от массы корма проявлялось лучшими показателями поедаемости и приростов, чем при дозах 7,0 и 10 %.

3.2.2. Фармакологическая оценка бентонитов

В опытах по определению сорбентных свойств бентонитов использовали 7 групп белых мышей, из которых три группы были затравлены солями свинца, меди и никеля; три – одновременно с токсикантами получали бентонит в дозе 3,0 % от массы корма; одна – контрольная – находилась на обычном рационе.

В период проведения опыта клинические признаки отравления выявляли только у животных I, II, III опытных групп. Сравнением содержания солей тяжелых металлов у животных I, II, III опытных групп с таковыми в IV, V, VI группах установлено, что у мышей IV-ой опытной группы, получавших ацетат свинца и бентонит, количество свинца в печени было меньше в 5,0, почках – в 1,9, мышечной ткани – в 4,3 раза, чем у животных I-ой опытной группы, затравленных этим токсикантом. Содержание меди у мышей V-ой опытной группы, затравленных сульфатом меди и получавших бентонит, было меньше в печени в 1,7, почках – в 3,4, мышечной ткани – в 20,0 раз, чем у мышей из II-ой опытной группы с отравлением этим ксенобиотиком. Количество никеля в печени мышей VI-ой опытной группы, которым скармливали корма, содержащие нитрат никеля и бентонит, было меньше в 3,7 раза, почках – в 2,8, мышечной ткани – в 2,6 раза сравнительно с показателями III-ей опытной группы животных, затравленных нитратом никеля.

Таким образом, бентониты Тарн-Варского месторождения не обладали токсичными свойствами для организма белых мышей и по классификации химических веществ по степени опасности относятся к IV классу – незначительно опасных веществ (ГОСТ 12.1.007.76).

3.3. Коррекция метаболизма и содержания солей тяжелых металлов в организме крупного рогатого скота применением бентонитов

3.3.1. Влияние бентонитов на метаболизм и содержание некоторых химических элементов у дойных коров и ремонтных телок региона наименьшей степени техногенной нагрузки

Результаты исследований фармако-токсикологических свойств бентонитов Тарн-Варского месторождения РТ на лабораторных животных дали осно-

вание для применения этих минералов в качестве кормовых добавок крупному рогатому скоту.

В регионе наименьшей степени техногенной нагрузки у животных выявили нарушение белкового и минерального обменов. Содержание солей тяжелых металлов в органах и тканях было ниже предельно-допустимых концентраций, а количество цинка - на уровне нижних физиологических границ. Задачей данного этапа работы стало изучение влияния бентонита Тарн-Варского месторождения в качестве фармакокорректора метаболизма у дойных коров и проведение сравнительного анализа применения Тарн-Варских и Биклянских бентонитов у ремонтных телок.

В СХТ «Тукаевский» Атинского района по принципу аналогов были подобраны две группы по 30 дойных коров старше 5 летнего возраста. Контрольная группа животных содержалась на общепринятом в хозяйстве рационе. Животные опытной группы получали в дополнение к основному рациону бентонит в дозе 0,5 г/кг живой массы один раз в сутки в течение 90 дней. В динамике опытного периода вели наблюдение за состоянием здоровья животных с учетом изменения клинических, гематологических и токсикологических параметров. В ходе опыта проводили контрольный убой и брали материал для токсикологических и гистологических исследований.

Анализ полученных результатов на 90-й день опыта позволил выявить положительную динамику клинико-физиологических параметров у животных, получавших бентонит. Наиболее характерными были изменения в проявлении нарушений минерального обмена. Так, в опытной группе показатели деминерализации хвостовых позвонков были на 10,7 % ниже, чем в контрольной. Аналогичную тенденцию имели показатели остеомалации отростков последних ребер: у животных опытной группы этот параметр был ниже на 7,4 %, чем таковой у контрольных.

Показатели проявления патологии печени (увеличение её и болезненность) у животных контрольной группы регистрировали на 7,4 % чаще, чем у опытных дойных коров. На 7,5 % менее у животных опытной группы были выявлены заболевания мочеполовой системы.

В динамике опыта нами было изучено влияние бентонита на морфологические и биохимические показатели крови дойных коров. В конце опытного периода в крови животных, получавших бентонит, выявляли увеличение количества эритроцитов на 8,0 %, содержания гемоглобина - на 5,6 %, уменьшение количества лейкоцитов - на 1,4 %, в сравнении с показателями животных контрольной группы. К концу опытного периода количество кальция у

животных, получавших бентонит, было выше на 0,8%, фосфора на 6,6, резервной щелочности на 18,4 и белка на 5,8%, в сравнении с показателями животных контрольной группы. Применение бентонита оказало значительное воздействие на резервную щелочность крови животных в сторону повышения таковой. Наибольшее увеличение показателя резервной щелочности выявляли во второй месяц применения бентонита.

Исследования крови дойных коров на содержание некоторых химических элементов в динамике применения бентонита показали, что в конце опыта произошло увеличение количества цинка на 10,4 % и кобальта на 30,0%. В то же время в крови уменьшилось содержание меди на 5,4, хрома – на 15,8, никеля – на 18,5, свинца – на 28,6 % в сравнении с первоначальными величинами.

У дойных коров контрольной группы устанавливали увеличение в крови содержания цинка, меди, кобальта, хрома, никеля и свинца на 4,2; 5,4; 12,5; 10,5; 14,8; 28,5 % соответственно.

В динамике применения бентонита были отобраны и исследованы на содержание некоторых химических элементов пробы молока от дойных коров контрольной и опытной групп. Нами установлено, что в молоке опытных коров, получавших бентонит, увеличилось содержание цинка на 13,2 %, меди – на 66,6, кобальта – на 40,0 %, снизилось содержание хрома на 23,1 %, никеля – на 18,2, свинца – на 10,0 %. В то же время у дойных коров контрольной группы в пастбищный период в молоке повысилось содержание цинка на 5,4 %, меди – на 14,6, кобальта – на 33,3, хрома – на 16,6, никеля – на 14,3, свинца – на 18,2 %, однако все показатели молока дойных коров находились в пределах физиологических границ и не превышали ПДК.

Перед постановкой на опыт от животных, подвергшихся убою в результате производственной выбраковки, были отобраны пробы мышечной ткани, печени и почек для исследования на содержание микро-, макроэлементов и солей тяжелых металлов. Анализ показателей содержания эссенциальных элементов в мышечной ткани позволил установить, что в ней отмечался выраженный дефицит цинка, при достаточном количестве меди и высоком содержании кобальта. Исследование фоновых показателей содержания солей тяжелых металлов выявило, что количество их в органах и тканях не превышало ПДК. Проведенное в конце опыта сравнение содержания химических элементов в мышечной ткани дойных коров опытной группы показало, что в ней повысилось количество цинка на 3,8 % и меди – на 16,0 %, снизилось содержание кобальта на 19,9 %, хрома – на 19,9, никеля – на 26,6 и свинца – на

35,7 %, в сравнении с показателями контрольных животных. В печени в динамике опытного периода показатели контрольной группы животных имели тенденцию к увеличению количества солей меди, никеля и свинца, при уменьшении содержания цинка, кобальта и неизменной концентрации хрома. У животных, получавших бентонит, в печени на 90-ый день отмечали повышение показателей цинка и кобальта и снижение содержания солей меди, хрома, никеля и свинца.

Показатели содержания химических элементов в почках животных опытной группы на 90-ый день применения бентонитов были ниже по цинку на 22,1%, кобальта – 12,5, хрома – 16,6, никеля – 20,5 и свинца – на 22,5%, в сравнении с таковыми у контрольных аналогов.

Изучение структурно-функциональных особенностей органов и тканей дойных коров в регионе наименьшей степени техногенной нагрузки позволило объективно оценить состояние здоровья животных, получавших общепринятый рацион (ОР) в хозяйстве, и уточнить механизм воздействия кормовой добавки бентонита на метаболизм животных.

При макроскопическом осмотре органов и тканей дойных коров, получавших ОР и ОР с добавкой бентонитов Тарн-Варского месторождения, установлено их соответствие морфологии возрастным и видовым параметрам для крупного рогатого скота. Различий структуры органов по группам животных макроскопически не установлено.

При гистологическом анализе печени коров контрольной группы животных, находящихся на ОР, выявлены изменения, характерные для зернистой дистрофии центрлобулярных гепатоцитов, обусловленные напряженностью процессов метаболизма у лактирующих животных. В печени коров, получавших ОР с добавкой бентонита, в центрлобулярных гепатоцитах зернистость цитоплазмы была менее выражена, рисунок балочного строения сохранен, гемодинамические изменения в виде полнокровия центральной вены и синусоидных капилляров слабо заметны. Почки коров контрольной группы содержали хорошо сформированные почечные тельца, с умеренно полнокровными капиллярами гломерул и незначительной величины просветом капсулы нефронов, содержащей первичную мочу. Эпителий проксимальных канальцев был без видимых в световом микроскопе изменений, просветы канальцев хорошо заметны. Интерстиций органа, кровеносные сосуды по строению стенки и их просвету соответствовали видовым параметрам структуры почек у крупного рогатого скота. У коров, получавших в рационе кормовую добавку бентонита, в гистоструктуре почек отмечали снижение выра-

женности гемодинамических изменений и соответствие паренхиматозных и интерстициальных элементов параметрам здорового органа у крупного рогатого скота.

Следовательно, применение кормовой добавки бентонитов обусловило улучшение гистоструктурных показателей печени и не оказало отрицательного воздействия на параметры печени и почек.

При определении экономической эффективности применения дойным коровам Тарн-Варского бентонита установлено, что использование бентонита в производстве молока приносило на один вложенный рубль затрат 0,18 руб. прибыли.

В регионе наименьшей степени техногенной нагрузки в крови ремонтных телок было установлено пониженное содержание гемоглобина и цинка. В органах и тканях животных выявлен низкий уровень цинка и наличие солей тяжелых металлов в предельно-допустимых концентрациях. Ввиду того, что ремонтный молодняк является основой будущего молочного стада, в задачу наших исследований входила коррекция обмена веществ, а так же содержания эссенциальных и ксенобиотических химических элементов в организме.

Согласно поставленным задачам был проведен сравнительный анализ применения бентонитов Тарн-Варского и Биклянского месторождений Республики Татарстан на трех группах ремонтных телок в возрасте 18 месяцев по 30 голов в каждой. Первая группа контрольная находилась на общепринятом рационе (ОР) в хозяйстве, вторая опытная группа получала к ОР бентониты Тарн-Варского месторождения в дозе 0,5 г на кг живой массы и третья опытная группа к ОР получала бентониты Биклянского месторождения в той же дозе один раз в сутки в течение 90 дней. В динамике опыта велось наблюдение за общим состоянием животных, морфо-биохимическим составом крови и содержанием некоторых химических элементов в органах и тканях.

Исследованиями крови было установлено, что содержание гемоглобина у животных II опытной группы за период опыта повысилось на 5,0 %, количество эритроцитов на 11,3, а количество лейкоцитов уменьшилось на 4,1 %. Показатели крови телок III группы увеличились по содержанию гемоглобина и эритроцитов на 4,4 % и 4,8 %, а по количеству лейкоцитов уменьшились на 4,0 %.

В результате биохимических исследований крови телок было установлено, что на 90-й день опыта у животных II группы произошло повышение содержания общего кальция на 18,3 %, неорганического фосфора - на 14,8 %,

резервной щелочности - на 14,5 %. Содержание общего белка на протяжении скармливания бентонита оставалось практически неизменным.

В сравнительном аспекте применение бентонитов Тарн-Варского месторождения дало лучший положительный результат, чем использование Биклянского.

В динамике опыта от ремонтных телок была получена и исследована кровь на содержание в ней некоторых химических элементов. Применение в рационах телок бентонитов Тарн-Варского и Биклянского месторождений в качестве кормовых добавок обусловило повышение содержания цинка в органах и тканях, уменьшение количества меди и кобальта в мышечной ткани и печени, и увеличение их в почках, снижение содержания хрома, никеля и свинца в мышечной ткани, печени и почках телок.

Лучшие результаты по сорбции солей тяжелых металлов были установлены у животных, получавших бентониты Тарн-Варского месторождения в сравнении с таковыми у телок, получавших Биклянский.

Применение бентонитов повлияло на показатели прироста живой массы ремонтных телок. К концу опыта прирост живой массы телок опытной группы с Тарн-Варским минералом был больше на 10,4 %.

У телок III, получавших бентонит Биклянского месторождения, так же отмечали увеличение прироста живой массы на 8,8 % сравнительно с показателями контрольных животных.

Экономическая эффективность применения бентонитов различных месторождений, применяемых ремонтным телкам характеризовалась показателями: при использовании минерала Тарн-Варского месторождения - 7,23 руб., а при применении бентонита Биклянского месторождения - 6,40 руб. на 1.00 руб. затрат.

3.3.2. Влияние бентонитов на метаболизм и содержание некоторых химических элементов у крупного рогатого скота региона средней степени техногенной нагрузки

Установив, что приоритетными экотоксикантами в организме дойных коров региона средней степени техногенной нагрузки являются соли кадмия, свинца и никеля, была поставлена задача по снижению содержания этих элементов в организме животных. В связи с этим были использованы бентониты Тарн-Варского месторождения Республики Татарстан.

Исследования проведены в ПТФ «Татарский» Пестречинского района РТ, где по принципу аналогов были подобраны две группы дойных коров по 30 голов. Одна служила контролем и получала общепринятый в хозяйстве

рацион (ОР). Опытная группа к ОР получала в утреннее кормление Тарн-Варские бентониты. В течение опыта на 1, 30, 60, 90 брали пробы крови и молока для исследований. В динамике опыта проводили контрольный убой коров и взятие материала для токсикологического и гистологического исследования.

В опытной группе у животных показатели деминерализации хвостовых позвонков и остеомаляции отростков последних ребер снизились на 5,5 и 2,9 %. Количество артритов и артрозов уменьшилось на 16,2 %. Симптомы заболеваний печени и почек у опытных животных отмечались реже на 5,5 и 6,6%. У животных опытной группы практически не выявляли изменений волосяного покрова.

Морфологические показатели крови у опытных животных характеризовались незначительным повышением количества эритроцитов и содержания гемоглобина, при этом в динамике опыта показатели этой группы были выше контрольных аналогов. Содержание гемоглобина у животных контрольной группы имело тенденцию к снижению на протяжении опыта.

Анализ биохимических показателей крови позволил выявить тенденцию к повышению содержания фосфора и резервной щелочности у опытных дойных коров. К концу опыта содержание фосфора в их крови было выше на 9,3%, чем у контрольных. Повышение показателей содержания фосфора у опытных животных при высоком изначальном содержании кальция в крови, обусловило оптимизацию кальцие-фосфорного отношения.

Применение бентонитов Тарн-Варского месторождения обусловило повышение показателя резервной щелочности на 14,9%, в сравнении с таковым у коров контрольной группы.

В процессе применения бентонита наиболее характерные изменения произошли в минеральном обмене. Уже на 30-ый день в крови животных опытной группы отмечали повышение содержания солей цинка на 9,1 % и меди на 21,0 %. К 90-ому дню у опытных животных уровень цинка повысился с $2,85 \pm 0,10$ мг/кг до $3,67 \pm 0,21$ мг/кг и меди с $1,07 \pm 0,09$ мг/кг до $1,34 \pm 0,01$ мг/кг. Одновременно с увеличением показателей цинка и меди в крови устанавливали снижение содержания солей тяжелых металлов.

В динамике опытного периода у дойных коров, получавших бентонит, установлено снижение содержания кадмия с $0,05 \pm 0,01$ до $0,03 \pm 0,01$, никеля с $0,59 \pm 0,03$ до $0,42 \pm 0,04$ и свинца с $0,11 \pm 0,02$ до $0,07 \pm 0,02$ мг/кг, что составило в процентном выражении 40,0, 28,8 и 36,3%, соответственно.

Показатели содержания солей тяжелых металлов у дойных коров контрольной группы имели тенденцию к увеличению: кадмия – на 20,0%, никеля – на 6,6 и свинца на 18,1%. Следует отметить, что применение бентонитов проводилось в пастбищный период содержания животных. В исследуемом регионе отмечалось повышенное содержание солей свинца и никеля в почвах. Установленная ранее в крови животных особенность антагонистических отношений эссенциальных химических элементов и солей тяжелых металлов нашла отражение и в содержании их в молоке дойных коров.

В динамике опытного периода установлено повышение содержания солей тяжелых металлов в молоке контрольных животных, что, по нашему мнению, связано с накоплением их в организме и элиминацией посредством выделения молока. В то же время, повышенное количество тяжелых металлов способствует вытеснению освобожденного цинка и меди из организма с молоком. Было установлено, что у животных контрольной группы в молоке показатели содержания солей тяжелых металлов во весь опытный период увеличивались. К концу третьего месяца количество солей кадмия увеличилось на 33,3 %, никеля - на 14,3, свинца – на 5,8 %, что превысило показатели предельно-допустимой концентрации для кадмия в молоке в 1,3, для свинца в 1,8 раза. Допустимые остаточные количества никеля в молоке находились в пределах физиологических границ.

У животных контрольной группы в опытный период уровень цинка в молоке не изменялся, в то время как количество меди уменьшилось на 14,3%.

Содержание цинка и меди при применении бентонитов в течение 90 дней повышалось в молоке у животных опытной группы на 33,3 ($p < 0,001$) и 50,0 % ($p < 0,001$), соответственно.

Применение бентонитов Тарн-Варского месторождения оказало влияние на содержание некоторых химических элементов в органах и тканях дойных коров. У животных региона средней техногенной нагрузки при мониторинговых исследованиях установлено повышенное количество солей тяжелых металлов и дефицит цинка в исследованных органах и тканях, недостаток меди – в молоке, крови и мышечной ткани дойных коров.

Через три месяца применения бентонитов было выявлено увеличение содержания цинка в мышечной ткани и печени у коров опытной группы, при почти не измененных показателях у животных контрольной группы. Увеличение уровня цинка в мышечной ткани было от $4,41 \pm 0,35$ до $5,1 \pm 0,25$ мг/кг, в печени от $7,73 \pm 0,93$ до $8,45 \pm 1,11$, в почках количество цинка колебалось в значениях от $4,53 \pm 0,93$ до $4,56 \pm 0,95$ мг/кг, что в процентном выражении со-

ставляло 15,6, 9,3 и 0,6%, соответственно. Уровень меди у коров опытной группы при использовании бентонита увеличился в мышечной ткани на 22,2 %, в печени – на 14,8 и почках – на 10,2 %.

Применение бентонитов в течение трех месяцев способствовало снижению содержания солей свинца в мышечной ткани дойных коров с $0,25 \pm 0,09$ до $0,19 \pm 0,01$ мг/кг, в печени с $0,79 \pm 0,01$ до $0,55 \pm 0,04$, почках с $0,93 \pm 0,03$ до $0,51$ мг/кг и в процентном выражении составило 24,0, 30,4 и 45,1%. При этом аналогичные показатели у животных контрольной группы в период опыта увеличились на 12,0, 3,8 и 8,6 %, соответственно.

Следует отметить, что превышение солей никеля в почвах региона составляло в 1,2 раза. В динамике опыта при незначительном увеличении содержания никеля в мышечной ткани коров контрольной группы, было установлено существенное снижение его у опытных аналогов с $1,97 \pm 0,73$ до $0,81 \pm 0,09$ мг/кг, в процентном выражении это составило 58,8 %. Однако количество никеля оставалось несколько выше допустимых остаточных количеств (ДОК), предъявляемых к мясу и мясным продуктам. Содержание его в печени снизилось с $1,11 \pm 0,04$ до $0,63 \pm 0,03$ мг/кг и в почках – с $0,93 \pm 0,03$ до $0,65 \pm 0,13$ мг/кг, что было ниже фоновых значений на 43,2 и 30,1% и достигало уровня допустимых остаточных количеств. Содержание солей никеля в почках и печени коров контрольной группы имело незначительные изменения в сторону увеличения.

Количество кадмия у животных опытной группы при применении бентонитов снизилось в мышечной ткани с $0,09 \pm 0,03$ до $0,05 \pm 0,01$ мг/кг, в печени с $0,37 \pm 0,05$ до $0,31 \pm 0,05$ мг/кг, почках с $0,40 \pm 0,01$ до $0,33 \pm 0,09$ мг/кг, что соответствовало 44,4, 16,2 и 17,5%. Аналогичные показатели животных контрольной группы повысились от фоновых данных на 13,5% в печени и на 17,5 % в почках, в мышечной ткани количество кадмия оставалось неизменным.

При патологоанатомическом и гистологическом исследовании органов и тканей дойных коров установлено, что макроскопически печень, почки, селезенка, тонкий отдел кишечника и мышечная ткань у коров опытной и контрольной группы соответствовали возрастным - онтогенетическим и видовым параметрам морфологии органов для этого вида животных.

Гистологическими исследованиями органов и тканей дойных коров в регионе средней техногенной нагрузки РТ установлено наличие гемодинамических и дистрофических изменений в почках и печени, обусловленных физиологической отягощенностью при лактации и токсическим воздействием по-

вышенного содержания солей ТМ в кормах. У коров, получавших кормовую добавку бентонита, проявление патологических изменений в органах было менее выражено, отмечены компенсаторные и адаптационные процессы в структурах исследованных органов.

Анализ экономической эффективности применения дойным коровам Тарн-Варского бентонита в регионе средней степени техногенной нагрузки показал, что использование бентонита в производстве молока приносит на один рубль затрат дополнительно полученной продукции на 0,13 руб.

3.3.3. Влияние бентонитов на метаболизм и содержание некоторых химических элементов в организме дойных коров и откормочных быков региона наивысшей степени техногенной нагрузки

Исследования по применению бентонитов были проведены в ООО «Агрофирма Васильевская», где сформировали две группы по 30 дойных коров. Одна служила контролем и получала общепринятый в хозяйстве рацион (ОР). Опытная группа к ОР получала в утреннее кормление добавки бентонита в дозе 0,5 г минерала на 1 кг живой массы. В течение опыта на 1, 30, 60, 90 дни у коров брали пробы крови и молока для исследования, а при убое животных - материал для токсикологического и гистологического исследований.

При исследовании морфологических и биохимических показателей крови коров установлено, что у опытных животных количество гемоглобина повысилось на 5,7 %, количество эритроцитов увеличилось на 9,6 %, количество лейкоцитов снижалось на 6,9 % по сравнению с аналогичными показателями контроля.

Биохимическими исследованиями крови установлено, что содержание общего кальция у животных обеих групп было ниже физиологических границ. Применение бентонита позволило повысить этот показатель в крови опытных животных на 17,3 %. Количество неорганического фосфора в сыворотке крови коров, получавших бентониты, повысилось на 13,3 %, показатель резервной щелочности увеличился на 19,8 %.

В динамике применения бентонита наиболее характерные изменения произошли в минеральном составе крови.

Применение бентонита обусловило снижение в крови коров содержания кадмия на 18,8 %, количество никеля - на 31,4 %, свинца - на 28,5 %. При этом произошло повышение содержания цинка и меди.

Изменение химических показателей молока дойных коров при применении Биклянского бентонита характеризовались снижением концентрации

кадмия на 33,3%, свинца - на 15,0 %, никеля – на 18,0 %, при возрастании количества кобальта и цинка.

У животных контрольной группы в динамике опыта отмечали увеличение содержания кадмия в мышечной ткани, печени и почках на 28,5 %, 13,0 и 5,4 % соответственно. У коров, получавших бентонит, содержание кадмия уменьшилось в мышечной ткани на 28,5 %, печени - на 20,5 и почках - на 12,5 %.

Содержание никеля у контрольной группы животных в мышечной ткани на протяжении опытного периода не изменялось, в печени отмечали уменьшение на 11,9 %, а в почках –увеличение на 2,4 %.

В динамике опыта у животных контрольной группы устанавливали уменьшение содержания цинка в мышечной ткани с одновременным увеличением его количества в печени и почках.

У животных, получавших бентониты, показатели содержания цинка были выше в мышечной ткани на 24,4 %, ниже в печени - на 9,8 и почках - на 12,3 %, по сравнению с контрольными аналогами.

При макроскопическом осмотре органов и тканей дойных коров контрольной группы отмечали белковую дистрофию и начальную стадию портального цирроза. Гистологически в печени отмечали зернистость цитоплазмы центролобулярных гепатоцитов, вакуолизацию и увеличение числа полиплоидных клеток в перипортальной зоне долек. Междольковая соединительная ткань характеризовалась огрубением волокнистых структур с разрастанием их в паренхиму и формированием ложных печеночных долек.

В почках контрольных коров отмечали гемодинамические и дистрофические изменения, свойственные токсическому нефрозу.

У коров опытной группы в печени отмечали снижение пролиферативных процессов в междольковой соединительной ткани и меньшую выраженность ее огрубения и фибротизации.

В почках гломерулы содержали равномерно полнокровные капилляры, эпителий проксимальных канальцев нефронов имел цилиндрическую форму с наличием щеточной каймы в апикальном полюсе.

Применение Биклянского бентонита повлияло на метаболизм и содержание некоторых химических элементов откормочных быков. Проведенные клинические исследования быков, перед постановкой их на опыт, позволили выявить у них нарушения обмена веществ, проявляющиеся в виде незаразной патологии органов пищеварительной системы – 12,9%, дыхательной системы – 1,3, сердечно-сосудистой системы – 3,9, печени – 15,4, почек – 3,8, травм –

5,7 %, опорно-двигательной системы – 33,3 %. В структуре этой патологии преимущественные проявления имели заболевания печени, пищеварительной и опорно-двигательной систем.

В динамике опытного периода у животных контрольной группы отмечали нарастание клинически выраженных признаков нарушения обмена веществ. Применение бентонитов обусловило снижение клинически выраженных признаков нарушения обмена веществ.

Исследования крови быков откормочников контрольной группы позволили выявить, что морфологические показатели находились в пределах нижних физиологических границ.

У животных опытной группы произошло увеличение количества гемоглобина на 7,1 %, эритроцитов – на 5,4 %.

Биохимическими исследованиями крови опытных откормочных быков установили, что количество общего кальция увеличилось на 90-ый день на 16,2%, неорганического фосфора - на 5,6 %, общего белка - на 8,3 %, резервной щелочности – на 14,9 %.

Применение бентонита позволило снизить содержание солей кадмия в крови на 37,7 %, в мышечной ткани – на 28,5 %, в печени - на 36,7 %, в почках - на 39,3 %.

Содержание солей никеля в органах и тканях быков, получавших бентонит, имело тенденцию к уменьшению в крови - на 27,9 %, в мышечной ткани – на 39,1, в печени – на 37,2 и почках – на 35,8, в сравнении с контрольными аналогами.

Применение бентонита обусловило снижение содержания свинца в мышечной ткани на 35,9 %, в печени - на 36,4 и в почках - на 40,2 %, в сравнении с контрольными аналогами.

Применение бентонитов повлияло на приросты живой массы откормочных быков с увеличением массы тела животных в опытной группе на 30-ый день на 6,3%, на 60-ый день на 7,1 %, на 90-ый день на 8,2 % по сравнению с данными контрольной группы.

Экономическую эффективность применения бентонита в производстве мяса характеризовалось тем, что на один вложенный руб. затрат было получено 4,98 руб. прибыли.

ВЫВОДЫ

1. Система «почва-растение-животное-животноводческая продукция» в разных техногенных зонах Республики Татарстан характеризуется различными показателями объектов биогеоценоза по содержанию солей тяжелых

металлов и сходными коэффициентами биологического поглощения в звеньях трофической цепи:

- в зоне наименьшей техногенной нагрузки (Атнинский район РТ) в почве хозяйств содержание высоко, умеренно и малоопасных химических элементов не превышало ПДК, за исключением солей никеля в семи хозяйствах и солей хрома в трех, с коэффициентом опасности загрязнения почв по убыванию химических элементов: $Ni > Cr > Zn > Cu > Pb > Co$; в кормах (сено, сенаж, свекла кормовая) содержание химических элементов не превышало ПДК в связи с низкой биофильностью солей никеля и хрома; в крови, мышечной ткани, печени и почках дойных коров и ремонтных телок содержание солей кобальта, хрома, никеля, свинца и меди было значительно ниже ПДК;

- в зоне средней техногенной нагрузки (Пестречинский район РТ) в почве хозяйств установлено превышение ПДК по содержанию никеля в 2.5 раза, свинца – в 1.7 раза, с коэффициентом опасности загрязнения по убыванию химических элементов: $Ni > Pb > Cu > Zn > Cr > Co$; в кормах происходило превышение ПДК по содержанию никеля в 1.9 раза, свинца – в 1.5 раза, кадмия – в 1.3 раза; в печени, почках и мышечной ткани дойных коров выявлена аккумуляция солей никеля, кадмия, свинца при дефиците меди и цинка; в молоке содержание солей цинка и меди находилось в пределах нормативных показателей, а кадмия и никеля ниже ПДК;

- в зоне наивысшей техногенной нагрузки (Альметьевский район РТ) в почве хозяйств установлено превышение ПДК по содержанию солей кадмия, никеля и свинца с коэффициентом опасности загрязнения по убыванию химических элементов: $Ni > Co > Pb > Cu > Zn > Cr > Cd$; в кормах происходило превышение по содержанию солей кадмия, свинца, никеля, кобальта, цинка, меди; в организме крупного рогатого скота установлено превышение ПДК кадмия в молоке – в 2,0, мышечной ткани – в 1.4 раза, в печени – в 4,8, в почках – в 1.8 раза; никеля – соответственно в 1,5, 1,6, 1,9, 2,1 раза; свинца соответственно – в 2,0, 0,7, 3,1, 2,1 раза.

2. У крупного рогатого скота (дойных коров, ремонтных телок, откормочных быков) в разных техногенных зонах Республики Татарстан установлены нарушения обмена веществ с повышением содержания некоторых солей тяжелых металлов в органах и тканях:

- в зоне наименьшей степени техногенной нагрузки в организме дойных коров и ремонтных телок при диспансеризации животных выявлено нарушение белкового и минерального обмена веществ, проявление незаразной пато-

логии с поражением органов пищеварения, дыхания, опорно-двигательного аппарата;

- в зоне средней техногенной нагрузки у дойных коров установлено нарушение метаболизма, повышение содержания солей тяжелых металлов (кадмия, никеля и свинца) в крови, мышечной ткани, печени, почках при снижении количества солей эссенциальных химических элементов (цинка и меди);

- в зоне наибольшей степени техногенной нагрузки у дойных коров и откормочных бычков в пастбищный период содержания выявлено нарушение метаболизма, гемодинамические и дистрофические изменения печени и почек, избыточное накопление солей тяжелых металлов (кадмия, никеля и свинца) в органах и тканях, мясной и молочной продукции.

3. Содержание солей тяжелых металлов в органах и тканях характеризовались у ремонтных телок и откормочных быков меньшими показателями количества ксенобиотиков в печени и почках, но большими в крови, сравнительно с таковыми у дойных коров, что свидетельствует о возрастных адаптационных барьерных и антиоксидантных возможностях органов молодняка крупного рогатого скота к условиям техногенной нагрузки и кумуляции некоторых поллютантов у взрослых животных.

4. В летний период содержание химических элементов в организме дойных коров характеризовалось повышением количества солей тяжелых металлов в крови, печени и почках, сравнительно с аналогичными показателями в зимний, что обусловлено более тесными контактами организма в биогеоценозе (почвой, водой, воздухом, травостоем пастбищ), содержащими значительное количество ксенобиотиков.

5. Поступление солей тяжелых металлов (биофильность) из почвы в растения и из растений в организм крупного рогатого скота проявлялось меньшей поглощаемостью растениями из почвы тяжелых металлов и большей органами и тканями крупного рогатого скота из кормов, что, возможно, обусловлено хелатированием неорганических химических ксенобиотиков и конкурентными их взаимоотношениями с биологически значимыми эссенциальными элементами.

6. Bentonиты Тарн-Варского месторождения РТ не обладают острой оральной токсичностью, кумулятивными свойствами, не оказывают раздражающего действия на кожу и слизистую оболочку глаз животного и согласно ГОСТу 12.1.007.76 по степени опасности относятся к 4 классу химических

веществ, а по гигиенической классификации – к малотоксичным соединениям.

7. Применение Тарн-Варского бентонита в составе рациона белых мышей, экспериментально затравленных солями свинца, никеля и меди, обусловило снижение содержания этих элементов в органах и тканях, оказало благоприятное воздействие на морфологические, биохимические показатели крови и клиническое состояние, что свидетельствовало о высоких сорбционных и фармакологических свойствах агроминерала.

8. Применение кормовых добавок бентонитов Тарн-Варского и Биклянского месторождений РТ крупному рогатому скоту в зоне наименьшей техногенной нагрузки в дозе 0,5 г на 1 кг живой массы в течение 90 дней обусловило коррекцию метаболизма со снижением количественных показателей проявления незаразной патологии у животных, лучшие результаты были получены при использовании Тарн-Варских минералов.

9. В зоне среднего техногенного прессинга применение кормовой добавки бентонита Тарн-Варского месторождения обусловило коррекцию белкового и минерального обмена веществ у животных, снижение содержания солей тяжелых металлов (кадмия, никеля и свинца) в органах и тканях при повышении этих показателей у дойных коров контрольной группы. При этом в организме животных опытной группы происходило повышение содержания солей меди, цинка, фосфора и показателей резервной щелочности до уровня физиологических нормативов.

10. В зоне наибольшей техногенной нагрузки у дойных коров и откормочных бычков, получавших кормовые добавки бентонитов Биклянского месторождения, происходила коррекция метаболизма с повышением количества эритроцитов на 5,4 %, гемоглобина на 3,5 %, жизненно значимых химических элементов – кальция на 16,1 %, фосфора на 5,4 %, при понижении содержания солей кадмия, никеля и свинца в органах, тканях и животноводческой продукции.

11. Экономическая эффективность применения кормовых добавок бентонитов животным в регионе наименьшей техногенной нагрузки составили для дойных коров 0,18 руб., для ремонтных телок бентонита Тарн-Варского месторождения – 7,23 руб., Биклянского – 6,40 руб.; в регионе средней техногенной нагрузки для дойных коров 0,18 руб.; в регионе наивысшей техногенной нагрузки для дойных коров 0,17 руб., для откормочных бычков 4,98 руб.

ПРАКТИЧЕСКИЕ ПРЕДЛОЖЕНИЯ

1. Применять в хозяйствах Республики Татарстан рекомендации: 1) Рекомендации по использованию бентонитов Тарн-Варского месторождения Республики Татарстан в качестве природных сорбентов солей тяжелых металлов из организма животных, РАСХН, 2005; 2) Токсикологические и фармакологические свойства бентонитов Тарн-Варского месторождения Республики Татарстан, ТатНИИ АХП РАСХН, 2003; 3) Использование бентонитов Биклянского месторождения в качестве сорбента солей тяжелых металлов в организме дойных коров региона наивысшей степени техногенной нагрузки Республики Татарстан, ТатНИИ АХП РАСХН, 2004; 4) Применение бентонитов Тарн-Варского месторождения Республики Татарстан в качестве кормовых добавок для оптимизации обмена веществ дойных коров, ГУВ КМ РТ, 2005; 5) Применение бентонитов Тарн-Варского и Биклянского месторождений Республики Татарстан для оптимизации обмена веществ ремонтных телок, ГУВ КМ РТ, 2006.-

2. Теоретические и практические аспекты диссертации целесообразно использовать в учебной работе при чтении лекций, проведении лабораторно-практических занятий и научных исследований профильных учреждений высшего профессионального образования, а также при написании монографий, справочников и учебных пособий.

Список работ, опубликованных по теме диссертации

1. **Ежкова, А.М.** Содержание тяжелых металлов в почвах Предуральяского региона Республики Татарстан/ А.Х. Яппаров, А.М. Ежкова, И.Т. Храмов// Материалы I Международной научной конференции «Деградация почвенного покрова и проблема агроландшафтного земледелия» Ставрополь, 2001. - С.272-273.

2. **Ежкова, А.М.** Влияние комплексного биопрепарата на нейтрализацию тяжелых металлов в комбикорме и улучшение обменных процессов в животном организме/ А.Х. Яппаров, А.М. Ежкова, Р.Ф. Набиев// Материалы научно-практической конференции «Экологические аспекты интенсификации сельскохозяйственного производства». – Пенза, 2002. - С. 274-276.

3. **Ежкова, А.М.** Влияние белково-минерально-витаминной добавки на обмен веществ дойных коров/ А.М. Ежкова, Р.Н. Файзрахманов// Материалы Всероссийской научно-производственной конференции по актуальным проблемам ветеринарии и зоотехнии. – Казань, 2002. - С. 93-94.

4. **Ежкова, А.М.** Изучение содержания тяжелых металлов в системе «Почва-растение-животное»/ А.Х. Яппаров, А.М. Ежкова, Р.Н. Файзрах-

манов// Материалы Всероссийской научно-производственной конференции по актуальным проблемам ветеринарии и зоотехнии. – Казань, 2002. – С. 134-135.

5. **Ежкова, А.М.** Профилактика хронических кормовых отравлений животных соединениями токсичных элементов/ А.Х. Яппаров, А.М. Ежкова, Р.Ф. Набиев// Материалы IV Международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы ветеринарно-санитарного контроля сельскохозяйственной продукции». - Москва, 2002. - С.191-192.

6. **Ежкова, А.М.** Профилактическое действие агроминерального средства нейтрализующего тяжелые металлы/ А.Х. Яппаров, А.М. Ежкова, Р.Ф. Набиев, И.Т. Храмов// Материалы II Российской конференции «Актуальные проблемы инноваций с нетрадиционными природными ресурсами и создания функциональных продуктов». Сб. трудов «Нетрадиционные природные ресурсы, инновационные технологии и продукты». - Москва, 2002. - Вып. №7. - С.47.

7. **Ежкова А.М.** Некоторые вопросы агроэкологии в отдельно взятом регионе Республики Татарстан/ А.Х. Яппаров, А.М. Ежкова, И.Т. Храмов// Материалы I Всероссийской научно-практической конференции и выставка научных работ ученых АН РТ и вузов «Агроэкологические проблемы сельскохозяйственного производства в условиях техногенного загрязнения агроэкосистем». Сб. трудов. – Ч. 2. - Казань: Изд-во АН РТ, 2002. - С.49-53.

8. **Ежкова, А.М.** Состояние здоровья животных в условиях средней по техногенному прессингу зоне Республики Татарстан/ А.Х. Яппаров, А.М. Ежкова, Р.Ф. Набиев, И.Т. Храмов// Сб. трудов II Всероссийской научно-практической конференции и выставка научных работ ученых АН РТ и вузов «Агроэкологические проблемы сельскохозяйственного производства в условиях техногенного загрязнения агроэкосистем». - Казань, 2002. - С. 134.

9. **Ежкова, А.М.** Отчет РАСХН Отделения зоотехнии за 2002 год/А.Х. Яппаров, А.М. Ежкова// Москва, 2003. – С. 72-73.

10. **Ежкова, А.М.** Особенности метаболизма у коров в зоне умеренного техногенного прессинга Республики Татарстан/ А.М. Ежкова// Матер. Всероссийской научно-практической конференции «Эффективность адаптивных технологий». - Ижевск, 2003, - С.288-289.

11. **Ежкова, А.М.** Метаболический статус высокопродуктивных коров в экологически благополучной зоне Республики Татарстан/ А.М. Ежкова, Р.Н. Файзрахманов, А.Х. Яппаров// Матер. Всероссийской научно-

практической конференции «Эффективность адаптивных технологий». - Ижевск, 2003, -С.291.

12. **Ежкова, А.М.** Мониторинг тяжелых металлов в системе «почва-растение-животное»/ А.Х. Яппаров, А.М. Ежкова, Р.Ф. Набиев, И.Т. Храмов// Материалы Международной конференции, посвященной 60-летию образования факультета ветеринарной медицины. – Ульяновск, 2003, Т.1. - С. 163-165.

13. **Ежкова, А.М.** Коррекция содержания тяжелых металлов в системе «почва-растение-животное» в зоне среднего техногенного прессинга Республики Татарстан/ А.Х. Яппаров, А.М. Ежкова, Н.Ф. Набиев, Т.Х. Ишкаев// Материалы Международной конференции, посвященной 60-летию образования факультета ветеринарной медицины. – Т. 1. – Ульяновск, 2003. - С.152-153.

14. **Ежкова, А.М.** Токсикологические и фармакологические свойства бентонитов Тарн-Варского месторождения Республики Татарстан/ А.М. Ежкова, А.Х. Яппаров, Р.Ф. Набиев// Рекомендация ТатНИИ АХП РАСХН, - Казань, 2003. – 24 с.

15. **Ежкова, А.М.** Влияние бентонитового агросорбента на молочную продуктивность коров/ А.М. Ежкова// Материалы Международной конференции, посвященной 60-летию образования факультета ветеринарной медицины. Т. 2. – Ульяновск, 2003. - С.17-18.

16. **Ежкова, А.М.** Коррекция содержания тяжелых металлов в системе «почва-растение-животное»/ А.Х. Яппаров, А.М. Ежкова, Р.Ф. Набиев// Агрехимический вестник. – 2003. - №4. - С.39-40.

17. **Ежкова, А.М.** Роль почвы в получении экологически безопасной продукции сельскохозяйственного производства. / А.Х. Яппаров, А.М. Ежкова, Р.Ф. Набиев/ Роль почвы в формировании естественных и антропогенных ландшафтов. – Казань: ФЭН, 2003. – С.226-227.

18. **Ежкова, А.М.** Агробиологические особенности Атинского района Республики Татарстан/ А.М. Ежкова, А.Х. Яппаров, Р.Н. Файзрахманов// Материалы Международной научно-производственной конференции по актуальным проблемам Агропромышленного комплекса. - Казань, 2003. - С.307-308.

19. **Ежкова, А.М.** Мониторинг тяжелых металлов в Пестречинском районе Республики Татарстан/ А.М. Ежкова, А.Х. Яппаров, Р.Ф. Набиев// Материалы Международной научно-производственной конференции по ак-

туальным проблемам Агропромышленного комплекса. - Казань, 2003. - С.194-195.

20. **Ежкова, А.М.** Мониторинг тяжелых металлов в системе «почва-растение-животное» и коррекция их содержания природным сорбентом/ А.М. Ежкова// Ученые записки Казанской Государственной Академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. - 2004. – Т. 177. - С. 56-60.

21. **Ежкова, А.М.** Изучение сорбентных свойств бентонита при экспериментальном отравлении лабораторных животных солями тяжелых металлов/ А.М. Ежкова, В.О. Ежков, Р.Ф. Набиев// Ученые записки Казанской Государственной Академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. - 2004. – Т. 177. - С. 51-56.

22. **Ежкова, А.М.** Фармакотоксикологическая оценка бентонитов Альметьевского месторождения/ Э.И. Семенов, С.В. Никонов, А.М. Ежкова// Материалы Всероссийской научно-практической конференции по актуальным проблемам Агропромышленного комплекса. – Казань, 2004. - С. 73-75.

23. **Ежкова, А.М.** Концентрация тяжелых металлов в организме дойных коров при применении местного природного сорбента/ А.Х. Яппаров, А.М. Ежкова, Р.Н. Файзрахманов// Материалы Всероссийской научно-практической конференции по актуальным проблемам Агропромышленного комплекса. – Казань, 2004. - С.93-94.

24. **Ежкова, А.М.** Применение бентонита для коррекции обмена веществ у свиней в Юго-Восточном регионе Республики Татарстан/ А.Е. Нефедьев, А.М. Ежкова// Материалы Всероссийской научно-практической конференции по актуальным проблемам Агропромышленного комплекса. Казань, 2004.-С.56-57.

25. **Ежкова, А.М.** Содержание солей тяжелых металлов в почве и растениях в техногенно отягощенной зоне РТ/ А.Е Нефедьев, А.М. Ежкова// Матер. Конференции молодых ученых и специалистов КГАВМ. – Казань, 2004. – С. 40-41.

26. **Ежкова, А.М.** Особенности метаболизма бычков в Юго-Восточной зоне Республики Татарстан/ А.Е Нефедьев, А.М. Ежкова// Матер. Конференции молодых ученых и специалистов КГАВМ. – Казань, 2004. – С.39.

27. **Ежкова, А.М.** Применение природных агроминеральных ресурсов с целью выведения из организма сельскохозяйственных животных тяжелых металлов/ А.Е Нефедьев, А.М. Ежкова// Научная сессия КГТУ. – Казань, 2004. – С. 113-114.

28. **Ежкова, А.М.** Влияние бентонитов Татарстанского месторождения на выведение тяжелых металлов из организма крупного рогатого скота/ А.М. Ежкова// Тезисы докладов VI республиканской научной конференции «Актуальные экологические проблемы Республики Татарстан». - Казань, 2004. - С. 77-78.

29. **Ежкова, А.М.** Использование бентонитов Биклянского месторождения в качестве сорбента солей тяжелых металлов в организме дойных коров региона наивысшей степени техногенной нагрузки Республики Татарстан/ А.М. Ежкова, А.Х. Яппаров// Рекомендация ТатНИИ АХП РАСХН. – Казань, 2004. – 20 с.

30. **Ежкова, А.М.** Состояние здоровья дойных коров в условиях средней по техногенному прессингу зоне Республики Татарстан/ А.Х. Яппаров, А.М. Ежкова, Р.Ф. Набиев// Материалы V республиканской научной конференции «Актуальные экологические проблемы Республики Татарстан». - Казань, 2004. - С. 289.

31. **Ежкова, А.М.** Мониторинг солей тяжелых металлов в почвах Юго-Восточного региона Республики Татарстан/ А.М. Ежкова// Сборник материалов Международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы земледелия на современном этапе развития сельского хозяйства». - Пенза, 2004. – С. 152.

32. **Ежкова, А.М.** Применение бентонитов Тарн-Варского месторождения Республики Татарстан в качестве кормовых добавок для оптимизации обмена веществ дойных коров/ А.М. Ежкова, А.Х. Яппаров// Рекомендация ГУВ КМ РТ. – Казань, 2005. – 28 с.

33. **Ежкова, А.М.** Биогеохимическая характеристика хозяйства, находящегося в зоне средней техногенной нагрузки Республики Татарстан/ А.М. Ежкова// Материалы Международного симпозиума, посвященного 45-летию образования ВНИВИ. - Казань, 2005.- С.95-98.

34. **Ежкова, А.М.** Особенности гомеостаза дойных коров и качества животноводческой продукции в регионах различной техногенной нагрузки Республики Татарстан/ А.М. Ежкова, А.Х. Яппаров, Р.Н. Файзрахманов// Труды ТатНИИ агрохимии и почвоведения. - Казань, 2005. – С. 280-287.

35. **Ежкова, А.М.** Эффективность использования Тарн-Варского бентонита при экспериментальных отравлениях белых мышей солями тяжелых металлов/ Р.Ф. Набиев, А.М. Ежкова, А.Х. Яппаров// Труды ТатНИИ агрохимии и почвоведения. - Казань, 2005. – С. 287-293.

36. **Ежкова, А.М.** Фармакологическая коррекция аномального содержания тяжелых металлов в организме крупного рогатого скота в зоне средней техногенной нагрузки Республики Татарстан / А.М. Ежкова, А.Х. Яппаров// Материалы Международного симпозиума, посвященного 45-летию образования ВНИВИ. - Казань, 2005. - С.99-101.

37. **Ежкова, А.М.** Некоторые Показатели гомеостаза дойных коров в условиях различных техногенных нагрузок Республики Татарстан/ А.М. Ежкова// Ученые Записки КГАВМ. - 2005.- Т.181. - С.63-68.

38. **Ежкова, А.М.** Качественные особенности мясного сырья от крупного рогатого скота из разных по степени техногенной нагрузки зон Республики Татарстан/ А.М. Ежкова// Ученые Записки КГАВМ. - 2005. - Т.181.- С.69-74.

39. **Ежкова, А.М.** Нефропатология у дойных коров в разных по степени техногенной нагрузки регионах Республики Татарстан/ А.М. Ежкова// Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 75-летию образования зооинженерного факультета. - Казань, 2005. - С.285-286.

40. **Ежкова, А.М.** Морфофункциональное состояние печени коров в регионах с различной степенью техногенной нагрузки Республики Татарстан/ А.М. Ежкова// Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 75-летию образования зооинженерного факультета. - Казань, 2005. - С.286-287.

41. **Ежкова, А.М.** Рекомендации по использованию бентонитов Тарн-Варского месторождения Республики Татарстан в качестве природных сорбентов солей тяжелых металлов из организма животных/ А.М. Ежкова, А.Х. Яппаров, Р.Ф. Набиев// Рекомендация РАСХН. - М., 2005.- 28с.

42. **Ежкова, А.М.** Применение бентонитов Тарн-Варского и Биклянского месторождений Республики Татарстан для оптимизации обмена веществ ремонтных телок/ А.М. Ежкова, Р.Н. Файзрахманов, А.Х. Яппаров// Рекомендация ГУВ КМ РТ. - Казань, 2006.- 24с.

43. **Ежкова, А.М.** Исследование биологической полноценности говядины от животных, получавших кормовую добавку бентонита/ А.М. Ежкова, А.Е. Нефедьев, Г.О. Ежкова// Вестник Казанского технологического университета. - 2006.ю - №1. - С.118-122.

44. **Ежкова, А.М.** Особенности микроструктуры мясного сырья, подвергнутого ферментативной обработке/ В.Я. Пономарев, Э.Ш. Юнусов,

Г.О. Ежкова, А.М. Ежкова// Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины. – 2006. - Т.183. – С. 176-183.

45. **Ежкова А.М.** Сравнительная микроструктура печени и почек дойных коров при различной техногенной нагрузке Республики Татарстан/ А.М. Ежкова// Матер. Всероссийской науч.-произв. конф. – Казань: КГАВМ, 2006. – С.204.

46. **Ежкова А.М.** Сравнительная характеристика морфологических показателей крови коров из регионов Республики Татарстан с различной техногенной нагрузкой/ А.М. Ежкова, А.Х. Яппаров// Матер. Всероссийской науч.-произв. конф. – Казань: КГАВМ, 2006. – С.205.

*Отпечатано в ООО «Печатный двор».
г. Казань, ул. Журналистов, 1/16, оф. 207
Тел: 272-74-59, 541-76-41, 541-76-51.
Лицензия ПД №7-0215 от 01.11.2001 г.
Выдана Поволжским межрегиональным
территориальным управлением МПТР РФ.
Подписано в печать 19.09.2006 г. Усл. п.л 2,0.
Заказ № К-5292. Тираж 100 экз. Формат 60x84 1/16.
Бумага офсетная. Печать - ризография.*

