

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ
МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ОРЛОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ Н.В. ПАРАХИНА»



На правах рукописи

Коновалов Константин Валерьевич

**ПРИЖИЗНЕННАЯ ОЦЕНКА МЯСНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ И
УРОВНЯ КОНТАМИНАЦИИ ПРОДУКТОВ УБОЯ ОВЕЦ С
ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПОВЕРХНОСТНО ЛОКАЛИЗОВАННЫХ
БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ЦЕНТРОВ**

4.2.4. - Частная зоотехния, кормление, технологии приготовления кормов и
производства продукции животноводства

Диссертация на соискание ученой степени
кандидата сельскохозяйственных наук

Научный руководитель:

доктор биологических наук, профессор
Мамаев Андрей Валентинович

КУРСК – 2023 г.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
ГЛАВА 1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ.	17
1.1. Экологическая характеристика Орловской области.....	17
1.2. Состояние и перспективы развития отечественного овцеводства.....	24
1.3. Использование ПЛБАЦ животных для оценки продуктивных характеристик и контаминации мясного сырья.....	32
1.4 Заключение по обзору научной литературы.....	41
ГЛАВА 2. МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ.....	44
ГЛАВА 3. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ	53
3.1. Оценка мясной продуктивности и качества продуктов убоя баранчиков с использованием ПЛБАЦ.....	53
3.2. Оценка уровня контаминации продуктов убоя баранчиков, на предприятиях с разной антропогенной нагрузкой, с использованием ПЛБАЦ животных.....	69
3.2.1 Изучение уровня контаминации продуктов убоя баранчиков, в условиях низкой антропогенной нагрузки, на примере ООО «СельхозИнвест».....	70
3.2.2 Изучение уровня контаминации продуктов убоя баранчиков, в условиях высокой антропогенной нагрузки, на примере ЛПХ Аджиев.....	82
3.3. Структурная композиция ПЛБАЦ баранчиков.....	90
3.4. Система биоэнергетической оценки количества, качества и уровня контаминации продуктов убоя молодняка овец.....	104
3.5. Экономическая эффективность оценки качества и уровня контаминации мясного сырья с использованием ПЛБАЦ.....	108
3.6. Обсуждение результатов исследований.....	112
ВЫВОДЫ	117
ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВУ.....	118
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ СОКРАЩЕНИЙ.....	122
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	123
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	164

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность исследований. В современном состоянии сельского хозяйства (особенно животноводства) все более актуальной становится проблема техногенного загрязнения окружающей среды. Экологическая обстановка в России, по мнению многих современных исследователей, расценивается как критическая на всей территории страны, а в некоторых регионах экология на «границе бедствия». Наблюдается превышение допустимых уровней концентраций ядовитых веществ: пестицидов, тяжелых металлов, отходов человеческой жизнедеятельности (бытовых) в почве, водоемах, воздушном бассейне, а также в кормах. Процесс самоочищения природы затруднен, в связи с превосходством, в количественном эквиваленте, токсинов, образующихся в процессе жизнедеятельности человека в окружающей среде, и не своевременное решение глобальных экологических вопросов со стороны человека. Отсутствие желания нести материальные затраты в данном направлении, приводит к плачевным экологическим последствиям[3]. Опасность загрязнения окружающей среды химическими веществами выражается в прямом и косвенном токсическом воздействии значительного числа антропогенных веществ на живые организмы. Загрязнители техногенного характера приводят к различного рода химическим реакциям, и изменению биохимических процессов протекающих в организме животных и человека[7]. Экологи определили приоритетные группы токсичных металлов. К числу наиболее опасных для состояния здоровья человека и животных относят: ртуть, мышьяк, кадмий, свинец, медь, никель, цинк и хром. Ртуть, свинец и кадмий признано считать наиболее токсичными. Активное использование удобрений и пестицидов в сельскохозяйственном производстве загрязняет почву различными контаминантами. Чрезмерная аккумуляция загрязняющих веществ в кормах и воде, употребляемые животными, в некоторых случаях достигает величины, способной отрицательно влиять на здоровье и продуктивные качества

животных [186-188]. Особое место среди экотоксичных веществ занимают тяжелые металлы и их соединения [141]. В отличие от других веществ они не разлагаются и имеют тенденцию к накоплению. Проблема мониторинга процесса воздействия загрязнителей (контаминантов) на организм сельскохозяйственных животных, в том числе овец, является актуальной, но выполнение экспериментов в данной сфере отличается повышенной сложностью и трудоемкостью исследований. В настоящее время известно много способов определения содержания контаминантов в пищевых продуктах (мышечная ткань, внутренние органы и другие ткани), которые можно использовать только после убоя животных; Недостатком этих способов является невозможность прижизненного определения в раннем возрасте степени накопления загрязнителей в организме животных с целью оценки и коррекции контаминантной безопасности будущего животного сырья. В данной работе представлен подход, позволяющий найти решение этих недостатков. Предлагаемый способ отличается тем, что он требует минимум времени и средств на определение сравнительного уровня контаминантов в организме живых овец.

Степень разработанности темы. Большинство последних исследований указывают на необходимость разработки соответствующих технических методов для более эффективного использования биологического потенциала продуктивности животных, который в России используется лишь наполовину (Е.В. Лукина, 2008; А.Г. Бучинская, 2009; К.А. Лещуков, 2017; Т. Н. Кузьмина, 2019 и др.). Разработанные на сегодняшний день технологии не всегда способствовали повышению конкурентоспособности отечественной сельскохозяйственной продукции, как на внутреннем рынке, так и в других странах (В.И. Левахин, 2002; А.М. Мирошников, 2005; Ф.Г. Каюмов, 2011; С. Н. Альбориева, 2013; И.Ф. Горлов, 2015; Р.М. Хацаева, 2015; Д.А. Ушакова, 2018; И.А. Минаков, 2020 и др.). Множество внешних факторов, действующих на организм животного вызывают стрессовое состояние и снижение адаптации, в свою очередь приводят к ухудшению качества

мясомолочного сырья и продуктивных показателей животных (В.Д. Баширов, 2001,2002; К.В. Эзергайль, 2002; Е.А. Юрьев, 2007; Г.П. Протодьяконова, 2007; А.И. Афанасьева, 2009; М.Г. Григорьева, 2009; Д.А. Болдырь, 2009; А.Ф. Шевхужев, 2012; К.А.Лещуков, 2012; З.С. Дудаева, 2013; Р.А. Рапиев, 2014; Т. А. Сидельникова, 2016; и др.). Анализируя имеющийся научный материал, можно сказать, что в настоящее время для достижения положительных результатов в комплексном управлении и прижизненном формировании качества продукции животноводства используются различные технические приемы по улучшению условий выращивания и кормления, лекарственные препараты и комплексные кормовые добавки с различным спектром действия, пробиотики, антидепрессанты, иммуностимуляторы и т.д. (М.И. Рецкий, J.L. Duhault, 2002; О.С. Юрина, 2002; О.А. Ляпин, С.Н. Малородов, 2002; А.В. Бузлама, 2003; Н.А. Лушников, 2003; Д.Н. Пилипенко, 2006; Н.И. Ярован, 2006,2007,2021; А.М. Монастырев, А.В. Степанов, 2007; Ю.И. Левахин, 2007; С.Л. Тихонов, 2004, 2009; Н.В. Данилевская, 2007; А.П. Онищенко, 2007; Л.Н. Гамко, 2008,2009; Т.Е. Григорьева, 2009; О.Б. Сеин, 2009; С.А. Иванов, 2010; М.П. Федорова с соавт., 2011; С.С. Русецкий, 2011; О.Н. Полозюк, А.К. Чукарина, 2013; Д.С. Учасов, 2014; П.С. Болкунов, 2017 и др.). Принимая во внимание положительные результаты, минусом использования таких препаратов является короткая продолжительность действия, способность задерживаться в животных организмах, а также потребность жесткого мониторинга остатков в мясомолочном сырье. В тоже время неинвазивный метод способствующий росту адаптационных возможностей животного к технологическим стрессорам, основанный на применении транскраниальной электростимуляции (ТЭС) защитных механизмов мозга, разработан группой ученых Института физиологии имени И.П. Павлова РАН под руководством профессора В.П.Лебедева и продолжен учеными в своих работах О.Б.Сеин, Б.С.Сеини, М.А. Желнина(2009, 2012, 2013). Несмотря на достигнутые в этом направлении результаты, на наш взгляд, резервы повышения эффективности прижизненного формирования

количественных и качественных характеристик сельскохозяйственной продукции и совершенствование методов их комплексной оценки не исчерпаны. В связи с вышеизложенным в практическом опыте животноводства во многих случаях используются консервативные методы регулирования показателей продуктивности и воспроизводства, примером из числа которых служит рефлекторное воздействие на поверхностно локализованные биологически активные центры (ПЛБАЦ) животного организма (С.В. Козлов, 1996; В. А. Петров с соавт., 1997; А.М. Гуськов, А.Н. Щепелев, 1999; Ю.Н. Баранов, 1999; В. И. Иноземцев, 1999; В.И. Барабаш, 2001; М.В. Григошина, 2000; Г.В. Казеев, 2000, 2002, 2004; В.Г. Гавриш, 2003; Н.П. Сударев, 2008; А.В. Парахин, 2005; А.В. Мамаев, 2004, 2005, 2014; Е.Б. Верещагина, 2003; Т.В. Зубова, 2009; В.А. Рябуха, 2016; К.А.Лещуков, 2005, 2011, 2017; М.В. Баркова, 2017, 2019). Кроме всего прочего, обширный ряд исследований свидетельствует о возможности воздействия на центры поверхности кожи животных в диагностических целях, для внесения изменений в функциональный гомеостаз (В.Г. Вогралик, М.В. Вогралик, 1962; А.В. Козлов, 1996; А.М. Гуськов, А.В. Мамаев, 1998; Г.В. Казеев, 2000,2005; А.Г. Нежданов, С.А. Хижняк, 2001; В.А. Рябуха, 2004; К.А.Лещуков, 2004,2005,2011,2017; В.В. Полунина, 2008; Самусенко Л.Д., 2010; М.Э. Пусева, В. Ю. Лебединский, П.В. Селиверстов, 2013; Н.В. Иванова, 2014; и др). Бесспорными качествами использования рефлекторного метода являются его безлекарственность, достаточно высокая эффективность в коррекции многих нарушений функций организма, экологичность и простота применения на практике.

На сегодняшний день проведенных исследований, раскрывающих физиологические особенности ПЛБАЦ овец, очень мало, и результаты этих исследований противоречивы.

Целью работы является изучение функциональной активности, гистологических и морфометрических особенностей поверхностно локализованных биологически активных центров (ПЛБАЦ) баранчиков с

различной мясной продуктивностью, концентрацией ксенобиотиков в мясном сырье и разработка комплексного способа прижизненной оценки контаминантной безопасности мясного сырья.

Задачи исследований:

- провести обоснованный подбор ПЛБАЦ баранчиков для оценки их функциональной активности и исследования гистологических и морфометрических особенностей;

- изучить динамику биоэлектрических потенциалов ПЛБАЦ у баранчиков с различной мясной продуктивностью;

- провести биохимические исследования крови опытных баранчиков с различной функциональной активностью ПЛБАЦ;

- исследовать концентрацию отдельных контаминантов в продуктах убоя баранчиков с различной прижизненной функциональной активностью их ПЛБАЦ;

- разработать комплексный способ прижизненной физиологически обоснованной оценки продуктивных мясных качеств овец и накопления контаминантов: мышьяк (As), кадмий (Cd), медь (Cu), свинец (Pb), цинк (Zn), в организме овец;

- дать экономическую оценку разработанной системы комплексной биоэнергетической оценки продуктивного потенциала овец с разным уровнем биологической безопасности мясного сырья.

Гипотезой данных исследований служит положение о том, что поверхностно локализованные биологически активные центры овец имеют функционально обусловленные особенности локализации, гистологического и морфометрического строения, а по уровню их биоэнергетической активности можно оценивать функциональное состояние организма, продуктивный потенциал и концентрацию контаминантов в продуктах убоя.

Научная новизна работы. Установлены элементы центрального регуляторного механизма овец – поверхностно локализованные биологически активные центры (ПЛБАЦ), участвующие в формировании

мясной продукции животных и позволяющие прижизненно прогнозировать и оценивать потенциальные продуктивные возможности и уровень контаминации продуктов убоя баранчиков на основе исследования функциональной активности ПЛБАЦ №5,10,59,64. Разработан «способ прижизненной оценки степени накопления контаминантов в организме животных, например овец» (Патент РФ на изобретение №2775788, приложение 1) [210].

Теоретическая значимость заключается в обосновании экспериментально выявленных физиологических свойствах ПЛБАЦ овец, особенностей их гистологического и морфометрического строения. Теоретически обоснована возможность использования УБП ПЛБАЦ овец в качестве средства прогнозирования мясной продуктивности и уровня контаминации продуктов убоя баранчиков.

Практическая значимость работы. Разработан и рекомендован для практики комплексный способ прижизненной физиологически обоснованной оценки мясных качеств и степени накопления контаминантов: As, Cd, Cu, Pb, Zn, в организме овец путем изучения уровня биоэлектрической активности ПЛБАЦ №№ 5, 10, 59, 64. (Патент РФ на изобретение №2775788, приложение 1). Способ позволяет отбирать в раннем возрасте наиболее перспективных баранчиков, определять уровень контаминации продуктов убоя и наиболее приемлемых для разведения особей, своевременно принимать меры по обеспечению биологической безопасности мясного сырья, тем самым повысить эффективность хозяйственной деятельности. Экономический эффект составил 298,44 тыс. руб на 1 тыс. голов за 10 месяцев откорма. Акты о внедрении в производство результатов научно-исследовательской работы Коновалова К.В. в ООО «СельхозИнвест», 2022 г. (приложение 2.1,2.2). А также акт о внедрении результатов исследований в учебный процесс ФГБОУ ВО Орловский ГАУ (приложение 9).

Теоретическая и практическая ценность работы заключается в исследовании гистологических и морфометрических характеристик ПЛБАЦ,

являющихся элементами регуляторных механизмов участвующих в жизнеобеспечении продуктивных овец. Практическая значимость состоит в оценке функциональной активности ПЛБАЦ животных с различным уровнем контаминации мясного сырья и научном обосновании комплексного способа прижизненной электрофизиологической оценки количества, качества и контаминантной безопасности продуктов убоя молодняка овец, «органической» ягнятины и баранины получаемой от овец романовской и северокавказской пород, с учетом районов выращивания и уровня техногенной нагрузки. Экспериментально полученные данные могут использоваться для повышения продуктивных качеств овец, и производства высококачественной, безопасной и имеющий спрос ягнятины в личных подсобных хозяйствах, животноводческих хозяйствах области, и у бизнесменов в системе агропромышленного комплекса.

Основной массив исследований проводился в рамках научного проекта №20-316-90042 при финансовой поддержке РФФИ. Результаты исследований нашли практическую реализацию в патенте на изобретение № 2775788 «Способ прижизненной оценки степени накопления контаминантов в организме животных, например овец» (приложение 1).

Методология и методы исследований. Основой методологии постановки целей и задач исследования послужили научные положения российских и иностранных деятелей науки, которые изучают способы оценивания показателей мясной продуктивности сельхоз животных в современных условиях производства, и прижизненного формирования качества и безопасности мясных и молочных продуктов. В процессе проведения исследований, согласно поставленным целям и задач, использовались стандартные физико-химические, гематологические, биохимические, гистологические, морфологические, физиологические, зоотехнические и биометрические методы исследования и современное лабораторное оборудование. В ходе выполнения диссертационного исследования проводили эксперименты на баранчиках романовской и

северокавказской породы овец в условиях промышленного комплекса и исследования продуктов убоя и сыворотки крови в лабораторных условиях. Использовались общепринятые методы, в том числе анализ, синтез, сравнение, и эксперимент, содержащиеся наблюдение и сравнение, а также зоотехнические, физиологические, биохимические и экономические исследования. Проведенные исследования соответствовали требованиям к постановке и проведению экспериментов, контрольные и опытные группы баранчиков были сформированы по принципу пар-аналогов из клинически здоровых ягнят хозяйства. Обработку экспериментальных данных проводили с использованием программных пакетов Microsoft Office, результаты представляли в текстовом и графическом виде. Методы и методология исследования подробно описаны в разделе "Материалы и методы исследования".

На защиту выносятся следующие основные положения работы:

- мясная продуктивность баранчиков и качество мяса баранчиков романовской и северокавказской пород находятся во взаимосвязи с биоэлектрическим потенциалом ПЛБАЦ №5, 10, 59, 64;

- уровень контаминации продуктов убоя баранчиков мышьяком (As), свинцом (Pb), кадмием (Cd), цинком (Zn), медью (Cu) взаимосвязан с биоэлектрической активностью ПЛБАЦ №5, 10, 59, 64 и может быть оценен у животных прижизненно;

- биохимические характеристики крови баранчиков романовской и северокавказской пород положительно коррелируют с биоэлектрическими потенциалами ПЛБАЦ №5, 10, 59, 64;

- особенности гистологического строения и морфометрических характеристик ПЛБАЦ баранчиков №5, 10, 59, 64;

- система комплексной прижизненной биоэнергетической оценки потенциала мясной продуктивности молодняка овец и уровня контаминации мясного сырья;

- экономическая эффективность системы комплексной прижизненной биоэнергетической оценки мясной продуктивности овец и качества продуктов убоя.

Степень достоверности и апробация работы. Достоверность результатов проведенных диссертационных исследований подтверждается использованием в эксперименте достаточного количества животных, современных методов исследований на основе высокотехнологичного оборудования; а также использованием цифровых методов статистической обработки полученных экспериментальных данных, не противоречащих существующим в актуальной науке теоретическим и практическим знаниям, подтвержденным производственной проверкой в условиях ООО «СельхозИнвест» (Орловская область, Ливенский район) и ЛПХ «Аджиев» (Орловская область, Мценский район).

Апробация работы. Результаты исследования подтверждаются достаточным количеством апробированных экспериментальных данных, полученных в период 2018 – 2022 гг. Об актуальности и научной новизне свидетельствуют положительные оценки материалов исследования в докладах на научных и прикладных конференциях в ФГБОУ ВО Орловский ГАУ, ФГБОУ ВО Костромская ГСХА, ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, ФГБОУ ВО Брянский ГАУ, ФГБОУ ВО Курская ГСХА, ФГАОУ ВО «Дальневосточный федеральный университет», Харьковский Аграрный Университет им. В.В.Докучаева, ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет им. И.С. Тургенева», и другие. В частности автор выступал на Всероссийской научно-практической конференции «Современные аспекты биобезопасности продукции животноводства» (г. Орел, организаторы - ФГБОУ ВО Орловский ГАУ, 16 октября 2018г.); Всероссийской научно-методической конференции с международным участием, посвященной 100-летию высшего аграрного образования в Ивановской области. «Аграрная наука в условиях модернизации и инновационного развития АПК России» (г.Иваново, ФГБОУ ВПО

Ивановская ГСХА им. акад. Д.К. Беляева, 28 ноября 2018г.); Международной научно-практической конференции «Наука без границ и языковых барьеров» (г. Орел, организаторы - ФГБОУ ВО Орловский ГАУ, 19 апреля 2019г.); Всероссийской научно-практической конференции с международным участием по актуальным проблемам в области биотехнологии «Рациональное использование сырья и создание новых продуктов биотехнологического назначения» (г. Орел, организаторы - ФГБОУ ВО Орловский ГАУ, 30 апреля 2019г.); Всероссийской научно-практической конференции «Химические элементы - основа жизни» (г. Орел, организаторы - ФГБОУ ВО Орловский ГАУ, 29 ноября 2019г.); Международной мультидисциплинарной конференции по промышленному инжинирингу и современным технологиям «FarEastCon-2020» (остров Русский, организаторы - ФГАОУ ВО «Дальневосточный федеральный университет» 6 октября 2020г.); Международной научно-практической конференции «Современная ветеринарная наука: теория и практика» (г.Ижевск, организаторы - ФГБОУ ВО «Ижевская ГСХА» 28 октября 2020г.); Международной научно-практической интернет-конференции по актуальным проблемам в области биотехнологии «Рациональное использование сырья и создание новых продуктов биотехнологического назначения» (г. Орел, организаторы - ФГБОУ ВО Орловский ГАУ, 30 октября 2020г.); IV Международной научно-практической конференции «Научные основы повышения эффективности сельскохозяйственной продукции», (г.Харьков, Украина, организаторы - Харьковский Национальный Аграрный Университет им. В.В. Докучаева, 26 ноября 2020г.); Всероссийской научно-практической конференции (Онлайн-формат) «Химическая кинетика и цепные реакции: теория и практика» (г. Орел, организаторы - ФГБОУ ВО Орловский ГАУ, 27 ноября 2020г.); VI Международной научно-практической конференции «Приоритеты и научное обеспечение реализации государственной политики здорового питания в России». (г.Орел, организаторы - ФГБОУ ВО «ОГУ имени И.С. Тургенева» с 15 марта 2021г.); Международной научно-практической конференции

«Инновации в отраслях животноводства и ветеринарии» (г. Брянск, организаторы - ФГБОУ ВО Брянский ГАУ, Институт ветеринарной медицины и биотехнологии 15 апреля 2021г.); 72-й Международной научно-практической конференции «Научные приоритеты агропромышленного комплекса в России и за рубежом» секция: «Инновационные подходы в вопросах ветеринарии и зоотехнии» (г. Кострома, организаторы - ФГБОУ ВО Костромская ГСХА, 22 апреля 2021г.); Международной научно-практической конференции. «Наука без границ и языковых барьеров». (г. Орёл, организаторы - ФГБОУ ВО «Орловский ГАУ» 20 мая 2021г.); Национальной (Всероссийской) научно-практической конференции «Продовольственная безопасность, как фактор повышения качества жизни» Секция: Зооветеринарные и биотехнологические аспекты продовольственной безопасности России. (г. Орёл, организаторы - ФГБОУ ВО «Орловский ГАУ» 29 сентября 2021г.); AgroBioTech 2021: Международной научно-исследовательской конференции «Приоритетные направления развития сельского хозяйства, прикладной биотехнологии и промышленного производства» Секция: Перспективные исследования в зоотехнии, ветеринарии и биологии животных. (г.Барнаул, организаторы – «Ассоциация поддержки научных исследований», 25 ноября 2021 - 15 января 2022); Межвузовской научно-практической конференции «Ветеринария без боли», посвященной Дню науки, (г.Орёл, 09 февраля 2023 года. – Орёл: Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина, 2023) и многих других (приложений 13-14).

Признание научного исследования подтверждается полученными наградами:

- В конкурсе на лучшие проекты фундаментальных научных исследований, выполняемые молодыми учеными, обучающимися в аспирантуре. Грант РФФИ №20-316-90042\20 «Разработка системы комплексной биоэнергетической оценки продуктивного потенциала овец с

разным уровнем биологической безопасности мясного сырья» - Победа в конкурсе, грант на 2 года (сентябрь 2020г) поддержан фондом.

- В конкурсе среди студентов, аспирантов и молодых ученых на лучшую научно-исследовательскую работу «Инновации молодых ученых – в агропромышленном комплексе» Лучшая научно-исследовательская работы среди аспирантов. Награжден почетной грамотой: "За использование оригинальной методики исследования" (12 февраля 2020г. Организаторы: Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина, г.Орел;

- В конкурсе среди студентов, аспирантов и молодых ученых на лучшую научно-исследовательскую работу «Инновации молодых ученых – в агропромышленном комплексе» Одержал победу, Награжден дипломом I степени в номинации: Лучшая научно-исследовательская работы среди аспирантов. (2-5 марта 2021г. Организаторы: Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина, г.Орел);

- В конкурсе «Молодые лица города Орла — 2021» в номинации «Свет знаний» за успехи в научно-исследовательской деятельности награжден почетной грамотой Орловского городского Совета народных депутатов. (29 декабря 2021г. Организаторы: Администрация Города Орла);

- В межвузовском конкурсе научных проектов учащейся молодежи «Аграрная наука XXI века глазами молодых ученых» Секция 7. «Фундаментальные и прикладные аспекты технологии сырья и продуктов питания животного происхождения» Дипломом I степени в номинации: «Исследовательская работа с практической новизной» (30 марта 2022г. Организаторы: Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина, г.Орел) (приложения 10-12);

- В конкурсе «Молодые лица города Орла — 2022» одержал победу, в номинации: «Свет знаний», за успехи в научно-исследовательской деятельности награжден почетной грамотой Администрации города Орла. (26 декабря 2022г. Организаторы: Администрация Города Орла).

Реализация результатов исследований. Разработанная система комплексной биоэнергетической оценки продуктивного потенциала овец с разным уровнем контаминации и качества мясного сырья внедрены в производство ООО «СельхозИнвест» (Приложение 2.1, 2.2).

Предприятию со стороны Орловского ГАУ были представлены полученные экспериментальные материалы и методики по исследованию. На протяжении всего цикла производственно-хозяйственных и лабораторных исследований осуществлялись консультации с компетентными сотрудниками-специалистами опытных хозяйств. Коновалов К.В. является автором 35 опубликованных статей из них 25 по теме научного исследования: 6 работ в соавторстве в рецензируемых журналах, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией при Министерстве образования и науки РФ или приравненных им, 3 статьи в сборнике трудов научной конференции индексируемый в международных индексах цитирования и базах данных, монография и методические рекомендации производству по применению акупунктурных методов в овцеводстве. Получен патент на изобретение № 2775788 «Способ прижизненной оценки степени накопления контаминантов в организме животных, например овец».

Личный вклад автора в диссертационную работу заключается в непосредственной организации и проведении экспериментальных исследований по прижизненному прогнозированию показателей мясной продуктивности, качества и уровня контаминации мясного сырья в ранний постнатальный период (4-6 месяцев) с использованием ПЛБАЦ овец №5,10,59,64, а также анализ отечественной и зарубежной научной литературы по теме исследования, анализ и интерпретацию полученных экспериментальных данных, статистическую обработку полученных лабораторных и производственных данных. Автором проведена работа по написанию публикаций, автореферата и текста диссертации.

Соответствие диссертационной работы паспорту научной специальности. Исследования выполнены в соответствии с Паспортом

специальностей ВАК Министерства науки и высшего образования РФ по специальности 4.2.4. - Частная зоотехния, кормление, технологии приготовления кормов и производства продукции животноводства и соответствуют следующим пунктам:

п.1. Изучение биологических и хозяйственных особенностей сельскохозяйственных, охотничьих и служебных животных при различных условиях их использования.

п.5. Обоснование хозяйственно-биологических параметров оценки пригодности различных пород и линий животных для производства продуктов животноводства.

п.6. Разработка методов комплексной оценки и ранней диагностики продуктивных и воспроизводительных качеств сельскохозяйственных и охотничьих животных, насекомых.

Объем и структура диссертационной работы: Диссертация изложена на 179 страницах машинописного текста, иллюстрирована 22 таблицами, 31 рисунками, 16 приложений и состоит из следующих разделов; введение, обзор литературы, материалы и методики исследований, собственные исследования, обсуждение результатов исследований, выводы, предложения производству, приложения. Список литературы цитированной автором включает 328 источник, из которых 31 - иностранных авторов.

Глава 1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

1.1 Экологическая характеристика Орловской области

Орловская область по структуре землепользования, климатическим условиям и группе других экологических факторов является характерной для Центрального федерального округа (ЦФО). Согласно статистическим данным Росстата на 2022 год численность населения Орловского региона составляет 713 043 человек, доля городского населения 68,69 %. Плотность населения в области составляет 28,92 человек на 1 км². Орловской область занимает площадь 24700 км², административным центром является город Орёл, область состоит из 24 районов, располагается в центре Восточно-Европейской равнины, центральной части Среднерусской возвышенности. Сельскохозяйственные земли составляют основную долю земельного фонда, и занимают 82,58%. Климат умеренно континентальный, среднегодовая температура воздуха на 2019г составляет 8,1°C, аномалия, 2,8°C норма 1961–1990 гг., сумма осадков — 570 мм, отношение к норме 1961–1990 гг. составило 95% [6].

В Орловской области с течением времени ухудшается экологическое состояние почв, данная проблема в основном имеет прямую связь с деятельностью человека, как местных, так внешних источников загрязнения. Тому пример крупнейшая в истории катастрофа на Чернобыльской атомной электростанции (ЧАЭС) в 1986 году (взрыва четвертого энергоблока), в результате которой 9300 км² площади региона (37% от общей территории области) была подвержена заражению радиоизотопами цезия, половина зараженной территории (800 тысяч гектар) составила распаханная территория. Пути, по которым тяжелые металлы и другие загрязнители переходят из окружающей среды (воздух, вода, почва и корма) в организм сельскохозяйственных животных и накапливаются в органах и тканях, представляют большой интерес для научного сообщества [109,151].

Зачастую в районных центрах Орловской области стали встречаться местности с превышающими в несколько раз в почве предельно допустимыми концентрациями тяжелых металлов, особенно кадмия (Cd), цинка (Zn) и меди (Cu). Почва, как основное звено биосферы, определяет жизненные циклы как растительных, так и животных форм жизни. Почва по своей природе обладает накопительными и преобразовательными свойствами по отношению к разным химическим веществам, к ним относятся и ядовитые соединения, приводящие к летальному исходу, это - ксенобиотики. В 2018 году орловскими исследователями Красниковым М.В. и Твороновичем В.В., установили, что для Мценского района Орловской области характерна повышенная концентрация кадмия ($Cd = 0,84 \text{ мг\кг}$), меди ($Cu = 3,03 \text{ мг\кг}$), марганца ($Mn = 139,4 \text{ мг\кг}$) в почвенном покрове, а в Орловском районе концентрация цинка ($Zn = 30,51 \text{ мг\кг}$) и никеля ($Ni = 1,46 \text{ мг\кг}$), в Верховском районе – свинца ($Pb = 3,3 \text{ мг\кг}$) [118].

В Орловской области насчитывается 265 рек, которые в свою очередь тесно связаны с состоянием почвенно-растительного покрова. Ока — главная река Орловский области, ее протяженность - 1,5тыс.км., в том числе 211км - в пределах области, является притоком Волги. В юго-восточной части Орловский области - притоком реки Дон является река Сосна, в юго-западной части области реки Навли и Неруссы, впадают в Десну. Реки в значительной степени чувствительны к изменениям в природной среде, результатом таких биотрансформаций являются нарушения в гидрологической системе и изменение качественных характеристик воды. В регионе наблюдается недостаточная и отсталая в развитии защита водоносных горизонтов (аквиферов) [203].

Качество питьевой воды, в последнее время, снизилось по санитарно-гигиеническим показателям с 8,7% до 20%, а в Орле и Орловском районе, было обнаружено загрязнение подземных вод продуктами химической и нефтяной промышленности. Паводковые воды также имеют тенденцию к высоким концентрациям тяжелых металлов, которые очень токсичны даже в

низких концентрациях. Сточные воды, сбрасываемые локальной промышленностью в реки и другие водные источники, несут в себе нефтепродукты и различные органические взвешенные вещества, которые трудно окисляются (табл.1).

Таблица 1 – Показатели воздействия хозяйственной деятельности на водные объекты по данным Отдела водных ресурсов Московского-Окского БВУ по Орловской области.

Год	2010г.	2015г.	2017г.	2018г.	2019г.
Сброс загрязненных сточных вод. млн. м ³	56,6	58,5	56,8	56,9	51,9
В составе сточных вод сброшено, т:					
сульфатов	5000	4000	5000	5000	5000
хлоридов	6000	6000	6000	6000	5000
азота аммонийного	27	19	19	21	-
нитратов	1000	1000	3000	4000	3000
фосфора общего	120	96	-	-	-
нефтепродуктов	5	4	4	4	3
нитритов	4	3	1	6	6
цинка	0,9	0,7	0,6	0,6	0,6
меди	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0

Ежегодно в Орловской области обследуется состояние воздушного бассейна на предприятиях различных отраслей экономики, имеющих стационарные источники загрязнения атмосферы. Согласно государственному докладу Министерства Природных Ресурсов и Экологии Российской Федерации «О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2018 году» общий объем выбросов загрязняющих веществ (в том числе выбросы от железнодорожного транспорта) в Орле (4 станции наблюдения) составил 131,9 тыс.т, увеличение по сравнению с 2017 г. - 5,1% (рис.1) [109,203].

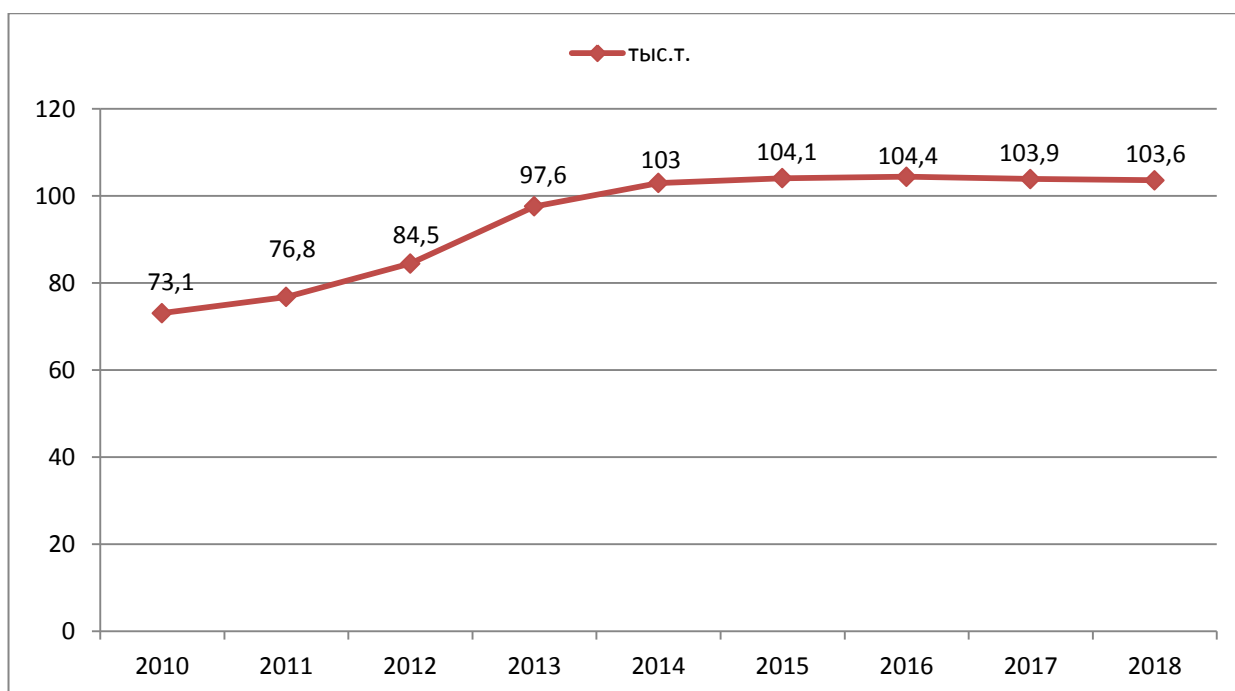


Рисунок – 1 Динамика выбросов загрязняющих веществ в воздушный бассейн Орловской области от автомобильного транспорта, тыс.т.

Наихудшие по качеству воздуха, согласно статистическим и экологическим данным, в Области являются города Мценск, Орел и Ливны. Первостепенным источником загрязнения в регионе является автомобильный транспорт (рис. 2), и составляет $\frac{2}{3}$ от всех выбросов в атмосферу. Однако стационарные промышленные источники выбросов: ТЭЖ, сельского хозяйства и других предприятий также являются основными источниками загрязнения в Орловской области. Но так же «львиную долю» загрязнения экологии в Орловской области занимают стационарные источники промышленных, топливно-энергетических, сельхоз и других предприятий. Так, загрязнители в Орле, это ТЭЦ, ЗАО «Велор», ОАО «Орловский сталепрокатный завод», ЗАО «Химтекстильмаш», МУП «Орелгортеплоэнерго», ОАО «Орловские металлы», во Мценске: МУП «Теплосеть», ОАО «Мценский литейный завод», Завод экспериментальной металлургии «Мценскпрокат», ЗАО «СТАЛЬКРОН», Мценский район: ООО «Отрадинский сахарный завод», в городе Ливны - ОАО «Ливгидромаш», МУП «Ливенские тепловые сети». В данных городах региона количество

контаминантов в воздухе от двух до пяти раз выше, чем ПДК, в зависимости от времени года [109,193,252]. Осадки, которые выпадают в Орловской области, содержат соли тяжелых металлов, радионуклиды и пестициды в своем составе (средний рН 5-5,5) (табл.2).

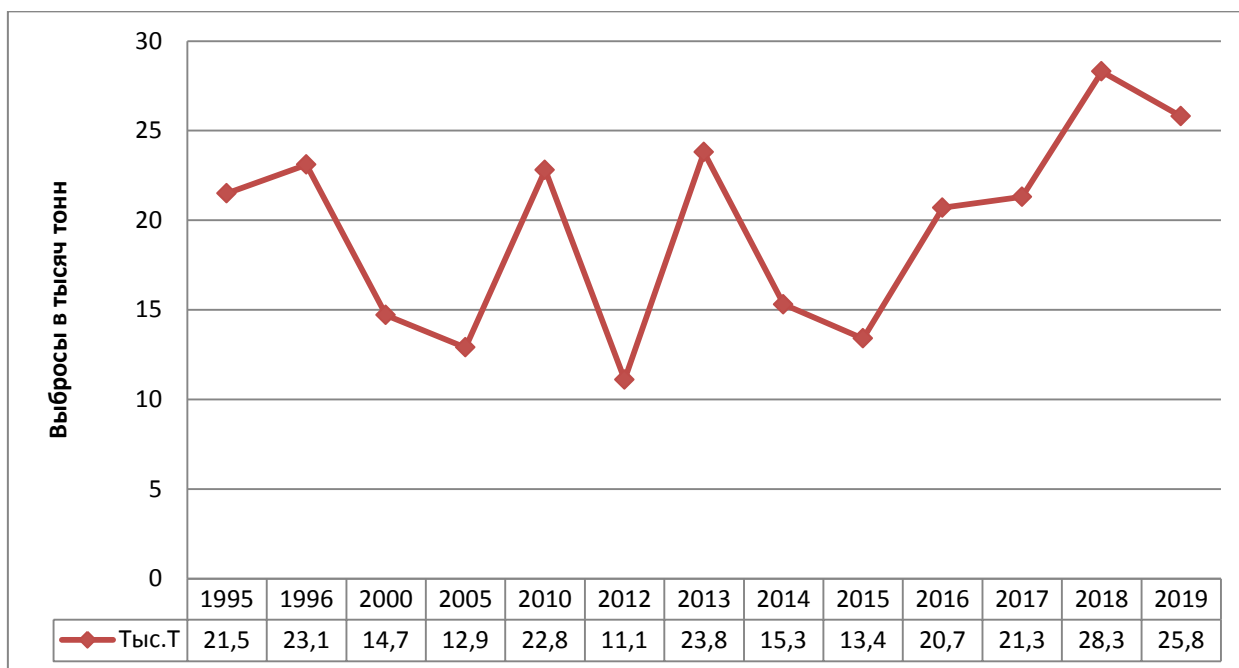


Рисунок - 2 Динамика выбросов вредных веществ в воздушный бассейн Орловской области отходящих от стационарных источников, тыс.т.

Таблица - 2 Структура выбросов загрязняющих веществ Орловской области от стационарных источников, тыс.т.

Выбросы, тыс. т	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Всего:	22,8	23,3	11,1	23,8	15,3	13,4	20,7	21,3	28,3	25,8
Твердые вещества	0,7	0,8	0,8	0,8	0,7	0,7	0,8	1,0	1,2	1,2
СО оксид углерода	3,8	4,5	3,7	3,5	3,5	3,6	3,8	4,2	4,6	444,9
SO ₂ диоксид серы	0,2	0,3	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
NO ₂ оксиды азота	3,0	3,0	2,8	2,6	2,4	2,6	3,1	3,1	3,1	3,2
ЛОС летучие органические соединения	0,5	0,6	0,6	0,6	0,7	0,7	0,7	0,9	1,3	1,2

Орловская область не входит в перечень регионов с неблагоприятной экологической обстановкой, но, как показывают исследования, во многих районах: Мценском, Орловском, Знаменском, Дмитровском, Болховском отмечается превышение загрязняющих веществ - концентраций контаминантов (Pb, Zn, Cu, Cr, Co, Mn) в почвах, водоемах, воздухе а также кормовых растениях, организме сельскохозяйственных животных и продуктах животноводства (мясо, молоко). Установлены многочисленные локальные зоны загрязнения в Орловской области. Негативной стороной в аграрном секторе г.Мценска является загрязнение почв в результате деятельности человека, что отрицательно сказывается на агроэкосистемах, тем более, что значительная часть с.-х. земель расположена в аэрозолах металлургических предприятий Мценска. Например: ЛПХ Аджиев К.М. (крупное овцеводческое хозяйство) находится в семи километрах от промышленной зоны г.Мценска[109,193,252].

Экологические изменения в регионе с 1990 года не прошли незаметно и без последствий, что привело к ряду неблагоприятных последствий, включая ухудшение состояния здоровья местного населения. Был зафиксирован рост числа онкологических заболеваний среди жителей районов, где увеличилось распространение радиоактивных веществ и где интенсивно использовались химические пестициды, несущие высокий риск отравления теплокровных животных (как млекопитающих, так и птиц). В районах, загрязненных тяжелыми металлами, повышенный уровень заболеваемости наблюдался у людей разных возрастных групп, включая детей [109,6,151].

С 1996 года и по наше время в Орловской области непрерывно наблюдается высокий уровень естественной убыли населения (рис.3). Согласно отчету Орелстата в регионе смертность населения за два года на 39,8% превысила показатели рождаемости.

С января 2020 года по ноябрь 2021 года в орловской области умерло 26852 человека, родилось 10 673 ребенка. Сложившаяся тенденция сокращения населения и ухудшения экологической обстановки становится

чрезвычайно опасной для Орловщины, и требует поиска путей выхода из сложной ситуации.

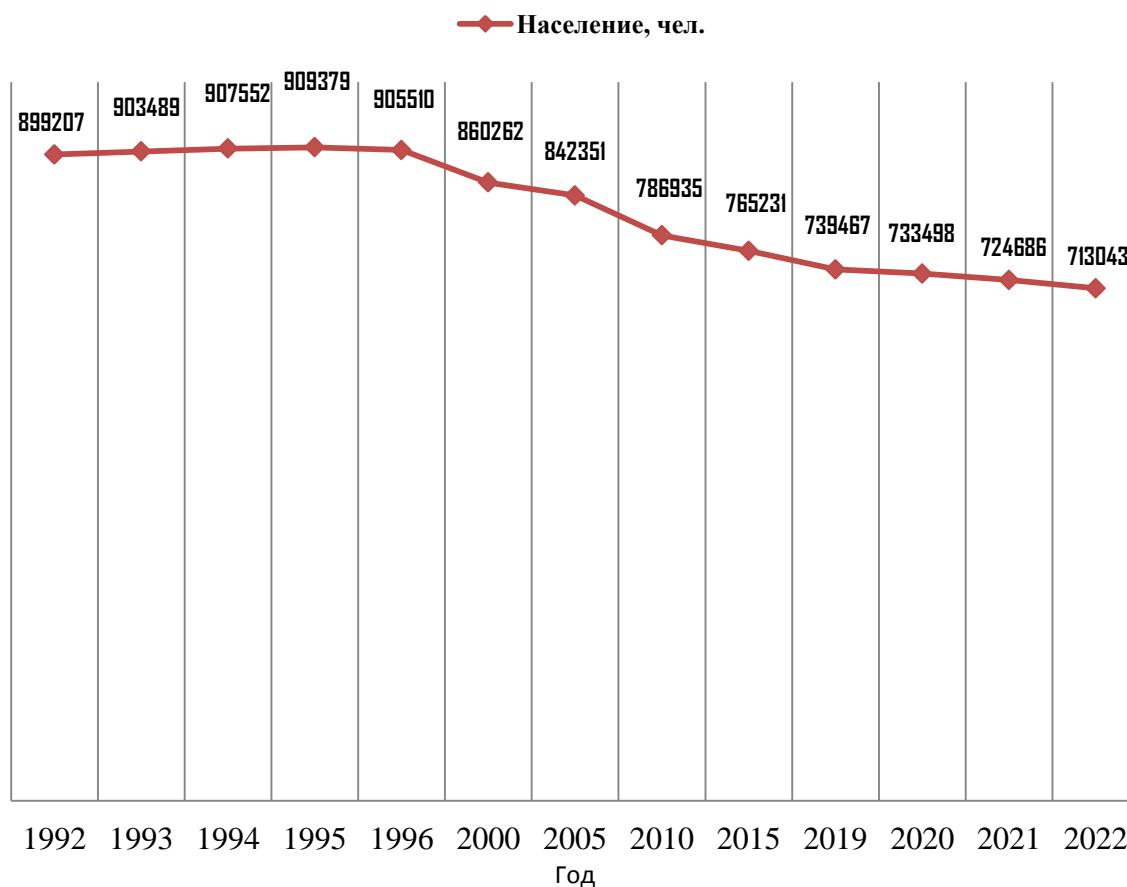


Рисунок 3 – Демографическая динамика Орловской области, чел.

Только комплексный и безотлагательный подход к решению экологической проблемы области может дать положительный эффект. Необходимо на постоянной основе проводить мониторинг состояния природной среды и здоровья Орловчан, доскональную инвентаризацию природных ресурсов, поставить на контроль зоны экологической напряженности повышенного загрязнения. Регенерация экосистемы Орловской области возможна только при интегрировании всех сил региона (научных, производственных, экономических, и т.п.), что даст возможность благополучной жизнедеятельности не только нам, но и предоставит защиту для будущих поколений.

1.2 Состояние и перспективы развития отечественного овцеводства

Баранина – мясо овец, является ценным и сбалансированным мясным продуктом, имеющий большой спрос на мировом рынке. Потребление баранины на душу населения в России составляет примерно 1 кг, в мире этот показатель выше на 0,29 кг. Идеальным считается мясо молодняка овец в возрасте 6-8 месяцев. В России львиную долю производства баранины, около 90% от всего производства баранины, осуществляют фермерские хозяйства и частные хозяйства населения. За последние несколько лет, стоимость баранины и ягнятины на рынке, превышает цены мяса свинины, говядины и курицы в среднем от 25 до 45%. Маркетинговые исследования на баранину показали, что под влиянием факторов формирующих, создающих пищевую ценность и накапливающих яды в ягнятине, полученной от разных овец и направлений продуктивности, в разном возрасте периоды, являются актуальными и наукоемкими, практически востребованными, способными обеспечить продовольственную безопасность Орловщины [92,93].

Овцеводство играет важную роль в увеличении внутреннего производства высококачественного, безопасного мяса в России в условиях нестабильной экономической ситуации и активной фазы импортзамещения. Мясная продуктивность и скороспелость – основные показатели современного овцеводческого дела, непосредственно влияющий на конкурентоспособность на рынке. Изучением влияния возраста и породы на формирование мясной продуктивности овец, качества и безопасности баранины занимались ученые: Карпова О.С. (1982, 1983), Кубатбеков Т.С. (2002), Анисимов Е.Н. (2004), Гиро Т.М. (2005), Двалишвили В.Г. (2005,2008,2013), Забелина М.В. (2003, 2008), Лушников В.П. (2008), Кочкаров Р.Х. (2009), Криштафович В.И. (2010), Молчанов А.В. (2011), Марченко В.В. (2011), Шайдуллин И.Н. (2011, 2012), Косилов В.И. (2013), Ерохин А.И. (2013), Мамаев С.Ш. (2014), Юлдашбаев Ю.А. (2015, 2016),

Кубатбеков Т.С. (2015, 2016), Колосов Ю.А. (2016), Hart N. (1999), Varszegi Z. (2003), и другие.

Овцеводство – одна из наиболее приоритетных и традиционных отраслей животноводства и народного хозяйства России, не имеющая аналогов по многообразию производимой и реализуемой продукции. Высокие приспособительные характеристики овец к различным условиям разведения и содержания, а так же усвояемости дешевых кормов обуславливает экономичность овцеводческой отрасли [77,117,139,310].

Согласно последним данным Продовольственной и сельскохозяйственной организации Объединённых Наций (ФАО) (англ. Food and Agriculture Organization, FAO) в мире насчитывается свыше 1300 пород и внутривидовых групп овец, выведенных селекционерами для получения широкого ассортимента животноводческой продукции (мяса, шерсти, молока, смушек и др.). Российское овцеводство в наше время насчитывает свыше 60 пород и породных типов овец. Согласно общепринятым классификациям овец делят по типу шерстного покрова на: тонкорунных, полутонкорунных и грубошерстных; По продуктивным качествам делятся на типы: шерстные, шерстно-мясные, мясошерстные, мясо-шубные, смушковые, мясо-шерстно-молочные; По морфологическим признакам: короткошестехвостые, длинношестехвостые, короткожирнохвостые, длинножирнохвостые, курдючные [5,201].

Взаимосвязь качественных характеристик мяса (индекс мясности Грегори, мраморность мяса, распределение жира в туше, и т.д.) и породной принадлежности отмечают ряд авторов в своих трудах [54, 59,61,74, 176, 221, 222, 304, 322].

Овцеводство в России развивается под влиянием конъюнктуры мирового рынка и внутренних потребностей в различных видах продукции овцеводства [265]. Экономическая значимость отрасли овцеводства на ферме зависит от ее размера. Экономическое значение овцеводческой отрасли в хозяйстве напрямую зависит от ее размеров. Достаточная численность овец

позволяет рационально использовать кормовые ресурсы, применять оптимальные технологические схемы производства и сбыта товарной продукции, снижать ее себестоимость [265].

Продукция овцеводства, такое как баранина, шерстяное и овчинно-меховое сырье, играет важную роль в решении проблемы сохранения продовольственной и сырьевой безопасности России. В районах укоренившегося овцеводства мясо ягнят (овец) остается важной частью рациона многих этнических групп. В рыночных условиях деструктивные процессы в овцеводстве стали нарастать. Тому пример, что за период с 1990г. по 2015г. поголовье овец сократилось на 82%, производство баранины снизилось в шесть раз, шерсти – более чем в восемь раз [278].

Сельскохозяйственное производство продуктов питания является главной задачей любого государства в мире. На данный момент в России действуют приоритетные программы развития агропромышленного комплекса (АПК), направленные на увеличение сельскохозяйственной продукции всех основных направлений. Главная цель, которую ставит правительство РФ перед сельхозпроизводителями – это импортозамещение. Национальная продовольственная безопасность имеет решающее значение, удовлетворяя потребности населения в мясе – основном продукте животноводческой отрасли. Недостаток собственного сырья для полноценного снабжения мясной отрасли является главной проблемой для АПК России. Увеличение объема производства отечественного мяса, в том числе баранины, и создание всех условий для бесперебойного снабжения населения страны качественной и безопасной продукцией – является приоритетной целью интеграции мясной отрасли. Все аспекты данного направления отражены в «Доктрине продовольственной безопасности РФ», и «Стратегии развития пищевой и перерабатывающей промышленности РФ».

В России, согласно отчету Росстата общее поголовье овец и коз на конец декабря 2021 года в хозяйствах всех категорий составляло 20,9 млн голов, что на 3,3% меньше относительно 2020 года. Что касемо поголовья

скота, то на долю хозяйств населения приходится 46% овец и коз. В животноводческих сельскохозяйственных предприятиях на конец 2021 года по сравнению с аналогичным периодом 2020 года поголовье овец и коз - сократилось на 5,4% [269].

Комплекс мер по исследованию повышения мясной продуктивности и комплектования потребительских свойств баранины, под действием прижизненных факторов различного характера, таких пород овец как романовская, северокавказская, эдильбаевская, куйбышевская, а также породных помесей считаются слабо исследованными, особенно в условиях их разведения в Орловском регионе. Изучение формирования качественных характеристик и потребительских свойств мяса овец под действием прижизненных факторов, определяющих степень обеспечения физиологических потребностей человека (пищевую ценность) и уровень контаминантов в продуктах убоя молодняка овец разных направлений продуктивности и породной принадлежности, в разные возрастные периоды, является актуальным с научной и практической стороны, а целью служит обеспечение продовольственной безопасности Орловщины и России. Создание новых технологий и разработка процессов формирующих продукцию овцеводства для получения высококачественной баранины и практическое использование методик определения онтогенетическая контаминация овец и получение «чистого продукта» в Орловской области на донный момент развития овцеводства являются очень актуальными задачами.

Овцеводство Орловской области является важной составляющей всей овцеводческой отрасли Российской Федерации, которое можно считать, неотъемлемой частью резерва обеспечения продовольственной безопасности государства. По предварительным данным Росстата, стоимость продукции животноводства Орловской области, в 2015 году составила 19,3 млрд. руб., что составляет 0,8% от стоимости всей продукции животноводства,

произведенной в России. По данному критерию Орловская область занимает только 42-ое место среди регионов России.

Таблица 3 – поголовье овец и коз в Орловской области (в декабре 2019г., голов)

Район	Хозяйства всех категорий			В том числе:								
				Сельхоз организации			Хозяйства населения			Фермерские хозяйства и индив. предприниматели		
	2018	2019	2019 в % к 2018	2018	2019	2019 в % к 2018	2018	2019	2019 в % к 2018	2018	2019	2019 в % к 2018
Орловская область	55398	53571	96,7	3348	3568	106,6	45661	44322	97,1	6389	5681	88,9
Покровский	5316	4910	92,4	-	-	-	4598	4639	100,9	718	271	37,7
Ливенский	4437	4721	106,4	1841	2165	117,6	2387	2525	105,8	209	31	14,8
Мценский	4415	4379	99,2	385	395	102,6	3500	3504	100,1	530	480	90,6
Малоарханг-ий	3994	3419	85,6	534	549	102,8	21,71	2291	105,5	1289	579	44,9
Должанский	2881	2978	103,4	-	-	-	2791	2778	99,5	90	200	222
Колпнянский	3899	2958	75,9	-	-	-	3899	2958	75,9	-	-	-
Троснянский	2457	2609	106,2	-	-	-	2107	2199	104,4	350	410	117,1
Дмитровский	2108	2549	120,9	-	-	-	1618	1787	110,4	490	762	155,5
Верховский	2317	2495	107,7	-	-	-	2006	2331	116,2	311	164	52,7
Новосильский	2641	2415	91,4	-	-	-	2140	1916	89,5	501	499	99,6
Свердловский	2118	2121	100,6	133	172	129,3	1985	1949	98,2	-	-	-
Болховский	2058	2091	101,6	150	90	60	1836	1895	103,2	72	106	147,2
Новодереве-ий	2214	1902	85,9	30	-	-	1734	1552	89,5	450	350	77,8
Орловский	2228	1853	83,2	-	-	-	2220	1843	83	8	10	125
Залогощенский	2005	1748	87,2	-	-	-	1591	1640	103,1	414	108	26,1
Шаблыкинский	800	1598	199,8	-	-	-	800	890	111,3	-	-	-
Кромской	1615	1487	92,1	275	197	71,6	1313	1260	96	27	30	111,1
Урицкий	1365	1448	106,1	-	-	-	755	805	106,6	610	643	105,4
Сосковский	1430	1301	91	-	-	-	1180	1061	89,9	250	240	96
Глазуновский	1062	1093	102,9	-	-	-	992	1003	101,1	70	90	128,6
Корсаковский	1356	1064	78,5	-	-	-	1356	1064	78,5	-	-	-
Краснозоре-ий	1085	894	82,4	-	-	-	1085	894	82,4	-	-	-
Хотынецкий	738	810	109,8	-	-	-	738	810	109,8	-	-	-
Знаменский	787	660	83,9	-	-	-	787	660	83,9	-	-	-
Орел	72	68	94,4	-	-	-	72	68	94,4	-	-	-

Общее поголовье овец и коз в Орловской области, по состоянию на конец 2015 года, составило 58,3 тыс. голов (0,2% в общей численности овец и коз в РФ). По данному показателю Орловщина заняла 46-ое место среди регионов России.

В 2015 году в Орловской области было произведено 2,7 тыс. тонн баранины и козлятины в живом весе (1,2 тыс. тонн в убойном весе). Доля региона в общем объеме производства по стране составила 0,6% (33-е место в рейтинге регионов-производителей мяса овец и коз) [289].

Согласно данным статистического бюллетеня №17-0519 Территориального органа федеральной службы государственной статистики по Орловской области «ОРЕЛСТАТА» (таб.3) на конец 2019 года в хозяйствах всех категорий области числится 53571 голов, из них овец 38823 и коз 14748. В том числе овцематок и ярок старше одного года 19304, молодняка 14140 и баранов 5379.

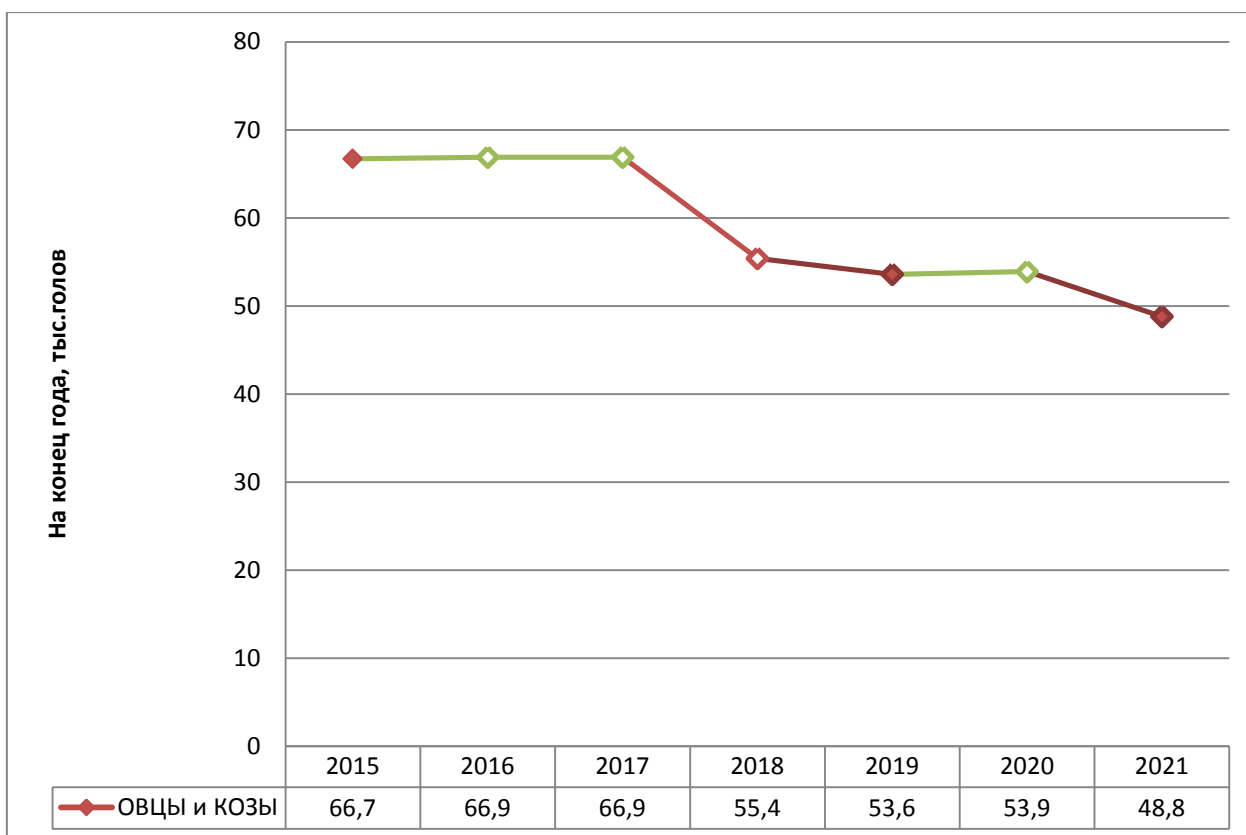


Рисунок 4 – Динамика поголовья овец и коз в Орловской области в период с 2015 по 2021гг., тыс. голов

Количество овец романовской породы составило 614 голов, это на 42% меньше, чем в 2018 году (1464). К наиболее развитым районам Орловской области в области овцеводства и козоводства можно отнести: Покровский (4910 голов), Ливенский (4721), Мценский (4379), Малоархангельский (3419) и Колпнянский (2958) [254].

Согласно статистическим данным в Орловской области, начиная с 2018 года, наблюдается уменьшение поголовья овец и коз в хозяйствах всех категорий (рис.4) [6, 261]. Но так же наблюдается и положительная динамика в 11 районах региона, а именно: Ливенский, Должанский, Троснянский, Дмитровский, Верховский, Урицкий и др.

Меры, предпринятые Министерством сельского хозяйства Российской Федерации, Национальным союзом овцеводов, и руководством Орловской области в последние годы для восстановления и поддержания отрасли, носят положительный характер, но являются сильно запоздалыми. В данной сложившейся ситуации необходимо решать оперативно вопросы и предпринимать кардинальные меры по интенсификации отрасли овцеводства, например как это реализуется в других отраслях сельского хозяйства: птицеводстве, скотоводстве и свиноводстве [101, 256].

При правильном подходе и соответствующей поддержке со стороны государства овцеводческая деятельность способна приносить значительную выгоду [43].

В Орловской области, начиная с февраля 2021 года, реализуется образовательный проект «Школа Фермера» организованный Департаментом сельского хозяйства Орловской области, Орловским государственным аграрным университетом по трем главным программам направления: «Фермерское овцеводство», «Фермерское козоводство», и «Сыроделие в фермерском хозяйстве». Расходы по финансовому обеспечению проекта взял на себя Орловский филиал АО «Россельхозбанк». Со слов Губернатора Орловской области А.Е.Клычкова целью проекта является: «не только повышение образовательного уровня фермеров и развития сельской

экономики, но и еще один шаг к сохранению сельского уклада жизни, обустройства сельских территорий и повышения качества жизни людей». Производственная практика для участников проекта организована на базе профильных агрохозяйств Орловской области (КФХ Хамзин А.В. Орловская область, Шаблыкинский район, село Воронцово. Хозяйство занимается разведением овец; Сыроварня «Сырный папа» КФХ Набокова Е.В. Орловская область, д. Суры. Занимается изготовлением элитных сыров; КФХ Храмцова В.В. Орловская область, Мценский район, производство молочной продукции и сыров) [4, 200, 201].

1.3 Использование ПЛБАЦ животных для оценки продуктивных характеристик и контаминации мясного сыра

Вследствие скоростного прогресса в области химии получено множество биологически активных препаратов, благодаря которым можно воздействовать на процессы обмена веществ - метаболизм. Но существует достаточно много случаев побочных эффектов и негативных последствий после избыточного использования различных химических синтезированных веществ. В связи с этим проявляется большой интерес к способам физического воздействия, как на организм человека, так и на животных, миссия - разработка оптимальных условий для развития реакций поддержания относительного постоянства внутренней среды организма (гомеостатирования), стресса, адаптации или корректировки и стимуляции той или иной функции. Для этого предложен ряд высокоэффективных методов, однако резервы повышения их эффективности в животноводстве далеко не исчерпаны (Портнов, 1982; Гуськов, 1997; Баранов, 1999; Илюшина, 2002; Лещуков 2011, Мамаев 1999-2020, Баркова 2019).

Долгое время считалось, что кожный покров выполняет исключительно инертную защитную функцию оболочки тела. Но в дальнейшем было научно доказано, что кожа наделена разнообразной активностью, и является важнейшим органом и регулятором гомеостаза. В слоях кожи находится огромное количество различных элементов (клетки, гладкие мышцы, волокна, и т.д.), и происходят сложнейшие процессы дополняющие функцию внутренних органов[212].

Биологические системы являются открытыми, т.е. между ними и окружающей средой осуществляется непрерывный обмен материей, энергией и информацией. Это лежит в основе различных воздействий из внешней среды. Если ставится задача количественного изменения свойств системы, то вмешательство может осуществляться на энергетическом или информационном уровне, а информационный способ воздействия являясь более тонким и универсальным позволяет управлять энергетическим

обеспечением функциональной системы путем воздействия на нее источником энергии [260].

Периферические рефлекторные элементы являясь своеобразными датчиками, предназначенными для приема информации, передачи и преобразования сигналов в форму адекватную биологической системе.

Сформированный информационный поток передается в центральную нервную систему (ЦНС), которая является управляющим звеном функциональной системы. Такого рода передача информации происходит в виде самого быстрого способа передачи информации - электрических сигналов [15,16]. Кроме этого передача информации может осуществляться гуморальным путем.

Исходя из этого, рефлекторные точки и зоны кожи имеют особые биофизические характеристики, и особенно это относится к их электрическим свойствам[239]. Это было выяснено еще в 1946 году Нибое, который провел глубокие исследования сопротивления кожи под воздействием постоянного и переменного электрического тока и выявил наименьшее электрическое сопротивление в кожных биологически активных точках. Нибое в своих трудах подразделил факторы, оказывающие влияние на величину электрического сопротивления кожи, на: анатомические, физиологические и патологические. Толщина рогового слоя кожи наличие потовых и сальных желез, микротравмы отклонения связанные с процессами физиологической жизнедеятельности являются основными причинами уменьшения электрического сопротивления кожи [312-317].

Морфологическое строение биологически активных точек наиболее подробно было изучено Ф.Г.Портновым. В качестве экспериментальных животных были выбраны кролики, на коже которых хорошо выявляются акупунктурные точки. Выяснено что в 80 % случаев в биологически активных точках и прилегающих к ним зонах имеются подкожные нервы, вены, артерии и лимфатические сосуды. Выявлены скопления тучных клеток,

которые депонируют и секретируют биологически активные вещества являясь биологическими регуляторами [215-217].

Ф.Г. Портнов (1987,1988) установил в своих исследованиях тесную взаимосвязь кожи и внутренних органов. Он заметил, что кожа не только защищает организм от воздействий внешней среды, но и служит связующим звеном с нею. Следовательно, поэтому в процессе эволюционных изменений, они оказались, в функциональной взаимосвязи с системами организма (нервной, висцеральной, гормональной).

Благодаря исследованиям Е.М. Штырова и соавт. (1996) можно утверждать, что кожный покров как орган чувств имеет тесную связь с вегетативной нервной системой и всеми внутренними органами, и участвует в процессах гомеокинеза и гомеостаза.

Благодаря научным открытиям исследователей В.И. Михалевского, (1972); Г.Д. Новинского и соавторы, (1974); В.А. Петрова,(1991,1997) обнаружили, что структурой «ПЛБАЦ» - поверхностно локализованных биологически активных центров является области повышенной энергии расположенные на коже, и сенсорами механизма коммуникации между кожей, нервной системой и висцеральными органами.

F.Z. Warren (1981) в собственных работах утверждает, что существуют так называемые дермальные центры, при активной стимуляции которых возникают ответные реакции от внутренних органов.

Бойцов И.В. (2003-2009) в своих трудах отмечал, что наиболее доступным критерием оценки вегетативных реакций на сегментарном уровне является исследование физических свойств кожи, в частности ее электрического сопротивления. И нервная система, с позиции современной нейрофизиологии, является началом для кожных покровов, сухожильно-мышечного аппарата и внутренних органов, за исключением гормонально-метаболической регуляции. Вся диагностика, использующая электрокожные измерения в области меридианов, для получения интерпритации получаемых

значений используют взаимосвязь кожи и внутренних органов на основе общности сегментарной иннервации.

Исследования многих ученых (Бененсон М.Е., 1963; Портнов Ф.Г., 1980; Нечушкин А.И., Гайдамакина А.М.,1981) подтверждают, что кожная электропроводимость характеризуют состояние симпатического отдела вегетативной нервной системы.



Рисунок 5 – Применение акупунктуры в животноводстве

Немецкий ветеринарный врач Christiane Gromölle (Кристиана Громёллер), из Сельскохозяйственной Палаты Нижней Саксонии, расположенной в Ольденбурге, Германия, использует комбинации точек для иглоукалывания коров и телят при заболеваниях рубца, для поддержки функционирования печени и обмена веществ, в качестве родовспоможения и долечивания. И определяет «аварийные точки» - диагностические точки акупунктуры, для применения при: отдышке, стимуляции дыхания у новорожденных телят, пневмонии, проблеме с кровообращением (рис.5) [298].

D.Cone, (1970) выдвигает гипотезу о том, что биоэлектрический потенциал — это мера нормальной жизнеспособности клетки с точки зрения ее способности к окислению, а крах — показатель ее отказа. Доктор натуропат К. Pfützner, (2014) - утверждал, что иммунная система, нервная система и заряженные клетки кожи – это общая интегрированная система живого организма. Импульсы, вызванные периодическими пиковыми колебаниями электрически заряженных частиц на живом теле, регистрируются прибором, разности зарядов частиц вызывают видимое свечение на поверхности тела всех живых организмов в определенных биологически активных точках и зонах. Биологически активные точки регистрируются по разным напряжениям в полосе частот. Видимое свечение биологически активных точек и зон свидетельствует о нарушении обмена веществ в этой области и необходимости восстановления энергетического нормального состояния. Собранная информация обеспечивает диагностику областей тела и органов, которые следует лечить. Если клетки или целые органы изменяются, например, из-за загрязняющих веществ, аллергенов, стресса или болезни, это влияет на картину электромагнитных колебаний, а это означает, что теперь мы получаем другую частотную картину[309].

Важнейшими элементами, компенсаторной системы, являются биологически активные центры, локализованные на кожном покрове животных (ПЛБАЦ). Все эти центры без исключения или фракция центров несут соответствующую нагрузку по биорегуляции как отдельных органов, так и их систем, тем самым принимают участвуя в поддержании гомеостаза, обеспечивая оптимальную жизнедеятельность организма (Саркисов Д.С. 1977; А.М. Гуськов, А.В. Мамаев и соавт. 1996).

К.А. Лещуков и соавт.(2011) в своих исследованиях, проводимых в сельскохозяйственных предприятиях Орловской и Липецкой области на крупнорогатом скоте и свиньях, установили, что уровень биоэлектрического потенциала ПЛБАЦ исследуемых животных имеет прямую зависимость от степени загрязненности сельскохозяйственных территорий. А именно, при

миграции в организм животных цинка и меди, которые являются функциональными антагонистами, на протяжении длительного времени воздействия, и непосредственно участвующие в обменных процессах, вызывает трансформацию функционального гомеостаза, что в свою очередь влияет на показатели уровня биопотенциала ПЛБАЦ. Чем выше концентрация контаминантов (тяжелых металлов) в окружающей среде и миграция в организм животных, тем ниже активность системы ПЛБАЦ.

Баркова М.В. (2019) в своих исследованиях установила, что овцы разной породной принадлежности и возраста обладают разным уровнем биопотенциала ПЛБАЦ, по которому можно судить о количественных и физико - технических свойствах шерстной продуктивности. Технологические свойства шерстного волокна – важный аспект продуктивности - прямо пропорционально коррелировали с уровнем биопотенциала ПЛБАЦ[16-19].

В изучении ПЛБАЦ сельскохозяйственных животных проведено большое количество исследований, и получены важные для науки результаты (А.М. Гуськов и соавт. 1996, 1997, 1998). Значительные достижения в развитие направления получены в результате исследований проведенных А.В. Мамаевым (1996,2000,2012,2017), Ю.Н. Барановым (1999), Л.Д. Илюшиной (Самусенко) (2002) - на крупном рогатом скоте и А.Н. Щепелевым (1999), К.А. Лещуковым (2002, 2011) – на свиньях, Л.Д. Илюшиной, М.В. Барковой (2017, 2019) – на овцах.

На основании исследований проведенных в данной сфере ранее, что ПЛБАЦ в области грудного отдела и ПЛБАЦ локализованные на границе перехода в область поясничного отдела позвоночного столба, могут использоваться для корректировки деятельности кровеносно-сосудистой и пищеварительной систем, а также газообменных процессов в организме. ПЛБАЦ пояснично-брюшного отдела могут быть использованы для корректировки функциональной активности мочевыделительной и репродуктивной систем. ПЛБАЦ области крестцового и хвостового отделов, могут практически применяться для корректировки функциональной

активности систем репродукции, выделения и пищеварения. Воздействуя на ПЛБАЦ овец разнообразными методами акупунктуры, можно оказывать влияние как на функционирование отдельных органов так и их систему, а также на метаболизм в организме животных[153].

Физическая реальность акупунктурной точки (центра), определение которой основано на принципе ее наименьшего электрического сопротивления многократно доказана. Низкое по сравнению с окружающей кожей поверхностью электрическое сопротивление присуще всем акупунктурным точкам, оно связано не с поверхностными явлениями секреции электролитов потовыми железами, а является физическим свойством. Данные свойства присущи не только кожному покрову человека, но и характерны также для животных (кролика, собаки, овцы, коровы, курицы и др.), даже для тех из них, у которых отсутствуют потовые железы.

Г.В. Казеев (2005), в своих трудах отмечает, что наиболее важной характеристикой при изучении функции акупунктурных точек является их энергетическая составляющая. Акупунктурные каналы и акупунктурные точки передают энергию в виде электромагнитных волн, причем все каналы без исключения представляют органы, и обладают определенными энергетическими свойствами.

Ранее проведенные исследования в области акупунктуры (Портнов 1982, Вержбицкая 1987, Вандан Л.А., 1977 и др.) показали, что акупунктурные центры, локализованные в различных анатомических областях тела, обладают разным морфологическим субстратом, диаметром и количеством кровеносных сосудов, нервных сплетений и окончаний, клеточных элементов, а, следовательно, имеют уникальные и свойственные только им биоэлектрические параметры и взаимодействие с функциональными системами организма. Исследованиями Г.В. Казеева (2005) установлено наличие щелевых контактов (высокопроницаемых межклеточных мембран) в зонах точек акупунктуры крупнорогатого скота,

они в свою очередь являются энерго-проводниками, а динамичность его формирования зависит от функции точек акупунктуры.

Фоль (1975), в собственных работах показывает, что замеряя электрическое сопротивление в биологически активных точках, возможно сделать конкретные заключения касательно функционального состояния систем организма, органов и тканей. А также по энергетической напряженности в БАТ можно оценивать общий энергетический баланс организма, и делать прогноз напряженности процесса обмена веществ.

Наиболее полный и удобный метод выявления и оценки функционального состояния биологически активных центров животного основан на изменении электрического сопротивления в кожных центрах, что позволяет измерять электрический потенциал.

Ранее установлено, что в активных живых клетках поддерживается существенное отличие между составом и концентрацией ионов внутри клетки и в окружающей среде. Эти различия являются результатом стационарного, непостоянного потока определенных ионов в клетку и из клетки. Как правило внутри клетки содержание ионов K^+ больше ионов Na^+ , а во внешней среде наоборот. Перемещение ионов Na^+ из клетки непосредственно сопряжен с окислительно-восстановительными процессами, а также гликолизом, с поглощением энергии с 10 вплоть до 40 %. Процессы переноса ионов являются основной базой образования биоэлектрических потенциалов.

Ранее проведенными исследованиями Мамаева А.В., Самусенко Л.Д. и др. установлены особенности строения биологически активных центров, которые значительно отличаются по своей структурной организации от окружающих тканей большим количеством нервных тканей, исходящих в виде ветвей из разных отделов спинного мозга и пролегающих в местах локализации биологически активных центров и их органической связью через афферентные нервные окончания с головным мозгом и с внутренними органами животных [16, 238].

В тоже время остаются невыясненными возможности раннего прогнозирования продуктивных характеристик животных, неясны взаимосвязи регуляторных центров центральной нервной системы с периферическими центрами, характер и механизмы этих взаимодействий, пути целенаправленного воздействия на эти механизмы, не разработаны способы и технологии, позволяющие максимально реализовывать продуктивный и репродуктивный потенциал животных.

В качестве рабочей гипотезы выдвигается положение о том, что поверхностно локализованные биоэнергетические центры овец имеют функционально обусловленные особенности локализации, гистологического и морфометрического строения, а по уровню их биоэнергетической активности можно оценивать функциональное состояние организма, продуктивный потенциал и концентрацию контаминантов в продуктах убоя.

1.4 Заключение по обзору научной литературы

С развитием тяжелой промышленности в мире, и повышением антропогенной нагрузки на все живые системы окружающей среды, а так же уменьшения поголовья овец и коз в России, стоит вопрос о внедрении новых систем и методов экологической и прижизненной оценки качества мясной продукции, и ее степени загрязнения вредными веществами.

Комплекс мер по исследованию повышения мясной продуктивности и комплектования потребительских свойств баранины, под действием прижизненных факторов различного характера, таких пород овец как романовская, северокавказская, эдильбаевская, куйбышевская, а также породных помесей считаются слабо исследованными, особенно в условиях их разведения в Орловском регионе. Изучение формирования качественных характеристик и потребительских свойств мяса овец под действием прижизненных факторов, определяющих степень обеспечения физиологических потребностей человека (пищевую ценность) и уровень контаминантов в продуктах убоя молодняка овец разных направлений продуктивности и породной принадлежности, в разные возрастные периоды, является актуальным с научной и практической стороны, а целью служит обеспечение продовольственной безопасности Орловщины и России. Производство "безопасной продукции" в Орловской области крайне актуально на современном этапе развития овцеводства, включая разработку инновационных технологий и методов увеличения производства для получения высококачественного мяса и внедрение методов определения прижизненной контаминации организма овец [92, 93].

Продукты питания растительного и животного происхождения являются конечным звеном биологической цепи, по которой химические элементы, в том числе и тяжелые металлы, могут поступать непосредственно в организм человека. Поэтому определение содержания химических элементов в продуктах питания и степени контаминации продуктов питания, употребляемых жителями населенных пунктов, находившихся в зоне

повышенной антропогенной нагрузки, является условием, необходимым для полной характеристики гигиенической обстановки на этих территориях [3].

На сегодняшний день известны методы определения содержания загрязнителей (тяжелых металлов) в пищевых продуктах (мышечной ткани, субпродуктах и других тканях), но они могут быть применены непосредственно после убоя животного (ГОСТ 33824-2016. Продукты пищевые и продовольственное сырье. Инверсионно-вольтамперометрические методы определения содержания токсических элементов (кадмия, свинца, меди и цинка); ГОСТ 30538-97. Продукты пищевые. Методика определения токсических элементов атомно-эмиссионным методом; ГОСТ 26929-94. Сырье и продукты пищевые. Подготовка проб. Минерализация для определения содержания токсических элементов (кадмия, свинца, меди и цинка). Известен способ определения кадмия в мышечной ткани крупного рогатого скота (Патент РФ №2426119) и свиней (Патент РФ №2342659), а также прижизненный способ оценки кадмия в печени и легких крупного рогатого скота (Патент РФ №2548774). Известны способы определения тяжелых металлов в пищевом сырье, которое получено уже после убоя животных (Продукты пищевые. Методика определения токсических элементов атомно-эмиссионным методом. - М.: Госстандарт России, 1997. - С. 10-21).

Недостатком этих способов является невозможность прижизненного определения в раннем возрасте степени накопления контаминантов в мышечной и костной тканях и печени животных, необходимость использования дорогостоящего оборудования, длительность определения.

Недостаток первого метода заключается в том, что кровь не лучший показатель элементного состава организма, так как не отличается постоянством химического состава. Недостатком второго является сложность взятия образцов копытного рога и подготовки их для исследования на содержание химических элементов. Оба метода трудоемки для взятия образцов и подвергают животных значительному стрессу. Недостатком

третьего метода является долговременность осуществления способа (проведение определения химического состава волоса животных, методом атомно-эмиссионной спектроскопии с индуктивно связанной плазмой) и большая стоимость оборудования.

От рассмотренных выше методов предлагаемая нами система оценки отличается тем, что она занимает минимум времени и средств на определение мясной продуктивности и степени контаминации организма овец.

При использовании предлагаемой системы оценки проводят замер биоэлектрического потенциала в поверхностно локализованных биологически активных центрах (ПЛБАЦ) молодняка овец №5; 10; 59; 64 при помощи электроизмерительного прибора типа ЭЛАП (Россия) и по результатам измерений формируют заключение о степени контаминации организма животных.

ГЛАВА II

2. МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Научные исследования проводились в рамках научного проекта №20-316-90042 при финансовой поддержке Российского Фонда Фундаментальных Исследований (РФФИ). Исследования проведены на клинически здоровых баранчиках романовской и северокавказской пород в овцеводческих предприятиях Орловской области: ООО «СельхозИнвест», Ливенский район, сельское поселение Навесное, и личное подсобное хозяйство (ЛПХ) Аджиева Камала Магановича, Мценский район, сельское поселение Подмокринское, в период с 2018 по 2022гг. Лабораторные исследования проводились на базе Орловского ГАУ в Инновационном научно-исследовательском испытательном центре коллективного пользования (ИНИИ ЦКП) и лаборатории кафедры «продуктов питания животного происхождения».

Общая схема проведенных исследований представлена на рисунке 8.

Научно-хозяйственные и физиологические исследования проводились с учетом требований к методикам постановки биологических экспериментов (И.Т. Фролов, 1965).

При планировании, подготовке, проведении опытов и оценке их результатов руководствовались рекомендациями: В.К. Милованова (1962), В.Г. Вогралик, М.В. Вогралик (1980), Гаваа Лувсан (1986), Д.Н. Стояновского (1987), Ф.Г. Портнова (1988), В.А. Петрова (1988,1989,1997), А.М. Гуськова, А.В. Мамаева (1997), В.Г. Казеева (1994,2000,2003), Ерохина А.И. (1997, 2012) и др.

Животных для исследований отбирали по принципу пар-аналогов в 4х месячном возрасте, после отбития от матки, опытные группы баранчиков формировали по уровню среднего биоэлектрического потенциала поверхностно локализованных биологически активных центров (УБП ПЛБАЦ), с соблюдением одинаковых условий содержания и кормления.

Условия содержания овец отвечали всем зоогигиеническим нормативам. Рацион кормления соответствовал нормам ВИЖ (2003).

Для проведения исследований функциональной активности ПЛБАЦ по показателю – биоэлектрического потенциала были проанализированы места локализации ПЛБАЦ овец (Патент № 2570325 Способ идентификации поверхностно локализованных биологически активных центров тела овец. / Мамаев А.В., Самусенко Л.Д., Родин О.Ю. Москва – 2015). В соответствии с задачами по оценке контаминантной нагрузки на животный организм по отдельным органам и тканям. Учитывая сегментарную иннервацию органов и тканей для дальнейших исследований были выбраны ПЛБАЦ №5;10;59;64.

Согласно метамерно-структурной организации центров, сегментарной теории взаимосвязи центров с разными органами и системами животного организма (приложение 18) и руководствуясь ранее проведенными исследованиями Портнова Ф.Г., (1982); В.А. Петрова (1994,1997); Г.В. Казеева в соавт. (1994); А.М. Гуськова, А.В. Мамаева, Ю.Н. Баранова (1997, 1999), Илюшиной Л.Д. (Самусенко Л.Д.), (2002, 2009-2011, 2014, 2015, 2017, 2019); Лещукова К.А. (2001, 2004, 2005, 2009, 2011, 2017), Мамаева А.В. (1999-2020), Барковой М.В. (2016-2019) были выбраны четыре (2 из которых парные) наиболее активных ПЛБАЦ молодняка овец №5; 10; 59(билатерально), №64(билатерально), расположенные в зонах прохождения наибольшего числа сплетений симпатической и парасимпатической нервных систем (отмечены красным маркером на рис. б), обнаруженные ПЛБАЦ были соотнесены с различными отделами вегетативной нервной системы с целью оценки возможности использования ПЛБАЦ для определения мясной продуктивности и уровня контаминации организма овец.

Для объективности выбора ПЛБАЦ были проведены гистологические и морфометрические исследования этих центров. В результате проведенного комплексного лабораторного исследования ПЛБАЦ овец нами установлено, что центры имеют четко очерченные границы площади. В зоне расположения ПЛБАЦ отмечается интенсивное развитие сосудистой сети,

нервных стволов и окончаний. Клеточная плотность дермы, окружающая эти образования более интенсивна, по сравнению с интактной кожей и представлена элементами лейкоцитарного ряда, что сказывается на формировании биоэлектрического потенциала в центрах

Для визуального представления локализации ПЛБАЦ на поверхности тела овец и облегчения дальнейшей работы представлена схема в виде рисунка (рис. 6).

Места размещения ПЛБАЦ на теле овец:

- ПЛБАЦ №5, в области грудной клетки, на дорсомедиальной линии тела между 8-м и 9-м остистыми отростками грудных позвонков;
- ПЛБАЦ №10, в пояснично-брюшном отделе, на дорсомедиальной линии тела между 3-м и 4-м остистыми отростками поясничных позвонков;
- ПЛБАЦ №59, в области грудной клетки, билатерально, в 6-ом межреберье краниально 13-го ребра, на уровне верхнего края плечевого сустава;
- ПЛБАЦ №64, в области пояснично-брюшного отдела, билатерально, каудально 13-го ребра, на 1 ширину ладони и 2 поперечника пальца и дорсально ПЛБАЦ №63 на 2 поперечника пальцев.

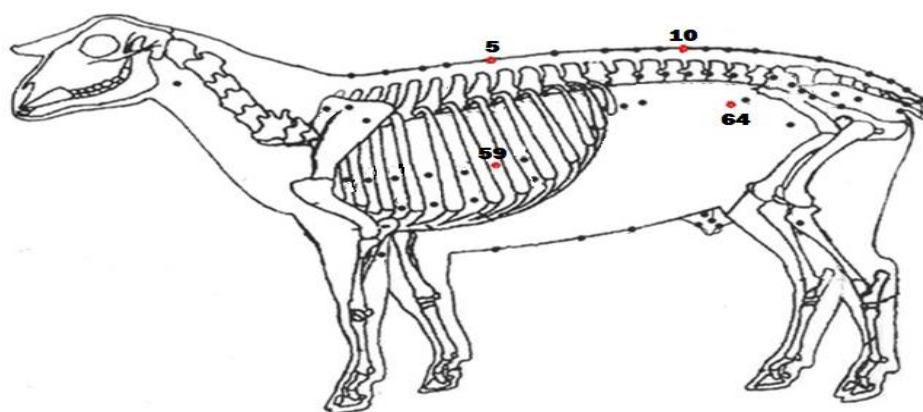


Рисунок 6 – Схема локализации ПЛБАЦ овец

Ежедневно, до утреннего кормления животных, производили измерения биопотенциала ПЛБАЦ по нижеприведенной методике А.М. Гуськова, А.В. Мамаева (1996), электроизмерительным прибором типа

ЭЛАП - Россия (рис. 7), обследуя поверхность кожи тела баранчиков. Фиксация данных УБП ПЛБАЦ осуществлялась три смежных дня при достижении баранчиками возраста 4,6,8 и 10 месяцев соответственно (приложение 3).

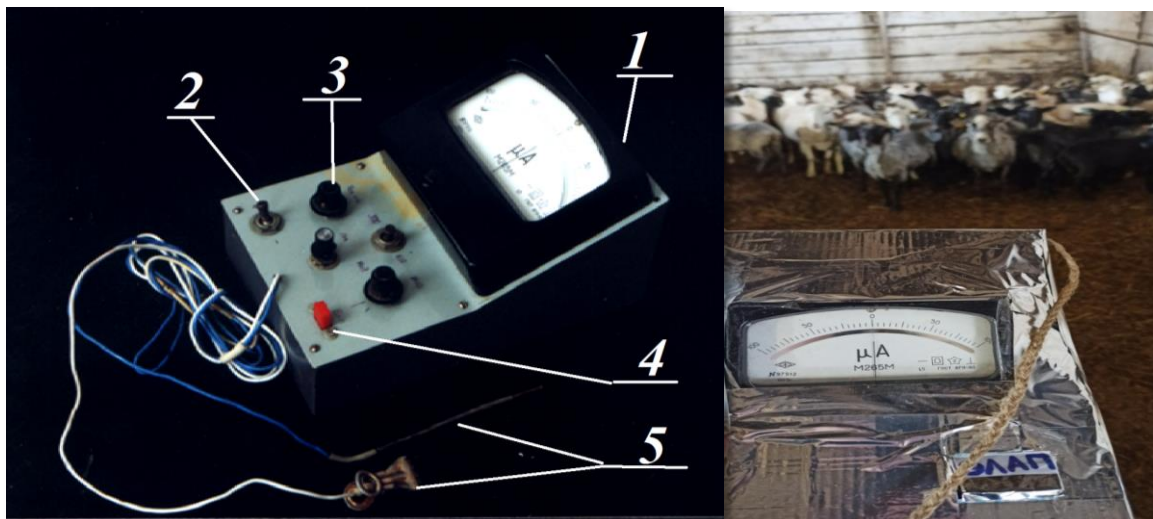


Рисунок 7 – Прибор ЭЛАП (Россия)

Прибор ЭЛАП оснащен измерительной шкалой, откалиброванной в микроамперах – «1», переключателем (тумблером) измерения чувствительности - «2», рукояткой изменения чувствительности - «3», выключателем питания (в виде красной кнопки) – «4», и парой электродами – один в виде измерительного щупа, а другой зажима «5».

Прибор ЭЛАП (Россия) дает возможность:

- ✓ выполнять топографический поиск ПЛБАЦ;
- ✓ определять площадь ПЛБАЦ;
- ✓ проводить мониторинг эффективности воздействия и динамики изменения площади зоны ПЛБАЦ;
- ✓ замерять уровень биоэлектрического потенциала;
- ✓ осуществлять подбор соответствующих ПЛБАЦ.

Подготовка аппарата ЭЛАП (Россия) к использованию:

1. Включите тумблер питания прибора.
2. Проверьте работоспособность прибора, замкнув цепь электродов при среднем положении ручки чувствительности.

3. Если нет существенных отклонений стрелки прибора, в таком случае требуется заменить источник питания.

Порядок работы:

1. Закрепите прочно электрод при помощи зажима на безволосом участке тела (внутренней поверхности уха, туловища, вымени). Предварительно необходимо смочить водой место закрепления при помощи ватного тампона.

2. Участок, на котором, предполагаемо, располагается ПЛБАЦ, также смачивается ватным тампоном, а затем прикладывается электрод-щуп и надавливают его до получения максимального отклонения стрелки прибора, тем самым измеряя величину биоэлектрического потенциала. Чем точнее щуп прибора находится в центре, тем сильнее отклоняется стрелка прибора.

3. Установленные поверхностно локализованные биологически активные центры отмечают несмываемым веществом (маркером с нитрокраской или тушью).

4. Фиксируют полученные данные (мкА).

5. Прибор во время работы держат в руках, или подвешивают на шею.

6. После завершения работы отключают питание и протирают электроды влажным тампоном.

Ручка корректировки чувствительности и переключатель полярности должны находиться в одном и том же положении от начала и до конца эксперимента.

Экспериментальная часть исследований заключалась в нескольких сериях опытов. Наблюдения за подопытными баранчиками проводились на ежедневной основе. Показатели функционального гомеостаза оценивали по биохимическим показателям крови. По окончании процедур по фиксации показателей уровня биопотенциала в биологических центрах, производили отбор крови в утренние часы до кормления из яремной вены по общепринятой методике (Киршина А.А., 2007, Грачева О.А. и соавт., 2008). Кровь набирали в вакуумные пробирки. Исследования сыворотки крови

подопытных баранчиках проводили в соответствии с методическим рекомендациям ВНИИОК (1987). Образцы сыворотки крови в вакуумных пробирках для исследований направляли в аккредитованную лабораторию - ИНИИ ЦКП Орловский ГАУ. Образцы сыворотки крови опытных баранчиков на биохимические показатели (общий белок, АСТ, АЛТ, глобулин, альбумин) исследовалась с помощью полуавтоматического биохимического анализатора Clima MC-1.

Цель следующей серии опытов состояла в изучении функциональной активности, гистологических и морфометрических особенностей поверхностно локализованных биологически активных центров (ПЛБАЦ) овец.

По окончании мероприятий по измерению уровня БП ПЛБАЦ и отбора проб крови, проводили убой по три головы опытных животных из каждой группы после выдержки. На основании данных контрольного убоя изучали количественные характеристики мясной продуктивности согласно методике ВАСХНИИЛ, ВИЖ (1978) в 4; 6; 8; и 10 месячном возрасте, по показателям предубойной живой массы, массе парной туши, убойной массе, убойному выходу. Живую массу перед убоем определяли взвешиванием баранчиков через 24 часа голодной выдержки, с точностью до 0,1 кг. Массу парной туши определили взвешиванием с почками и их жиром. Убойную массу определяли взвешиванием туши с внутренним жиром, и отдельно. Убойный выход оценивали как отношение убойной массы к предубойной живой массе выраженное в процентах. Туши баранчиков разрубали по сортам, выделяли длиннейшую мышцу спины в каждой опытной туше согласно ГОСТу 7596-81[47,86].

Для изучения гистологических и морфологических особенностей строения кожи опытных баранчиков в зонах расположения ПЛБАЦ предварительно отмечали маркером с нитрокраской, и после убоя животных, оценивали плановые показатели. Намеченные зоны кожи размером 2х2 см, с подкожным жиром и клетчаткой хирургически удаляли, после чего

помещали в 10% водный раствор формалина для фиксации. Образцы доставляли в лабораторию для проведения дальнейших исследований, из них готовили парафиновые срезы (гистологические препараты) по методике Г.А. Меркулова (1969). Проводку биоматериала делали на автоматической станции Leica Tr1020, заливку образцов в блоки на Leica EG1160, блоки нарезали на ротационном микротоме Leica RM2265. Полученные срезы подвергали окрашиванию гематоксилином и эозином на Leica ST1020XL и помещали под покровное стекло.

Гистологические и морфометрические исследования проводили с использованием светового микроскопа Leica DM5000B с поставляемым программным обеспечением Leica Application Suite v 4.4. Снимки с гистологических препаратов получали с помощью цифровой видеокамеры Leica DFC490. Морфометрические исследования выполняли с помощью программного обеспечения, поставляемого с микроскопом, а также свободно распространяемого ПО ImageTool. Калибровку системы осуществляли объект-микрометром проходящего света ОМП-ДТ7.216.009ПС с ценой деления 0,005мм.

В срезах измеряли толщину эпидермиса до рогового слоя, общую толщину кожи, клеточную плотность дермы (суммарное количество клеточных элементов на единицу площади) с распределением клеток по фактору формы, а также глубину залегания наиболее выраженных сосудисто-нервных сплетений ПЛБАЦ. Измерения проводили при увеличении окуляра x10; объективов x5, x10, x20 перпендикулярно базальной мембране. Для каждого из параметров делали не менее 30 замеров в срезе.

При изучении клеточной плотности дермы в программе для морфометрии выделяли интересующий участок соединительной ткани кожи, проводили бинарную сегментацию изображения с последующим подсчётом клеточных элементов. Клеточные элементы с фактором формы до 0,1-0,6 имеют ядра вытянутой формы и относятся к клеткам фибробластического

ряда. Для клеток лейкоцитарного ряда (моноцитов, макрофагов, лимфоцитов, нейтрофилов, тучных клеток и пр.).

Затем производили отбор образцов органов и тканей от каждого животного (длиннейшая мышца спины, печень, бедренная кость) для дальнейших исследований. В день убоя отобранные образцы были переданы в лабораторию (приложение 4). Количественное содержание мышьяка As, кадмия Cd, меди Cu, свинца Pb, и цинка Zn в органах и тканях определяли на атомно-эмиссионном спектрометре ICAP 6300 Duo (с индуктивно-связанной плазмой).

На базе учебной лаборатории кафедры продуктов питания животного происхождения и лаборатории ИНИИ ЦКП Орловский ГАУ имени Н.В. Парахина исследовали химический состав мяса баранчиков (длиннейшей мышцы спины) по показателям: влаги, жира, золы, белка определяли по методикам, описанным в ГОСТ [49-52].

Массовую долю влаги устанавливали по ГОСТ 33319-2015. Содержание жира определяли по ГОСТ 23042-2015; содержание белка – по ГОСТ 25011–81. Содержания белка в образцах длиннейшей мышцы спины опытных баранчиков определяли на Анализаторе Кьельтек Систем 2300 (приложение 5). Массовую долю золы определяли путем минерализации образцов в муфельной печи при температуре 450–600 °С (ГОСТ 31727–2012. «Мясо и мясные продукты. Метод определения массовой доли общей золы»).

Значение pH определяли у парного мяса, а также через 24 и 48 часов после убоя, в соответствии с действующим стандартом: ГОСТ Р 51478-99 (pH мяса) на pH-метре pH-150МИ[46].

Математическую обработку полученных данных проводили при помощи вариационной статистики с вычислением критерия достоверности по Стьюденту (Е.К. Меркурьева, 1983; Н.А. Плохинский, 1969) и с помощью персонального компьютера с использованием программы Microsoft Excel 2010, в пределах следующих уровней значимости: *-P<0,05; **-P<0,01; ***-P<0,001[178, 179].



Рисунок 8 - Общая схема исследований

ГЛАВА III

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ИСЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

3.1 Оценка мясной продуктивности и качества продуктов убоя баранчиков с использованием ПЛБАЦ

Повышенный спрос на отечественные органические продукты питания, в том числе на баранину, как экологически чистый продукт, стимулирует производителей выращивать овец, обладающих высоким потенциалом мясной продуктивности с улучшенными качественными характеристиками производимого мяса [117].

Развитие любой отрасли животноводства, в том числе мясного овцеводства, невозможно без выяснения фундаментальных механизмов функционирования, регуляции жизнедеятельности организма животных. Новые физиологически обоснованные подходы к выяснению механизмов жизнеобеспечения позволят повысить биоэффективность технологий, разработать более «тонкие» методы диагностики и коррекции функционального гомеостаза продуктивных живых организмов, реализовать их генетический потенциал в быстроменяющейся и зачастую неблагоприятной окружающей среде [278]. Акупунктура – безмедикаментозный, экологически чистый, сенсорный комплекс воздействия на организм человека и животных – находит все большее признание в практике коррекции функций животных систем. В основе акупунктуры лежат манипуляции, связанные с воздействиями на периферические элементы поверхности тела, кожи или поверхностно локализованные биологически активные центры (ПЛБАЦ), направленные на мобилизацию внутренних резервов организма [35].

На Орловщине разводят овец нескольких пород, наиболее приспособленных к местным природно-климатическим условиям: северокавказская, прекос, советский меринос, романовская. Последняя

сочетает в себе такие ценные наследуемые признаки, как неприхотливость в содержании, и высокие продуктивные качества. Эти качества пользуются наибольшим спросом на рынках племенного и пользовательского овцеводства, и в то же время требуют дальнейшего изыскания инновационных методов быстрой и объективной оценки репродуктивного и продуктивного потенциала, что позволит быстро и достоверно оценивать возможности получения от животного наибольшего количества продукции [93].

Традиционным и физиологическим аспектом решения этой проблемы является комплексное изучение жизнеобеспечивающих механизмов компенсаторных приспособительных реакций организма через специализированные сенсорные комплексы (поверхностно локализованные биологически активные центры), которые являются элементами, участвующими в адаптивных реакциях высокоорганизованной живой системы [16,306].

В зависимости от цели функциональной коррекции биологической системы поверхностно локализованных биологически активных центров ПЛБАЦ можно стимулировать различными способами или оценивать их функциональную активность методом потенциометрии. Уровень функционального гомеостаза влияет на упитанность и убойные качества скота разного возраста, что можно определить по изменению в центрах биоэлектрических потенциалов.

Целью данного этапа исследований являлось изучение уровня биоэлектрического потенциала ПЛБАЦ баранчиков романовской и северокавказской пород с разной мясной продуктивностью.

В качестве опытных хозяйств выбраны крупные животноводческие предприятия области: ООО «Сельхозинвест» СП Навесное, Ливенского района, Орловской области (поголовье овец по состоянию на февраль 2021 г. – 373 голов), и ЛПХ «Аджиев» СП Подмокринское, Мценского района,

Орловской области (поголовье овец по состоянию на февраль 2021 г. – 314 голов).

ООО «Сельхоз Инвест»

Контрольные убои баранчиков были проведены в условиях животноводческого предприятия ООО «Сельхоз Инвест» Ливенского района, Орловской области. Для убоя в разные возрастные периоды использовали по 3 головы из группы. После туалета и остывания в остывочной камере после 24 ч охлажденные туши взвешивали и по методике Никитченко В.Е. (1986) определяли морфологический состав.

В опытах получены данные мясной продуктивности баранчиков северокавказской и романовской пород с разными показателями биоэлектрической активности поверхностно локализованных биологически активных центров, позволяющие выявить определенную и устойчивую взаимосвязь мясной продуктивности баранчиков со значениями биоэлектрических потенциалов биологически активных центров (табл.4).

Показатели мясной продуктивности овец в зависимости от уровня биопотенциала поверхностно локализованных биологически активных центров баранчиков северокавказской и романовской пород овец.

В результате исследований установлено, что животные контрольных группы двух пород с более низким средним УБП ПЛБАЦ отличались более низкой живой массой от баранчиков опытной группе на 7,3% (северокавказской породы) и 5,6% (романовской породы) ($P < 0,01$), при высокодостоверных различиях.

Туши баранчиков отличавшихся до убоя высоким УБП ПЛБАЦ, по убойной массе - на 11%, по массе парной туши - на 6% (северокавказской породы) и 8% (романовской породы), по убойному выходу - на 4% (северокавказской породы) и 6% (романовской породы) превышали эти показатели у контрольных животных, при высокодостоверных различиях (** $P < 0,01$; *** $P < 0,001$).

Таблица 4 - Мясная продуктивность баранчиков с разным средним УБП ПЛБАЦ в возрасте 6 месяцев, $M \pm m$

Показатели	Северокавказская порода		Романовская порода	
	1 группа, Низкий УБП (контроль) n=3	2 группа, высокий УБП n=3	1 группа, низкий УБП (контроль) n=3	2 группа, высокий УБП n=3
Средний УБП ПЛБАЦ, мкА	42,02±0,44	46,14±0,38**	44,3±0,43	48,73±0,12**
Предубойная живая масса, кг	34,28±0,37	36,98±0,21**	32,27±0,62	34,16±0,14**
Масса убойной туши, кг	14,12±0,19	15,8±0,65**	12,65±0,12	14,28±0,32**
Масса парной туши, кг	13,82±0,16	14,7±0,12**	12,33±0,04	13,41±0,22**
Убойный выход, %	41,19±0,16	42,73±0,22**	39,20±0,14	41,81±0,16**
Масса охлажденной туши, кг	13,66±0,15	14,34±0,12*	12,14±0,11	13,25±0,05*

Примечание: разница статистически достоверна по сравнению с контролем: * $P < 0,5$; ** $P < 0,01$.

Показатели убойной характеристики туш сохранили также тенденцию прямой взаимосвязи с УБП ПЛБАЦ опытных животных. Наибольшая масса охлажденной туши отмечалась в группе животных с более высоким на 4,8% (северокавказской породы) и 8,4% (романовской породы) уровнем биопотенциала (УБП) ПЛБАЦ, при достоверных различиях относительно контроля ($P < 0,5$).

Опытные животные содержались на протяжении всего цикла исследований в овчарне в общей отаре с идентичным рационом кормления, у каждого животного есть свой индивидуальный идентификационный номер, закрепленный на ухе, что в свою очередь облегчало наблюдение за опытными группами. На сформированных ранее методом пар-аналогов двух группах баранчиков 6 - 6,5 месячного возраста романовской и северокавказской пород, были проведен повторяющийся ряд исследований в 8 месячном возрасте.

Таблица 5 - Мясная продуктивность баранчиков с разным средним УБП ПЛБАЦ в возрасте 8 месяцев, $M \pm m$

Показатели	Романовская порода		Северокавказская порода	
	1 группа, низкий УБП (к) n=3	2 группа, высокий УБП n=3	1 группа, низкий УБП (к), n=3	2 группа, высокий УБП, n=3
Средний УБП ПЛБАЦ, мкА	47,31±0,19	52,01±0,14***	44,66±1,04	49,91±1,17**
Живая масса после голодной выдержки (Предубойная), кг	39,42±0,35	41,36±0,24**	40,16±0,85	45,08±0,72**
Масса охлажденной туши, кг	15,17±0,11	16,52±0,22**	18,05±0,12	21,16±0,29***
Масса внутреннего жира, кг	0,4±0,1	0,4±0,2	0,3±0,2	0,4±0,13
Масса убойной туши, кг	15,8±0,11	17,37±0,28**	18,63±0,24	21,91±0,44***
Убойный выход, %	40,08±0,15	42,0±0,43**	46,39±0,48	48,60±0,39**
Масса парной туши, кг	15,48±0,12	16,86±0,24*	18,27±0,61	21,41±0,55**
Масса мякоти, кг	11,38±0,48	13,39±0,41**	13,63±0,38	16,6±0,22***
Масса костей, кг	3,79±0,19	3,63±0,27	4,42±0,5	4,56±0,17
Коэффициент мясности	3,0±0,1	3,6±0,2*	3,1±0,1	3,6±0,1**
Площадь мышечного глазка, см ²	12,8±0,44	13,2±0,68	13,65±0,47	14,2±0,44
Объем крови, л	3,19±0,31	3,35±0,54	3,57±0,17	4,06±0,62
Масса печени, г	404±24	438±51	462±42	487±37

Примечание: разница статистически достоверна по сравнению с контролем: * $P < 0,5$; ** $P < 0,01$, *** $P < 0,001$.

В возрасте 8 месяцев животные контрольной группы с более низким уровнем БП ПЛБАЦ отличались более низкой живой массой от баранчиков опытной группы на 4,4% (романовской породы) и на 10,5% (северокавказской породы), при высокодостоверных различиях ($P < 0,01$). Установлено, что показатели мясной продуктивности были выше у баранчиков с высоким УБП ПЛБАЦ. Так, у животных второй опытной группы (высокий УБП ПЛБАЦ) средняя масса охлажденных туш была большей, на 8,72% (романовской

породы) и на 15,13% (северокавказской породы) чем у животных контрольной группы (низкий УБП ПЛБАЦ), при высоко достоверных различиях ($P < 0,01$ и $P < 0,001$) (табл.5).

Туши баранчиков отличавшихся до убоя высоким средним биопотенциалом ПЛБАЦ, по среднему показателю убойной массы - на 9,86% (романовской породы) и на 15,57% (северокавказской породы), по средней массе парной туши - на 8,77% (романовской породы) и на 14,03% (северокавказской породы), по среднему убойному выходу - на 5,19% (романовской породы) и на 4,33% (северокавказской породы) превышали эти показатели у контрольных животных, при высоко достоверных различиях (** $P < 0,01$).

Таблица 6 – Показатели живой массы баранчиков с разным УБП ПЛБАЦ на протяжении всего периода исследований, $M \pm t$

Показатель	Возраст							
	4 месяца (после отъема)		6 месяцев		8 месяцев		10 месяцев	
Романовская порода								
Средний УБП ПЛБАЦ №5,10, 59,64	41,09 ±0,89	45,07 ±0,22 **	44,3 ±0,43	48,73 ±0,12***	47,31 ±0,19	52,01 ±0,14***	51,22 ±0,44	53,8 ±0,75**
Предубойная, кг	26,14 ±0,52	26,88 ±0,35	32,27 ±0,62	34,16 ±0,14**	39,42 ±0,35	41,36 ±0,24**	43,17 ±0,62	46,22 ±0,47**
Северокавказская порода								
Средний УБП ПЛБАЦ №5,10, 59,64	40,17 ±0,89	43,86 ±0,39 **	42,02 ±0,44	46,14 ±0,38**	44,66 ±1,04	49,91 ±1,17**	48,87 ±0,74	51,14 ±0,61*
Предубойная масса, кг	27,13 ±0,42	27,64 ±0,27	34,28 ±0,37	36,98 ±0,21**	40,16 ±1,25	45,08 ±0,72**	46,74 ±0,7	52,6 ±1,42**

Примечание:* - Различия статистически достоверны по сравнению с контролем: $P < 0,05$; $P < 0,01$; $P < 0,001$.

Средний уровень биоэлектрического потенциала ПЛБАЦ и показатели убойных характеристик туш опытных баранчиков также находились в прямой взаимосвязи. В итоге, сравнивая туши опытных баранчиков группы с

высоким УБП ПЛБАЦ и низким установлено, что туши баранчиков с высоким УБП ПЛБАЦ отличались более массивной и округлой формой, так же имели равномерно распределенный подкожный жир - покрывающий всю поверхность туши, и мраморную структуру мяса, по отношению к контрольной группе баранчиков.

Средняя масса внутренних субпродуктов, а именно: печени 11,5%, легких 6,1%; селезенки 6,3%; и почек 5,8% у группы баранчиков с высоким средним УБП ПЛБАЦ превышали эти показатели относительно контрольных животных с более низкими показателями УБП ПЛБАЦ. Так же следует отметить превосходство на 10,03% (романовской породы) и на 20,09% (северокавказской породы) по средней общей массе крови у баранчиков с высоким УБП ПЛБАЦ относительно контрольных животных с низким средним УБП ПЛБАЦ (таблица 5). Коэффициент мясности так же выше у животных с высоким УБП ПЛБАЦ и превосходит опытную группу на 18,42% (романовской породы) и на 13,51% (северокавказской породы) соответственно, при достоверных (* $P < 0,05$) и высокодостоверных различиях (** $P < 0,01$). При органолептической оценке кулинарных свойств баранины установлено что качество бульона, вареного и жареного мяса было значительно выше у баранчиков с высоким уровнем БП ПЛБАЦ по отношению к мясу баранчиков контрольной группы.

В результате всего цикла проведенного исследования мясной продуктивности баранчиков в возрасте 4,6,8 и 10 месяцев (табл.6) с разным УБП ПЛБАЦ было установлено, что животные всех опытных групп двух пород в возрасте 4 месяцев практически не имели отличий по живой массе, но наблюдались достоверные различия по уровню биоэлектрического потенциала, у романовской породы 8,9%, а у северокавказской на 8,4%. Начиная с 6 месячного возраста отслеживается рост всех показателей мясной продуктивности в коррелятивной связи с уровнем биоэлектрического потенциала ПЛБАЦ, чем выше УБП ПЛБАЦ, тем лучше показатели мясной продуктивности, и наоборот.

ЛПХ «Аджиев»

Контрольные убои проводили по методике ВИЖ (1978) в 4 при отбивке от матерей, 6,8 и 10-месячном возрасте по окончании научно-хозяйственного эксперимента (технологического цикла).

В процессе исследований установлена прямая взаимосвязь среднего уровня биоэлектрического потенциала изучаемых ПЛБАЦ с количественными характеристиками мясной продуктивности опытных баранчиков (рисунок 9). Так, у животных 2 опытной группы с более высоким на 3,86; 5,32; 4,61 и 3,88 мкА средним УБП ПЛБАЦ в возрасте 4,6,8 и 10 месяцев, абсолютный прирост живой массы был на 0,8; 0,4; и 0,35 кг большим относительно контрольной группы, соответственно. Статистически достоверные различия по абсолютному приросту отмечаются у животных в период от 6 до 8 месяцев. Такая же тенденция отмечалась по относительным и среднесуточным приростам живой массы опытных баранчиков (табл.7).

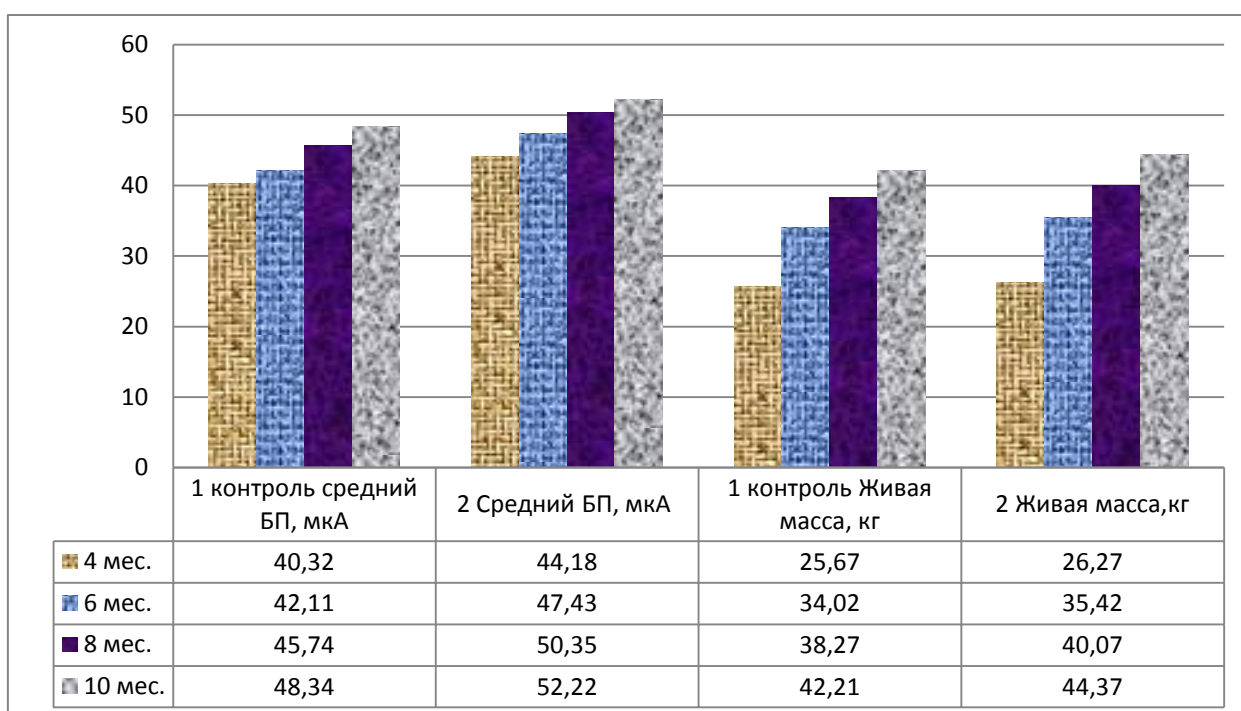


Рисунок 9 – Корреляция уровня биоэлектрического потенциала изучаемых ПЛБАЦ с живой массой опытных животных

Таблица 7 – Динамика и прирост живой массы опытных баранчиков в разные возрастные периоды

Опыт-ные группы	Возраст баранчиков							
	4 месяца		6 месяцев		8 месяцев		10 месяцев	
I (к) n=3 \ кг.	25,67±0,44		34,02±0,26		38,27±0,33		42,21±0,53	
II n=3 \ кг	26,27±0,24		35,42±0,37**		40,07±0,42**		44,37±0,31**	
Сред-ний УБП ПЛБА, мКА	I груп. (К) n=3	II груп. n=3	I груп. (К) n=3	II груп. n=3	I груп. (К) n=3	II груп. n=3	I груп. (К) n=3	II груп. n=3
	40,32 ±1,24	44,18 ±0,46 *	42,11 ±0,79	47,43 ±0,87 **	45,74 ±0,72	50,35 ±0,59 **	48,34 ±0,31	52,22 ±0,49 ***
	Период, месяц							
	от 4 до 6 (февраль-апрель)				от 6 до 8 (апрель-июнь)		от 8 до 10 (июнь-август)	
	Абсолютный прирост, кг							
I (к) n=3	8,35±0,7				4,25±0,07		3,94±0,2	
II n=3	9,15±0,13				4,65±0,05**		4,30±0,11	
	Относительный прирост, %							
I (к) n=3	32,6				12,5		10,3	
II n=3	39,3				13,1		10,7	
	Среднесуточный прирост, г							
I (к) n=3	139,3				70,8		65,7	
II n=3	152,5				77,5		71,2	

Примечание: разница статистически достоверна по сравнению с контролем: *P<0,5; **P<0,01, ***P<0,001.

Показатели мясной продуктивности опытных баранчиков находились в определенной зависимости от величины среднего УБП ПЛБАЦ. Так, при статистически достоверном увеличении среднего УБП ПЛБАЦ, средние показатели предубойной живой массы, убойной, парной туши, среднесуточные приросты массы, масса охлажденной туши в возрасте животных 6,8 и 10 месяцев были статистически достоверно большими в

пределах от 3,6 до 6,4%, относительно животных контрольной группы. Достоверных изменений показателей мясной продуктивности у животных в возрасте 4 месяцев при различных УБП ПЛБАЦ не установлено.

Таблица 8 - Показатели мясной продуктивности молодняка овец романовской породы с разным уровнем БП ПЛБАЦ, $M \pm t$

Опытные группы	Возраст баранчиков							
	4 месяца		6 месяцев		8 месяцев		10 месяцев	
Средний уровень биоэлектрического потенциала ПЛБАЦ, мкА	I группа, (контр.) n=3	II группа, n=3	I группа, (контр.) n=3	II группа, n=3	I группа, (контр.) n=3	II группа, n=3	I группа, (контр.) n=3	II группа, n=3
		40,32±1,24	44,18±0,46*	42,11±0,79	47,43±0,87**	45,74±0,72	50,35±0,59**	48,34±0,31
Предубойная живая масса, кг								
I (к) n=3	25,67±0,44		34,02±0,26		38,27±0,33		42,21±0,53	
II n=3	26,27±0,24		35,42±0,37**		40,07±0,42**		44,37±0,31**	
Масса убойной туши, кг								
I (к) n=3	10,27±0,19		14,31±0,12		16,27±0,14		17,73±0,26	
II n=3	10,51±0,11		14,88±0,16**		16,93±0,18*		18,64±0,13**	
Масса парной туши, кг								
I (к) n=3	9,84±0,21		13,86±0,16		15,75±0,29		17,21±0,09	
II n=3	10,05±0,17		14,36±0,33		16,47±0,11*		18,23±0,17**	
Убойный выход, %								
I (к) n=3	40±0,06		42,06±0,26		42,52±0,12		42,04±0,63	
II n=3	40±0,26		42,01±0,24		42,25±0,17		42,01±0,93	
Масса охлажденной туши, кг.								
I (к) n=3	9,64±0,2		13,58±0,14		15,44±0,19		16,87±0,31	
II n=3	9,85±0,16		14,07±0,09*		16,14±0,13**		17,87±0,14*	
Объём крови, л								
I (к) n=3	2,08±0,26		2,75±0,41		3,09±0,19		3,42±0,23	
II n=3	2,13±0,34		2,87±0,22		3,24±0,14		3,6±0,27	

Примечание: разница статистически достоверна по сравнению с контролем: *P<0,5; **P<0,01, ***P<0,001.

По объему крови баранчики с различными УБП ПЛБАЦ различались незначительно (табл.8).

Установлено, что средний уровень биоэлектрического потенциала ПЛБАЦ №5,10,59,64 опытных баранчиков имеет прямолинейную взаимосвязь с показателями их мясной продуктивности. По уровню биоэлектрического потенциала ПЛБАЦ можно прижизненно не прибегая к использованию специального оборудования прогнозировать и определять показатели мясной продуктивности овец.

На базе учебных лабораторий ИНИИ ЦКП и кафедры продуктов питания животного происхождения ФГБОУ ВО Орловский ГАУ исследовали химический состав физико-химические свойства мяса баранчиков.

Исследование химического состава баранины показал, что соотношение в нем основных составляющих по большей части зависит от породы овец и уровня биоэлектрического потенциала ПЛБАЦ.

Таблица 9 - Химический состав длиннейшей мышцы спины баранчиков с разным уровнем биоэлектрического потенциала ПЛБАЦ, $M \pm m$

Уровень биоэлектрического потенциала ПЛБАЦ, мкА	n	Влага, %	Сырой протеин, %	Сырой жир, %	Сырая зола, %	Соотношение белка и жира
баранчики северокавказской породы овец						
42,02±0,44 (низкий, К)	3	66,42 ±0,86	19,25 ±0,36	11,47 ±1,97	0,94 ±0,14	1:0,60
46,14±0,38 (высокий)**	3	72,83 ±1,30*	18,66 ±0,98	6,03 ±0,45*	1,15 ±0,18	1:0,32
баранчики романовской породы овец						
44,3±0,43 (низкий, К)	3	68,11 ±0,62	20,10 ±0,88	10,14 ±0,81	1,13 ±0,27	1:0,51
48,73±0,12 (высокий)**	3	73,21 ±1,10*	19,90 ±0,46	4,04 ±0,12*	1,15 ±0,16	1:0,20

Различия статистически достоверны по сравнению с контролем:

* $P < 0,5$; ** $P < 0,01$, *** $P < 0,001$.

При сопоставлении полученных данных химических исследований образцов длиннейшей мышцы спины с УБП ПЛБАЦ баранчиков (табл.9) установлено, что все опытные животные сохранили ранее установленную

зависимость мясной продуктивности от УБП ПЛБАЦ. Так, в мясе животных с высоким УБП ПЛБАЦ отмечалось более высокое содержание влаги - на 7% и меньше на 7% содержание сырого жира, относительно контрольных баранчиков, при достоверных различиях ($P < 0,05$).

С физиологической точки зрения прямую взаимосвязь показателей содержания влаги в мясе с УБП ПЛБАЦ овец можно объяснить работой механизмов мембранного метаболизма клеток, который происходит за счет действия калий - натриевого насоса. Так, чем выше уровень влаги в мясе, тем выше концентрация и скорость проникновения ионов калия и натрия через систему капилляров пронизывающих ткани центров, что формирует более высокий УБП ПЛБАЦ.

Пониженное содержание влаги в мясе указывает на его функционально - технологическую зрелость, что является одним из элементов прижизненной оценки качества мяса. Также взаимосвязь биоэлектрического потенциала ПЛБАЦ с количеством сырого жира указывает на повышенную энергетическую ценность мяса.

Известно, что процесс роста и развития животных в постэмбриональный период характеризуется постоянным изменением химического состава тканей организма животных. По мнению М.В. Забелина, 2007,2012; Д.В. Никитченко 2006 наименьшей изменчивостью обладает белковая часть и минеральные вещества мяса. При этом наибольшее значение в качественной оценке мяса с позиций химического состава играет белок.

Из результатов исследований (табл. 9) видно, что в опытных группах баранчиков с разным УБП ПЛБАЦ, количественное содержание белка в мясе животных не имеет достоверных различий. Однако, установлена тенденция повышенного содержания белков в мясе баранчиков с низким уровнем биоэлектрического потенциала.

Зольные элементы содержатся в основном в белках и поэтому закономерно такое же их количественного распределения в мясе опытных баранчиков, что и белка.

По содержанию воды и жира в длинейших мышцах опытных животных установлены достоверные различия относительно животных контрольных групп по обеим породам. Так, в мышцах баранчиков северокавказской и романовской пород, с более высокими средними биоэлектрическими потенциалами ПЛБАЦ, воды было достоверно больше на 6,41 и 5,10%, а жира – достоверно меньше на 5,44 и 6,10 %, соответственно, относительно контрольных животных, с более низким биопотенциалом ПЛБАЦ.

В результате исследований установлено, что УБП ПЛБАЦ может служить тестом для прижизненной оценки качественного состава длинейшей мышцы спины баранчиков, при достаточной информативности и при оценке технологической пригодности мяса.

Материалом для проведения лабораторных исследований явились образцы мяса овец первой и второй категории упитанности (баранина) в возрасте 4,6,8 и 10 месяцев, отобранные после убоя животных и хранящиеся в холодильной камере не более двух часов. Для исследования использовали длинейшую мышцу спины. Процесс отбор проб и определение органолептических показателей осуществляли в соответствии с ГОСТ 7269-79 «Мясо. Методы отбора образцов и органолептические методы определения свежести» и балльной системой оценки ВНИИМП (1993).

Комиссионная органолептическая оценка показателей представлена в таблице 10. Отраженные данные в таблице 10 показывают, что мясо овец двух пород и выращенных в разных животноводческих хозяйствах не имеют строго выраженных различий по органолептическим показателям (внешний вид и цвет поверхности туши, мышцы на разрезе, консистенция, запах, состояние жира, состояние сухожилий, прозрачность и аромат бульона).

Все образцы баранины соответствовали допустимым значениям приведенные в ГОСТ 7269-79. Но мясо получено от баранчиков Романовской породы выращенных в зоне с повышенной антропогенной нагрузкой (ЛПХ Аджиев) получило наименьшее среднее значение баллов.

Показатель рН отображает уровень биохимических процессов, протекающих в мышечной ткани после убоя животного. А так же, показатель рН влияет на качественные характеристики мяса и мясопродуктов (влагоудерживающую способность, сочность, нежность и вкус), и определить согласно современной классификации групповой принадлежности: NOR (рН 5,8-6,1), PSE (рН меньше 5,8), DFD (рН больше 6,2) [248,270,277,280].

Таблица 11 — Динамика кислотности мяса опытных баранчиков в процессе автолиза

Опытное овцеводческое хозяйство	Порода овец	Опытная группа	Средний УБП, мА	Возраст, месяцев.	рН парного мяса (1ч после убоя)	рН мяса через 24ч	рН мяса через 48ч
ООО «СельхозИнвест»	Романовская порода	I (к)	42,17±0,46	4	5,6±0,3	5,5±0,2	5,4±0,1
			44,3±0,43	6	5,5±0,2	5,4±0,2	5,4±0,1
			47,31±0,19	8	5,5±0,3	5,4±0,3	5,3±0,3
			49,72±1,02	10	5,4±0,3	5,3±0,3	5,2±0,2
		II	45,58±1,12*	4	5,7±0,2	5,6±0,3	5,5±0,2
			48,73±0,12**	6	5,6±0,1	5,5±0,2	5,3±0,3
			52,01±0,14***	8	5,5±0,1	5,4±0,3	5,4±0,1
			53,76±1,14*	10	5,4±0,3	5,3±0,1	5,2±0,3
	Северокавказская порода	I (к)	39,92±1,07	4	5,6±0,1	5,5±0,1	5,3±0,2
			42,02±0,44	6	5,5±0,3	5,3±0,3	5,2±0,2
			45,19±0,74	8	5,5±0,2	5,3±0,3	5,2±0,2
			47,36±0,61	10	5,4±0,3	5,3±0,1	5,2±0,1
		II	43,64±0,44**	4	5,6±0,1	5,4±0,2	5,3±0,1
			46,14±0,38**	6	5,5±0,3	5,3±0,3	5,1±0,2
			49,71±1,21**	8	5,5±0,2	5,3±0,3	5,2±0,2
			51,41±0,53**	10	5,4±0,3	5,3±0,1	5,2±0,1
ЛПХ Аджиев К.М.	Романовская порода	I (к)	40,32±1,24	4	5,8±0,2	5,6±0,3	5,5±0,2
			42,11±0,79	6	5,7±0,1	5,5±0,2	5,3±0,3
			45,74±0,72	8	5,6±0,3	5,6±0,1	5,4±0,2
			48,34±0,31	10	5,5±0,3	5,4±0,3	5,4±0,1
		II	44,18±0,46*	4	5,7±0,1	5,6±0,1	5,4±0,2
			47,43±0,87**	6	5,7±0,2	5,6±0,1	5,5±0,1
			50,35±0,59**	8	5,5±0,3	5,5±0,3	5,5±0,3
			52,22±0,49***	10	5,4±0,3	5,4±0,3	5,4±0,3

В парном мясе (длиннейшая мышца спины) опытных баранчиков средний показатель рН составил $5,54 \pm 0,23$, который снизился в кислую сторону в основном во всех образцах на $0,1-0,3$ единицы через 24 часа после убоя. Спустя сутки после убоя скота гликолиз приостанавливается как следствие израсходования ресурса аденозинтрифосфорной кислоты (АТФ) и повышения концентрации молочной кислоты, подавляющей процесс фосфолиза[248,270,277,280].

Из проведенных ранее исследований (П.Е.Павловский, В.В.Пальмин, 1975) известно, что максимальная жесткость мяса прослеживается при значении рН в пределах 5,5 (изоэлектрическая точка мышечных белков). При увеличении или уменьшении показателя рН относительно 5,5, наблюдается снижение жесткости мышечной ткани, по средствам увеличения влаги – процесса гидратации в мясе. Значительных различий по динамике рН парного мяса опытных баранчиков не установлено[206].

3.2 Оценка уровня контаминации продуктов убоя баранчиков, на предприятиях с разной антропогенной нагрузкой, с использованием ПЛБАЦ животных.

Орловская область, согласно экологического рейтинга, не входит в список регионов с неблагоприятной обстановкой окружающей среды, связанной с нагрузками техногенного и антропогенного характера. Но, ежегодно уровень загрязнения превышает нормы действующих государственных подзаконных правовых актов (Санитарно-гигиенические нормы), это связано с увеличением количества базирующихся на территории Орловской области промышленных предприятий. Растет количество выбросов твердых веществ, углекислого газа, оксидов азота и различных летучих органических соединений в атмосферу, и сброс загрязненной сточной воды без очистки с превышением уровня предельно допустимой концентрации токсических веществ - контаминантов (пестицидов, тяжелых металлов, бытовых отходов) в водоемы [25,183,185,230].

В связи с вышеуказанным приобретает актуальное значение вопросы, связанные с проблемой загрязнения окружающей среды. Для предприятий сельского хозяйства, а особенно животноводческих организаций, данная дилемма является первостепенной [207]. В сельском хозяйстве пестициды и удобрения характеризуют как контаминанты, загрязняющие почву [194]. Идентификация и содержание, оценка распространения, и действия техногенных и антропогенных загрязнителей, и поиск возможных способов снижения негативного влияния на биологические организмы является актуальной задачей для сельского хозяйства, как с научной точки зрения, так и на практике [224].

Чрезмерное накопление контаминантов в питьевой воде и кормах, потребляемых животными, доходит до отметок, способных оказать негативное влияние на продуктивные характеристики и общее состояние здоровья животных [71,267,305]. Тяжелые металлы отличаются от других

веществ тем, что они не подвержены разложению и имеют склонность к накоплению [2, 67, 194].

По окончании мероприятий по измерению УБП ПЛБАЦ и отбора проб крови, проводили убой по три головы опытных животных из каждой группы, производили отбор образцов органов и тканей для дальнейших исследований. В день убоя отобранные образцы (печень, длиннейшая мышца спины, бедренная кость) были переданы в лабораторию. Количественное содержание мышьяка As, кадмия Cd, меди Cu, свинца Pb, и цинка Zn в органах и тканях определяли на атомно-эмиссионном спектрометре ICAР 6300 Duo (с индуктивно-связанной плазмой) (Приложение 6).

3.2.1 Изучение уровня контаминации продуктов убоя баранчиков, в условиях низкой антропогенной нагрузки, на примере ООО «СельхозИнвест».

Исследования проведены в животноводческом предприятии ООО СельхозИнвест, сельского поселения Навесное, Ливенского района, Орловской области, на поголовье овец романовской породы.

В результате исследований было установлено, что концентрация мышьяка и тяжелых металлов в печени, костной ткани и мясе были ниже, чем в образцах, полученных от молодняка овец романовской породы с низким средним уровнем биоэлектрического потенциала ПЛБАЦ. Так же установлено, что у животных первой опытной группы (низкий уровень биоэлектрического потенциала ПЛБАЦ) была максимальная концентрация свинца в костной ткани (бедренная кость), которая в 6-6,5 месячном возрасте составила $0,068 \pm 0,003$ мг\кг, это превышало аналогичные показатели у животных второй опытной группы, с более высоким средним уровнем биоэлектрического потенциала ПЛБАЦ на 10,3%, при достоверных различиях относительно контроля ($P < 0,01$) (таблица 12, рисунок 11).

Таблица 12 - Концентрация контаминантов в организме опытных овец романовской породы, мг\кг

Показатели			
		1 групп (к), низкий уровень биоэлектрического потенциала ПЛБАЦ n=3	2 группа, высокий уровень биоэлектрического потенциала ПЛБАЦ n=3
Биоэлектрический потенциал ПЛБАЦ, мкА		44,3±0,43	48,73±0,12**
Печень, мг\кг	As	0,013±0,002	0,011±0,002
	Pb	0,031±0,002	0,022±0,002**
	Cd	0,018±0,002	0,016±0,001
	Zn	6,1±0,15	6,01±0,14
	Cu	0,85±0,02	0,76±0,03*
Костная ткань, мг\кг	As	0,009±0,001	0,008±0,001
	Pb	0,068±0,003	0,061±0,002**
	Cd	0,008±0,001	0,004±0,002**
	Zn	16,95±0,14	16,83±0,2
	Cu	1,2±0,03	1,17±0,01**
Длиннейш ая мышца спины, мг\кг	As	0,026±0,005	0,024±0,002
	Pb	0,02±0,001	0,018±0,002
	Cd	0,013±0,002	0,011±0,002
	Zn	13,2±0,3	13,65±0,08
	Cu	0,97±0,05	0,96±0,06

Разница статистически достоверны :*P<0,05; **P<0,01; ***P<0,001.

Концентрация Pb в печени и длиннейшей мышце спины животных контрольной группы превышал показатели второй опытной группы на 29,0% и 10%, соответственно. Содержание мышьяка в печени, костной ткани и в длиннейшей мышце спины у животных контрольной группы также превышали показатели концентрации этих контаминантов у животных второй опытной группы.

Самое большое содержание цинка обнаружено в длиннейшей мышце спины животных второй опытной группы и составило 13,65±0,08 мг\кг., что отмечается как тенденция к увеличению относительно контрольных животных.

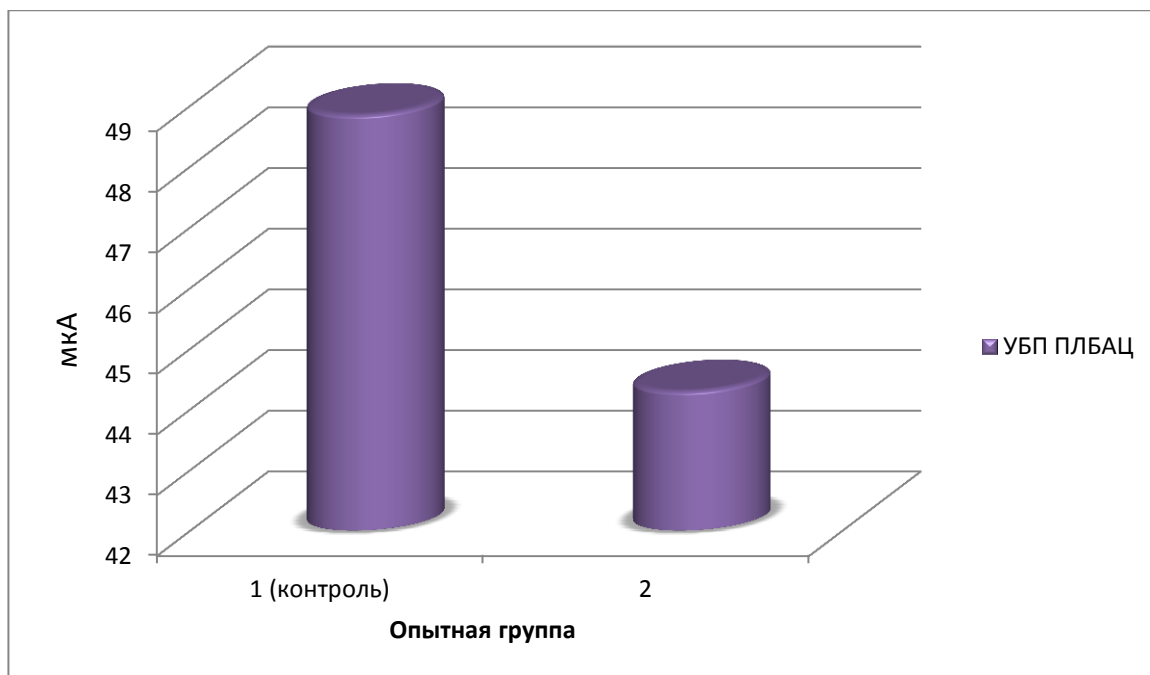


Рисунок 10 - Средние показатели уровня биоэлектрического потенциала ПЛБАЦ овец романовской породы в возрасте 6-6,5, мкА

Результаты исследований содержания контаминантов в различных тканях баранчиков романовской породы в возрасте 6-6,5 месяцев, с разным уровнем биоэлектрического потенциала ПЛБАЦ представлены в таблице 14. Так, при высоко достоверном ($P \leq 0,01$) увеличении среднего биоэлектрического потенциала ПЛБАЦ у баранчиков второй опытной группы на 4,47 мкА (рисунок 10), среднее содержание мышьяка, кадмия и цинка в печени, мышьяка и цинка - в костной ткани, мышьяка, свинца, кадмия и меди – в длиннейшей мышце спины, имело тенденцию к снижению.

Среднее содержание цинка в длиннейшей мышце животных стремилось к увеличению с ростом среднего биопотенциала ПЛБАЦ баранчиков. С увеличением среднего биоэлектрического потенциала ПЛБАЦ у баранчиков достоверно увеличилось содержание отдельных контаминантов в исследуемых тканях. Такая же зависимость отмечается по количеству меди и кадмия в тканях опытных животных. Так, среднее количество меди в печени (рисунок 12) и костной ткани баранчиков второй опытной группы было достоверно меньшим относительно контроля на 10,6% и 2,5% ($P \leq 0,5$), соответственно. Среднее содержание кадмия в костной ткани

баранчиков второй опытной группы, с более высоким средним биопотенциалом ПЛБАЦ, было высоко достоверно ниже относительно контрольных животных на 50% ($P \leq 0,01$).

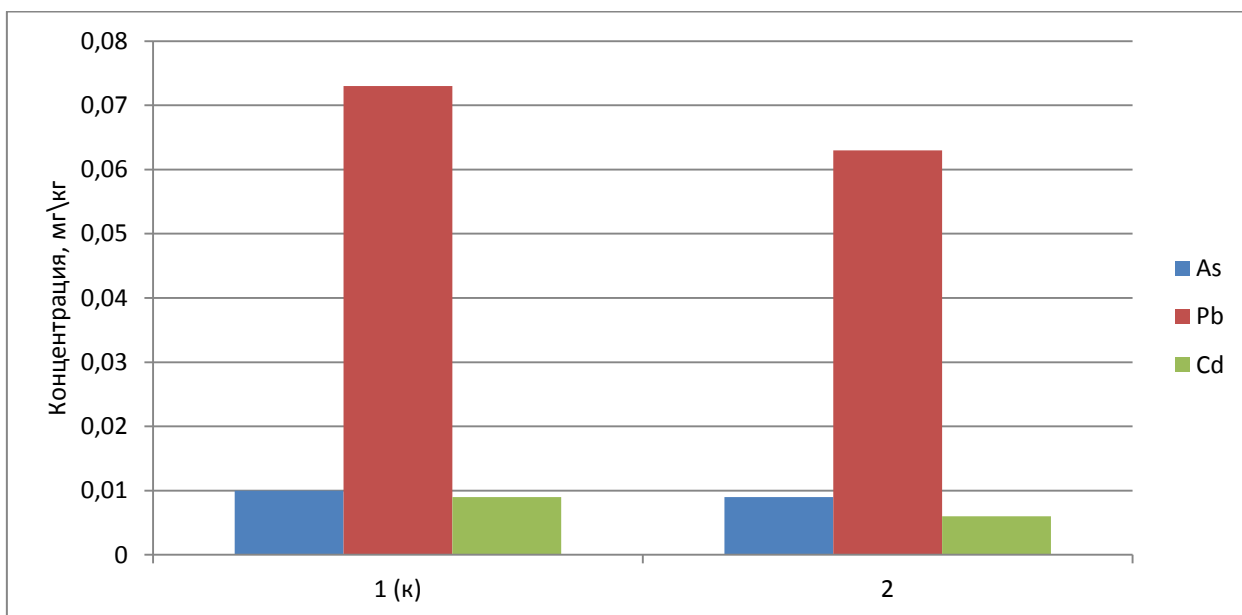


Рисунок 11 - Концентрация мышьяка, свинца и кадмия в бедренной кости, мг/кг



Рисунок 12 - Концентрация меди и цинка в печени, мг/кг

В итоге, сравнивая показатели содержания контаминантов в отобранных образцах внутренних органах баранчиков с разным уровнем

биоэлектрического потенциала ПЛБАЦ, установлено, что у животных с более высокой концентрацией тяжелых металлов и мышьяка в органах, средний биопотенциал центров достоверно выше, чем у животных с низким средним биоэлектрическим потенциалом ПЛБАЦ.

Необходимо отметить, что самые высокие концентрации контаминантов наблюдаются в костной ткани животных контрольной группы, достоверно отличавшихся более низким средним биоэлектрическим потенциалом ПЛБАЦ от баранчиков с более высоким средним биоэлектрическим потенциалом.

Результаты исследований содержания контаминантов в различных тканях баранчиков северокавказской породы с различным уровнем биоэлектрического потенциала ПЛБАЦ представлены в таблице 13.

Таблица 13 - Концентрация контаминантов в организме опытных овец северокавказской породы в возрасте 6-6,5 месяцев, мг\кг

Показатели			
		1 группа, низкий уровень биоэлектрического потенциала ПЛБАЦ (контроль) n=3	2 группа, высокий уровень биоэлектрического потенциала ПЛБАЦ n=3
Биоэлектрический потенциал ПЛБАЦ, мкА		42,02±0,44	46,14±0,38**
Печень, мг\кг	As	0,013±0,01	0,010±0,002*
	Pb	0,019±0,0005	0,014±0,003
	Cd	0,014±0,07	0,008±0,001**
	Zn	6,16±0,07	6,21±0,1**
	Cu	0,81±0,01	0,73±0,04**
Костная ткань, мг\кг	As	0,009±0,002	0,007±0,0005
	Pb	0,042±0,002	0,038±0,002
	Cd	0,006±0,002	0,003±0,002
	Zn	17,48±0,1	17,64±0,12**
	Cu	1,14±0,02	1,09±0,05
Длинней- шая мышца спины, мг\кг	As	0,027±0,001	0,023±0,001**
	Pb	0,013±0,001	0,011±0,002
	Cd	0,007±0,001	0,006±0,002
	Zn	13,79±0,5	13,99±0,16
	Cu	0,94±0,01	0,88±0,03

Разница статистически достоверны : *P<0,05; **P<0,01; ***P<0,001.

Так, при изучении среднего биоэлектрического потенциала ПЛБАЦ и концентрации контаминантов в продуктах убоя баранчиков северокавказской породы в возрасте 6-6,5 месяцев установлено, что при регистрации биопотенциала центров во второй опытной группе на 4,12 мкА большего относительно контрольной группы, среднее содержание свинца в печени, костной ткани и длиннейшей мышце спины имело тенденцию к уменьшению. Аналогичные изменения при увеличении среднего биопотенциала центров отмечаются как тенденция к уменьшению, по среднему содержанию мышьяка и меди в костной ткани, кадмия, цинка и меди – в длиннейшей мышце спины баранчиков.

У баранчиков с более высоким относительно контроля средним биопотенциалом центров отмечается достоверно или высоко достоверно меньшее среднее содержание в печени: мышьяка- на 23,1%, кадмия – на 42,8%, меди–на 9,9%($P \leq 0,5$; $P \leq 0,01$). С увеличением среднего биопотенциала ПЛБАЦ у баранчиков второй опытной группы, среднее содержание цинка в их печени и костной ткани достоверно увеличилось на 8,0 и 9,1%($P \leq 0,5$; $P \leq 0,01$), соответственно, относительно животных контрольной группы.

Результаты исследований содержания контаминантов в различных тканях баранчиков романовской породы в возрасте 8 – 8,5 месяцев, с различным УБП ПЛБАЦ представлены в таблице 14. В результате исследований было установлено, что концентрация мышьяка и тяжелых металлов в печени, костной ткани и в мясе были выше, в образцах полученных от молодняка овец с низким средним уровнем биоэлектрического БП ПЛБАЦ, за исключением цинка. Так же установлено, что у животных первой опытной группы (низкий уровень БП ПЛБАЦ) была повышенная средняя концентрация свинца в костной ткани, которая составила $0,079 \pm 0,0003$ мг\кг, что на 5,1% больше чем у животных второй опытной группы, с более высоким средним уровнем БП ПЛБАЦ, при достоверных различиях($P < 0,01$) (таблица 14).

Таблица 14 - Концентрация контаминантов в организме опытных овец, мг\кг

Показатели		Баранчики романовской породы овец 8-8,5мес.	
		I группа, (контроль) n=3	II группа, n=3
Биоэлектрический потенциал ПЛБАЦ, мкА		47,31±0,19	52,01±0,14***
Печень, мг\кг	As	0,021±0,0004	0,019±0,0002
	Pb	0,036±0,0002	0,029±0,0004**
	Cd	0,021±0,0003	0,021±0,0004
	Zn	5,54±0,02	5,65±0,01**
	Cu	1,63±0,01	1,57±0,004***
Костная ткань, мг\кг	As	0,018±0,0004	0,017±0,001
	Pb	0,079±0,0003	0,075±0,001**
	Cd	0,019±0,0004	0,018±0,001
	Zn	16,0±0,1	16,4±0,01**
	Cu	1,25±0,004	1,24±0,003
Длинней шая мышца спины, мг\кг	As	0,036±0,0003	0,031±0,0003
	Pb	0,027±0,0003	0,024±0,0001***
	Cd	0,023±0,001	0,022±0,0003
	Zn	12,8±0,02	13,04±0,01***
	Cu	0,86±0,02	0,79±0,002**

Разница статистически достоверны : *P<0,05; **P<0,01; ***P<0,001.

Средне содержание свинца в печени и длиннейшей мышце спины животных контрольной группы превышал показатели второй опытной группы на 19,4% и 11%, соответственно, при высоко достоверных различиях (рисунок 14). Среднее содержание мышьяка в печени, костной ткани и в длиннейшей мышце спины у животных контрольной группы находилось в тенденции к увеличению относительно животных второй опытной группы (рисунок 13). Среднее содержание цинка в печени баранчиков второй опытной группы с высоким БП ПЛБАЦ было достоверно больше (P<0,01) на 2% относительно контрольной группы, такая же зависимость прослеживается в костной ткани на 1,83% при достоверных различиях(P<0,01), и в длиннейшей мышце спины на 1,84% при высоко достоверных различиях(P<0,001) относительно контроля (рисунок 13).

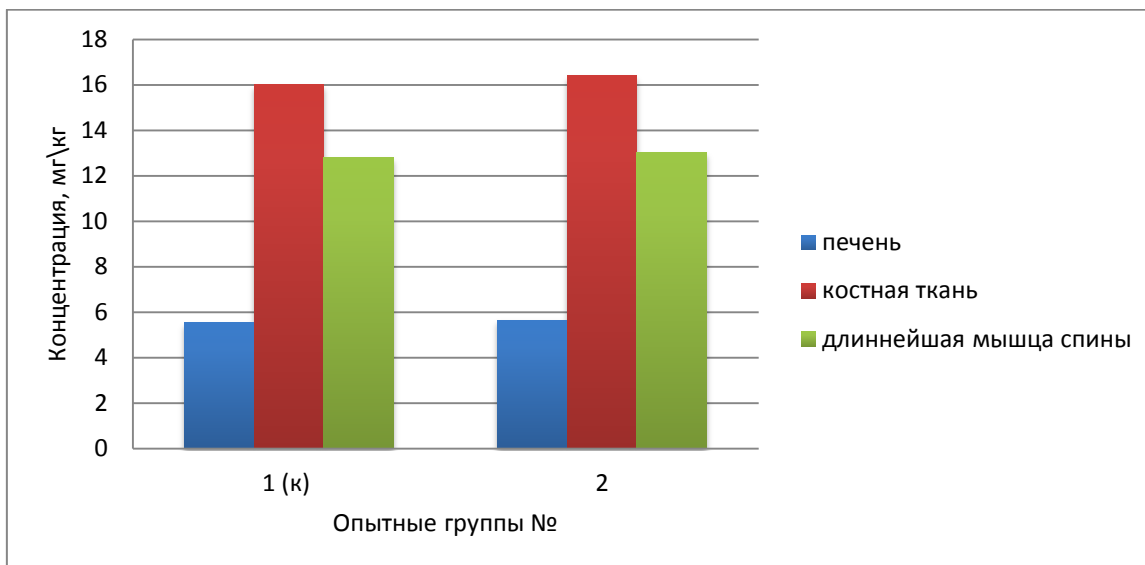


Рисунок 13 - Концентрация цинка в исследуемых образцах, мг/кг

С увеличением УБП ПЛБАЦ у баранчиков достоверно снизилось содержание отдельных контаминантов в исследуемых тканях. Так, среднее количество меди в печени и длиннейшей мышце спины баранчиков второй опытной группы было достоверно меньшим относительно контроля на 4,02% и 8,12% ($P < 0,01$; $P < 0,001$), соответственно. Среднее содержание кадмия в костной ткани и длиннейшей мышце спины баранчиков второй опытной группы, с высоким УБП ПЛБАЦ имело тенденцию к снижению относительно контрольных животных на 2,1% и 7,1% соответственно.

Таким образом, сравнивая показатели среднего содержания контаминантов в отобранных образцах внутренних органах баранчиков с разным УБП ПЛБАЦ, установлено, что у животных с низкой концентрацией тяжелых металлов (свинец, кадмий и медь) и мышьяка, а концентрация цинка больше в органах, средний биопотенциал центров оказался достоверно выше, относительно животных с низким УБП ПЛБАЦ.

Необходимо отметить, что самые высокие концентрации контаминантов наблюдаются в костной ткани животных контрольной группы, достоверно отличавшихся низким УБП ПЛБАЦ и показателями

мясной продуктивности от баранчиков с высоким уровнем биоэлектрического потенциала.

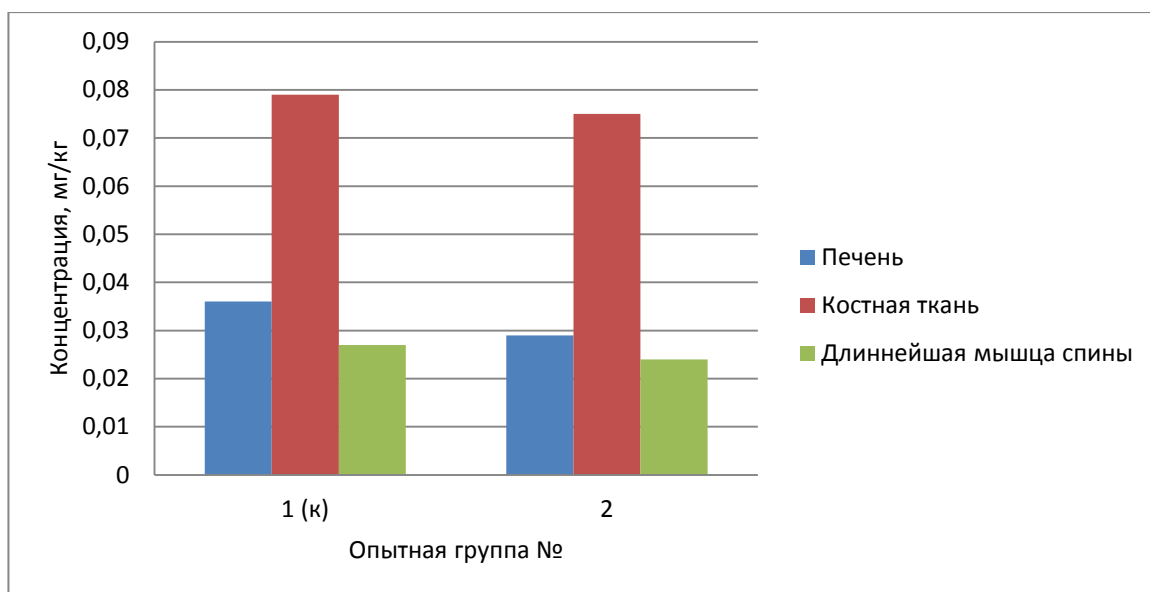


Рисунок 14 - Концентрация свинца в исследуемых образцах, мг\кг

При сравнительном изучении биоэлектрического потенциала ПЛБАЦ и содержания контаминантов в тканях баранчиков северокавказской и романовской породы установлено, что у романовских овец в целом, средний биопотенциал центров выше чем у северокавказских. Однако по содержанию отдельных контаминантов в тканях опытных овец так же имеется различия. Так, по среднему количеству мышьяка, свинца, кадмия и меди в печени романовские баранчики с более высоким средним биопотенциалом превосходили животных северокавказской породы на 9,1% 36,36% 50% 3,95%, соответственно. По среднему количеству цинка в печени романовские животные отличались на 3,22 % в меньшую сторону от северокавказских баранчиков, при достоверных различиях. В целом, такая же зависимость сохранилась по среднему количеству контаминантов в костной ткани и длиннейшей мышце спины опытных баранчиков. Так, северокавказские животные отличались от романовских меньшим средним количеством мышьяка, свинца, кадмия и меди в костной ткани. Романовские баранчики отличались от северокавказских меньшим на 0,81 мг\кг средним содержанием цинка в костной ткани. Такая же зависимость сохранилась по

среднему количеству контаминантов в длиннейшей мышце спины опытных баранчиков. Среднее содержание мышьяка, свинца, кадмия и меди в длиннейшей мышце романовских животных было большим относительно северокавказских на 4,17% 38,89% 44,54% 8,33% , при достоверных различиях. По среднему количеству цинка в длиннейшей мышце романовские животные отличались 3,43 % в меньшую сторону от северокавказских баранчиков, при достоверных различиях. Таким образом установлено, что баранчики романовской породы интенсивнее накапливают изучаемые контаминанты в организме, за исключением цинка.

В результате проведенных исследований установлена обратная коррелятивная взаимосвязь среднего уровня биоэлектрического потенциала ПЛБАЦ и содержания контаминантов в организме овец романовской породы, выращиваемых в Ливенском районе Орловской области.

Наблюдение за опытными животными осуществлялось ежедневно. По окончании процедур по фиксации показателей уровня биопотенциала в биологических центрах, производили отбор крови в утренние часы до кормления из яремной вены по общепринятой методике (приложение 7). Образцы крови для исследований направляли в аккредитованную лабораторию - ИНИИ ЦКП Орловский ГАУ. Кровь опытных баранчиков на биохимические показатели исследовались с помощью полуавтоматического биохимического анализатора ClimaMC-1(приложение 8).

Анализ показателей крови опытных баранчиков северокавказской породы в возрасте 6-6,5 месяцев, показал, что высокий уровень биопотенциала в опытной группе северокавказских баранчиков соответствовал более низкому уровню содержания АЛТ в их крови. В 6-6,5 месяцев он составил 31,24 МЕ/л, что на 0,42 МЕ/л, ниже, чем у баранчиков контрольной группы животных при недостоверных различиях. У животных второй опытной группы средние показатели по общему белку и альбуминам крови были достоверно выше чем в крови контрольных баранчиков на 7,7%, и 1,1%, соответственно. Средние показатели АСТ и глобулинов крови

баранчиков опытной группы были достоверно ниже этих показателей в крови контрольных животных на 0,6% и 1,1% соответственно, что по видимому связано с более устойчиво сформированными адаптационными способностями организма к условиям внешней среды и постоянством функциональных систем организма.

Анализ показателей крови опытных баранчиков романовской породы в возрасте 6-6,5 месяцев, показал, что общий белок и альбумины крови у животных второй опытной группы были соответственно на 13,5% и 3,2% выше этих показателей в крови контрольных баранчиков при высоко достоверных и достоверных различиях, в среднем. При этом наблюдалась тенденция к снижению по различиям животных опытных групп по АЛТ крови и глобулинам и высоко достоверное снижение на 1,5% средних показателей по АСТ крови у животных второй опытной группы по отношению к контролю (таблица 15).

Таблица 15 - Биохимические показатели крови опытных баранчиков романовской породы (возраст 6-6,5 мес.) $M \pm m$

Группы опыта	Количество опытных животных голов	УБП ПЛБА Ц, мкА	Общий белок, г/л	АЛТ, МЕ/л	АСТ, МЕ/л	Альбумин, г/л и %	Глобулин, г/л и %
1(к)	3	44,3 ±0,43	61,06±0,6	30,52 ±0,09	95,73 ±0,11	29,49 ±0,32 48,29%	31,57 ±0,13 51,71%
2	3	48,77 ±0,12 **	69,3±0,26 ***	30,13 ±0,16	94,3 ±0,23 ***	34,18 ±0,16* 49,32%	35,12 ±0,23 50,68%

Примечание: * - Различия статистически достоверны по сравнению с контролем: $P < 0,05$; $P < 0,01$; $P < 0,001$

Таким образом, в результате проведенных исследований установлено, что показатели крови формирующие иммунологический статус баранчиков

взаимосвязаны с уровнем биопотенциала ПЛБАЦ и концентрацией контаминантов в их организме.

Среди методов, дающих возможность объективной оценки уровня и направления обмена веществ, интерьерных качеств животных, оценки состояния их здоровья и течения патологического процесса в организме, важное место занимает исследование крови.

В результате биохимического анализа общей крови опытных животных было установлено, что средний уровень общего белка в сыворотке крови у баранчиков 2 опытной группы был выше в среднем на 11,73% относительно животных контрольной группы, при высоко достоверных различиях ($P < 0,01$) (таблица 16).

Таблица 16 - Биохимические показатели крови опытных баранчиков романовской породы (возраст 8-8,5 месяцев), $M \pm m$

Показатели	I группа, низкий УБП ПЛБАЦ (к), n=3	II группа, высокий УБП ПЛБАЦ n=3
Биоэлектрический потенциал ПЛБАЦ, мкА	47,31±0,19	52,01±0,14***
Общий белок (TP), г/л	63,85±1,17	71,64±2,02**
Аланинаминотрансфераза (ALT) АЛТ, МЕ/л	35,27±0,48	33,69±0,34*
Аспаргатаминотрансфераза (AST) АСТ, МЕ/л	93,34±0,54	91,35±0,62*
Альбумины (Alb.), г/л, %	31,53±0,16 49,38%	35,97±0,09** 50,21%
Глобулины (Glob.), г/л, %	32,32±0,12 50,62%	35,68±0,16* 49,79%

Примечание:* - Различия статистически достоверны по сравнению с контролем: $P < 0,05$; $P < 0,01$; $P < 0,001$.

Уровень альбуминов в крови животных второй опытной группы, с относительно высоким УБП ПЛБАЦ, был в среднем выше на 1,4 % относительно животных контрольной группы, при высоко достоверных различиях ($P < 0,01$). Анализ количественного содержания глобулина в крови позволяет оценить иммунные свойства организма, а также функцию органов кроветворной системы, участвующих в ее образовании.

Установлено, что количество глобулиновой фракции белков сыворотки крови у животных контрольной группы увеличивается в среднем на 1,23%, при достоверных ($P < 0,05$) различиях относительно животных 2 опытной группы (рисунок 15).

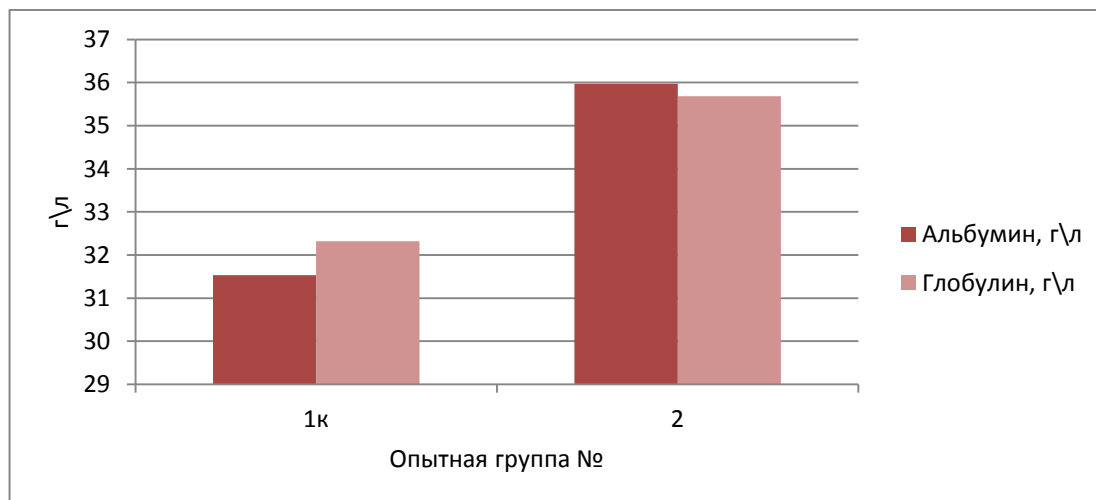


Рисунок 15 - Соотношение альбумина и глобулина в крови животных опытных групп, г\л

Установлены достоверные различия ($P < 0,05$) между опытными группами животных по содержанию АЛТ и АСТ в их крови, что свидетельствует о негативном влиянии более высокого содержания контаминантов на функциональное состояние печени и сердечно-сосудистой системы баранчиков с низким УБП ПЛБАЦ (таблица 16).

3.2.2 Изучение уровня контаминации продуктов убоя баранчиков, в условиях высокой антропогенной нагрузки, на примере ЛПХ Аджиев.

Одной из главных проблем Орловской области является ухудшение экологического состояния почв, в основном эти изменения связаны с деятельностью человека, как местных, так и внешних источников загрязнения (других областей). Например, в 1986 году после катастрофы на Чернобыльской АЭС (взрыва четвертого энергоблока), 9300 км² площади области, что составляет 37% общей территории, подверглась загрязнению

радиоизотопов цезия, ровно половину составила распаханная территория – 800 тысяч гектар. Миграция тяжелых металлов из объектов окружающей среды (атмосферного воздуха, воды, и через почву с кормами) в организм сельскохозяйственных животных представляет большой интерес для научного сообщества[151].

По качеству атмосферного воздуха в наихудшем состоянии находятся города Мценск, Орел, и Ливны. Основным источником загрязнения является автомобильный транспорт, на его долю приходится 70% от всех выбросов в атмосферу. Но так же большим загрязнителями в Орловской области являются стационарные источники промышленных, топливно-энергетических, сельхоз и других предприятий. Например, в городе Мценск это МУП “Теплосеть”, ЗАО «Металлургическая Компания «СТАЛЬКРОН», ОАО "Мценский литейный завод", Завод Экспериментальной Металлургии «Мценскпрокат», Мценский район: ООО «Сахарный завод Отрадинский», в городе Орел: ТЭЦ, ОАО “Орловский сталепрокатный завод”, МУП “Орелгортеплоэнерго”, ОАО “Орловские металлы”, ЗАО “Велор”, "Химтекстильмаш" ЗАО (Химмаш), в городе Ливны - ОАО “Ливгидромаш”, ОАО «Автоагрегат», ОАО «Ливенский машиностроительный завод», МУП «Ливенские тепловые сети». Количество загрязнителей в воздухе в данных городах региона превышает ПДК от двух до пяти раз, в разные времена года. Выпадающие осадки (рН в среднем 5-5,5) в Орловской области, содержат в своем составе соли тяжелых металлов, радионуклиды и пестициды[6].

Орловская область не входит в перечень регионов с неблагоприятной экологической обстановкой, но, как показывают исследования, во многих районах: Мценском, Орловском, Знаменском, Дмитровском, Болховском отмечается превышение загрязняющих веществ - концентраций контаминантов (Pb, Zn, Cu, Cr, Co, Mn) в почвах, водоемах, воздухе а также кормовых растениях, организме сельскохозяйственных животных и продуктах животноводства (мясо, молоко). Выявлены многочисленные, хоть и локального характера, зоны экстремального загрязнения в районах области.

Существенным отрицательным фактором в сельском хозяйстве города Мценска является антропогенное загрязнение почв, что негативно влияет на состояние агроэкосистем, так как, большая часть земель сельскохозяйственного назначения расположена в зонах воздушного загрязнения предприятий металлургии города [6,118,151,203]. Опытное хозяйство - ЛПХ Аджиев К.М. (крупное животноводческое предприятие) находится в семи километрах от промышленной зоны г. Мценска, и в 11 км от городского мусорного полигона, в том числе и с захоронениями отходов металлургической промышленности.

Анализ приведенных данных показывает, что в городе Мценске Орловской области состояние окружающей среды по нескольким контаминантам превышает ПДК. В связи с вышеизложенными фактами проблема выяснения механизма и уровня перехода токсикантов из окружающей среды в мясное сырье, полученное от животных, выращенных на сельскохозяйственных территориях, носит как теоретический, так и практический характер. На овцеводческих предприятиях, непосредственно граничащих с зонами повышенной антропогенной нагрузки, возникает вопросы не только по защите сельскохозяйственных животных от загрязнения тяжелыми металлами и другими ксенобиотиками, но и поиск путей быстрой диагностики и контроля уровня контаминантов в процессе всего жизненного цикла [118].

Научные исследования осуществлены в личном подсобном хозяйстве Аджиева Камала Магановича, Подмокринского сельского поселения, Мценского района, Орловской области, на поголовье овец романовской породы (на февраль 2021 г. в хозяйстве 314 голов баранчиков, 40% из которых романовской породы).

Лабораторный, биохимический анализ сыворотки крови опытных баранчиков проводили на анализаторе CLIMA MC-1, по содержанию общего белка, альбуминов, глобулинов, АЛТ и АСТ показал, что с возрастом животных показатели увеличивались (табл.19). У животных с высоким УБП

ПЛБАЦ уровень общего белка (г\л) и альбуминов (г\л) во всех исследуемых образцах крови животных всех возрастов (4-10 месяцев) опытной группы №II был в среднем выше относительно контрольной группы, а показатели глобулина (г\л), АЛТ и АСТ (МЕ\л) были соответственно меньше.

Таблица 17 - Биохимические показатели крови опытных баранчиков романовской породы, $M \pm t$

Показатели	Возраст опытных баранчиков								
	4 месяца		6 месяцев		8 месяцев		10 месяцев		
	I группа, (к.) n=3	II группа n=3	I группа (к.) n=3	II группа n=3	I группа (к.) n=3	II группа n=3	I группа (к.) n=3	II группа n=3	
Средний биоэлектрический потенциал ПЛБАЦ, мкА	40,32 ±1,24	44,18 ±0,46*	42,11 ±0,79	47,43 ±0,87**	45,74 ±0,72	50,35 ±0,59**	48,34 ±0,31	52,22 ±0,49***	
Биохимические показатели крови	Общий белок (TP), г\л	60,18 ±1,24	67,46 ±0,57**	64,59 ±0,81	70,33 ±1,4**	68,54 ±2,41	75,42 ±1,18*	70,18 ±1,76	76,32 ±1,22*
	Аланинами нотрансфераза (АЛТ) АЛТ, МЕ\л	30,77 ±0,49	28,46 ±0,77*	36,84 ±0,4	35,17 ±0,61**	40,71 ±0,27	37,39 ±0,73**	44,14 ±0,32	42,77 ±0,63*
	Аспартата минотрансфераза (АСТ) АСТ, МЕ\л	94,88 ±0,16	93,42 ±0,27**	97,73 ±0,71	95,21 ±1,33	99,19 ±0,25	97,14 ±0,34**	107,11 ±0,47	103,33 ±1,04**
	Альбумины (Alb.) г\л, %	27,53 ± 0,36 45,75%	33,15 ±0,11 49,14%	29,57 ±0,4 45,78%	33,86 ±0,19* 48,15%	30,83 ±0,41 44,98%	36,18 ±0,24 47,97%	28,41 ±0,29 40,48%	32,23 ±0,13 42,23%
	Глобулины (Glob.) г\л, %	32,65 ±0,48 54,25%	34,31 ±1,32* 50,86%	35,02 ±0,53 54,22%	36,47 ±0,46* 51,85%	37,71 ±0,36 55,02%	39,24 ±1,25* 52,03%	41,77 ±0,17 59,52%	44,09 ±0,52 57,77%

Примечание: * - Различия статистически достоверны по сравнению с контролем: $P < 0,05$; $P < 0,01$; $P < 0,001$.

Содержание в количественном эквиваленте глобулина в крови, это своего рода индикатор иммунитета организма (защитной реакции), и определяющая составляющая функций органов кроветворной системы, участвующих в его образовании. Установлено, что у животных при более низком показателе электрической активности кожи, количество общего белка

меньше, чем у животных с более высокими показателями УБП ПЛБАЦ, в среднем в 4 месяца на 10,8%, в 6 месяцев на 8,16%, в 8 месяцев на 9,12%, в 10 на 8,05%, при достоверных ($P < 0,05$; $P < 0,01$) различиях.

Установленные достоверные ($P < 0,05$; $P < 0,01$) различия показателей АСТ и АЛТ крови у животных в разном возрасте, свидетельствует о неблагоприятном воздействии контаминантов на организм опытного молодняка, а именно на функциональное состояние печени и сердечно-сосудистой системы баранчиков с низким УБП ПЛБАЦ (таблица 17). Аланинаминотрансферазы (АЛТ) – специальные белки, которые содержатся внутри клеток организма, участвуют в биохимических реакциях (обмен аминокислот), АЛТ транспортируются в кровь при определенных (дисфункциях) изменениях в организме – например стрессовое состояние [17, 186, 242].

В день убоя предоставлялись необходимые образцы (приложение 4) (длиннейшая мышца спины, печень, бедренная кость), и в специальном охлаждаемом боксе доставлялись в лабораторию для исследования на атомно-эмиссионном спектрометре ICAP 6300 Du на содержание токсичных загрязнителей.

Исследования количества контаминантов в печени, костной ткани и длиннейшей мышце спины опытных баранчиков показали, что у животных контрольной группы с низким УБП ПЛБАЦ повышено содержание свинца, цинка, меди в возрасте 4,6 и 8 месяцев, но значения находились в пределах предельно допустимых концентраций (ПДК). К возрасту баранчиков 10 месяцев, концентрация кадмия и меди в продуктах убоя животных с низким УБП ПЛБАЦ превышали предельно допустимые концентрации; По среднему содержанию кадмия в печени – на 22,2%, в костной ткани – на 15,3%, в длиннейшей мышце спины – на 50%, относительно животных с высоким УБП ПЛБАЦ; Такая же зависимость отмечается по содержанию меди в тканях опытных баранчиков с разным УБП ПЛБАЦ.

Таблица 18 - Концентрация контаминантов в организме опытных овец

Показатели			Возраст опытных баранчиков							
			4 месяца		6 месяцев		8 месяцев		10 месяцев	
			I группа (K) n=3	II группа n=3	I группа (K) n=3	II группа n=3	I группа (K) n=3	II группа n=3	I группа (K) n=3	II группа n=3
Средний биоэлектрический потенциал ПЛБАЦ, мкА			40,32 ±1,24	44,18 ±0,46 *	42,11 ±0,79	47,43 ±0,87 **	45,74 ±0,72	50,35 ±0,59 **	48,34 ±0,31	52,22 ±0,49 ***
Образец	Кон там.	ПДК	Уровень контаминации в исследуемых образцах							
Печень, мг\кг	As	1,0	0,07 ±0,04	0,03 ±0,02	0,14 ±0,09	0,10 ±0,11	0,22 ±0,07	0,16 ±0,02	0,34 ±0,14	0,23 ±0,17
	Pb	0,6	0,03 ±0,005	0,01 ±0,006 *	0,06 ±0,002	0,02 ±0,008 **	0,16 ±0,07	0,12 ±0,04	0,19 ±0,11	0,15 ±0,12
	Cd	0,3	0,06 ±0,04	0,02 ±0,007	0,18 ±0,06	0,12 ±0,08	0,27 ±0,09	0,20 ±0,04	0,36 ±0,015	0,28 ±0,02 **
	Zn	100	2,5 ±0,14	4,16 ±0,21 ***	8,19 ±0,43	10,33 ±0,62 *	13,87 ±0,54	15,48 ±0,17 *	26,42 ±1,28	34,53 ±0,97 **
	Cu	20	3,68 ±0,48	1,71 ±0,22 **	8,03 ±0,61	5,59 ±0,77 *	16,63 ±1,01	14,57 ±1,54	21,34 ±0,38	18,07 ±0,74 **
Костная ткань, мг\кг	As	1,0	0,04 ±0,25	0,01 ±0,11	0,13 ±0,07	0,08 ±0,11	0,18 ±0,03	0,14 ±0,08	0,30 ±0,13	0,19 ±0,07
	Pb	0,6	0,08 ±0,004	0,03 ±0,013 **	0,17 ±0,018	0,05 ±0,016 **	0,4 ±0,05	0,3 ±0,16	0,49 ±0,04	0,36 ±0,028 *
	Cd	0,3	0,03 ±0,007	0,02 ±0,012	0,11 ±0,008	0,07 ±0,013 **	0,19 ±0,04	0,14 ±0,09	0,38 ±0,04	0,22 ±0,03 **
	Zn	100	1,8 ±0,25	3,08 ±0,37 ***	5,84 ±0,15	7,07 ±0,46 *	9,84 ±0,24	10,54 ±0,14 *	18,69 ±0,42	23,07 ±0,71 **
	Cu	20	2,40 ±0,28	1,15 ±0,42 *	5,08 ±0,17	3,76 ±0,55	11,38 ±0,33	9,73 ±0,46 *	15,64 ±0,83	12,71 ±0,33 **
Длин- нейшая мышца спины, мг\кг	As	0,1	0,01 ±0,004	0,008 ±0,002	0,03 ±0,009	0,02 ±0,011	0,06 ±0,017	0,04 ±0,015	0,087 ±0,003	0,07 ±0,004 **
	Pb	0,5	0,03 ±0,027	0,02 ±0,012	0,08 ±0,004	0,03 ±0,011 **	0,2 ±0,08	0,1 ±0,56	0,27 ±0,11	0,24 ±0,04

Длиннейшая мышца спины, мг\кг	Cd	0,05	0,02 ±0,016	0,01 ±0,009	0,03± 0,0014	0,02± 0,0012 **	0,05± 0,0017	0,04 ±0,003 *	0,06 ±0,007	0,04 ±0,004 *
	Zn	70	0,6 ±0,36	1,83 ±0,42 **	2,41 ±0,11	3,57 ±0,34 **	4,43 ±0,55	5,18 ±0,47	8,94 ±0,61	11,08 ±0,26 **
	Cu	5	0,86 ±0,12	0,44 ±0,41	2,44 ±0,18	1,71 ±0,07 **	4,06 ±0,17	3,79 ±0,44	5,16 ±0,23	4,19 ±0,34 *

Разница статистически достоверны : *P<0,05; **P<0,01; ***P<0,001.

Превышение нормативных показателей меди в печени и длиннейшей мышце спины животных контрольной группы с низким УБП ПЛБАЦ составило 15,3% и 18,8%, соответственно, относительно животных 2 группы с высоким УБП ПЛБАЦ (табл. 18). Как показали исследования, что чем ниже УБП ПЛБАЦ, тем выше концентрация мышьяка, меди, свинца и кадмия в продуктах убоя. Степень уменьшения концентрации исследуемых контаминантов в продуктах убоя выглядит так: печень>бедренная кость>длиннейшая мышца спины.

На основании полученных данных, как результата исследований, можно сделать заключение, что уровень биологического потенциала (мкА) поверхностно локализованных биологически активных центров овец связан с уровнем контаминации организма животных выращиваемых в зоне повышенной антропогенной нагрузки. Так же установлено, что чем выше концентрация тяжелых металлов (As,Pb,Cu,Cd) в исследуемых образцах (печени, длиннейшей мышце спины и костной ткани), тем ниже УБП группы выбранных ПЛБАЦ (№№5,10,59,64) баранчиков Романовской породы на протяжении всего исследуемого жизненного цикла (с 4 до 10 месяцев), за исключением цинка, у него прослеживается прямая корреляция с УБП ПЛБАЦ.

Зафиксирована закономерность между уровнем функциональной активности системы ПЛБАЦ кожи и показателями мясной продуктивности опытных баранчиков, чем выше УБП, тем выше продуктивность (живая

масса, масса туши, убойный выход и т.п.). В результате лабораторных исследований образцов крови опытных баранчиков, установлена прямая корреляция среднего УБП ПЛБАЦ и показателей общего белка и альбумина, и обратная коррелятивная взаимосвязь с АЛТ, АСТ и глобулином сыворотки крови баранчиков романовской породы на протяжении всего исследуемого возрастного цикла с 4 до 10 месяцев. Наиболее достоверные данные, как показали исследования, можно получить у молодняка овец уже в возрасте 4-6 месяцев[103,109,110].

Полученные данные позволяют разработать экономически выгодный способ экспресс определения уровня контаминации организма овец в раннем возрасте по среднему УБП ПЛБАЦ, и своевременно принимать меры по увеличению биологической безопасности продуктов убоя и вносить возможные корректировки концентрации контаминантов.

3.3 Структурная композиция ПЛБАЦ баранчиков

Всего на теле овец на данный момент идентифицировано 80 ПЛБАЦ с разным уровнем биоэлектрического потенциала, измеряемый в мкА. Детальное представление локализации каждого идентифицированного ПЛБАЦ на теле овец показано в описании к патенту РФ № 2570325 «Способ идентификации поверхностно локализованных биологически активных центров тела овец», авторы Мамаев А.В., Самусенко Л.Д., Родин О.Ю. Москва – 2015.

Многие, а именно 46 из идентифицированных на сегодняшний день центров имеют аналогичную пару билатерально расположенные друг к другу с уровнем БП практически идентичным в пределах ошибки №№21-36, 38-44,50-61,65,66,67,68,69,70,71,62,63,64,80.



Рисунок 16 – Количественное соотношение центров в отделах позвоночника овец

Из диаграммы (Рис. 16) видно, что большинство ПЛБАЦ идентифицировано в области грудной клетки и составляет 40% от общего

числа (32), пояснично-брюшного отдела 21% (17) и крестцового отделов 20% (16), что определяется наличием значительного числа нервных сплетений и окончаний соединяющих кожный покров и спинной мозг, которые представлены пучками эфферентных и афферентных волокон, проходящих в местах локализации ПЛБАЦ. Рецепторы афферентных нервных волокон, подвергаясь воздействию раздражителей, превращают энергию последних в нервные возбуждения, которые в качестве нервного импульса передаются в соответствующие центры высшей нервной системы[107,153,163].

Проводя топографический поиск ПЛБАЦ на теле овец, были выявлены значительные колебания уровня биоэлектрического потенциала центров или уровни повышенного электросопротивления кожи в разных анатомических зонах. Уровень биоэлектрического потенциала ПЛБАЦ в местах локализации биологически активных центров колебался от 39,0 до 72,0 мкА в зависимости от расположения центра. В прилегающих к ПЛБАЦ областях поверхности тела значения биоэлектрического потенциала были гораздо меньше. Так, на поверхности тела, прилегающей к центрам, в пределах 6 см, измеренные биоэлектрические потенциалы находились в пределах от 12,0 до 20,0 мкА. На расстояниях от 6 до 10 см от ПЛБАЦ, измеренные биоэлектрические потенциалы были ещё меньше и составили значения в пределах от 8,0 до 12,0 мкА[153,163].

В результате обследования опытных баранчиков, было зафиксировано: в грудной клетке расположены ПЛБАЦ с биопотенциалом в пределах от 39 до 61 мкА. Данные ПЛБАЦ, как уже указывалось выше, находятся в зоне наибольшей функциональной активности центральной нервной системы, а поэтому и уровень биопотенциала в них имеет устойчивое константное значение[107,153,163].

Ранее проведёнными исследованиями (Портнов 1982, Вержбицкая 1987, Вандан Л.А., 1977 и др.) установлено, что акупунктурные центры находящиеся в различных анатомических зонах тела, имеют разный

морфологический субстрат, диаметр и количество кровеносных сосудов, нервных сплетений и окончаний, клеточных элементов, а следовательно, имеют свойственные только им биоэлектрические характеристики и связи с функциональными системами организма[107,153,163].

Исходя из поставленных задач, было проведен ряд гистологических и морфометрических исследований, для выявления различий между ПЛБАЦ овец и прилегающими тканями кожи, и установить имеется ли в ПЛБАЦ баранчиков какой-либо специфический морфологический субстрат.

Целью данного этапа исследований явилось изучение гистологических, морфометрических показателей биологически активных центров овец как функциональных регуляторных элементов компенсаторно-приспособительной системы животных[107].

Достижение цели осуществлялось посредством решения задач: получение и оценка гистопрепаратов поверхностно локализованных биологически активных центров (ПЛБАЦ) [107].

Объектом исследования являлись баранчики Романовской породы в возрасте 8-8,5 месяцев. Опытное животноводческое предприятие ООО «СельхозИнвест» (Орловская область, Ливенский район, сельское поселение Навесное) [107].

В результате проводимых морфологических и морфометрических исследований образцов ПЛБАЦ и окружающих их тканей были обнаружены определенные гистологические отличия. Исследуемые центры расположены в разных анатомических зонах; в грудной области ПЛБАЦ №5, №59 и поясничной области ПЛБАЦ №10, №64. Толщина эпидермиса в центрах варьирует от 26,2 до 20,75мкм. При этом центры дорсальной части №5, №10 располагающиеся по линии позвоночника имели более толстый слой эпидермиса от 26,2 до 23,01 мкм, в сравнении с центрами располагающимися в вентральной части от 20,75 до 22,78мкм. В прилегающих тканях толщина в среднем на 10% ниже, чем в местах расположения центров[107].

В гистологических образцах ткани с поверхностно локализованными биологически активными центрами кожи эпидермис представлен многослойным плоским ороговевающим эпителием, состоящим из слоев: базального, шиповатого и рогового (таблица 19).

Таблица 19 - Основные морфометрические показатели кожи овец в зонах ПЛБАЦ, мкм, $M \pm t$

Показатель / Образец	Толщина эпидермиса	Толщина кожи	Толщина пилярного слоя дермы	Толщина сетчатого слоя дермы	Глубина залегания сосудисто-нервных пучков от поверхности и кожи	Относительная глубина залегания сосудисто-нервных пучков в ПЛБАЦ, %
ПЛБАЦ 5	26,2±0,6	2487,7±26	1510,6±11	917,5±26	2114,5±45	0,85
Прилегающие ткани	22,6 ±0,3***	2290,0 ±35***	1479,1±14*	810,0 ±23***	2021,9±23*	0,90
ПЛБАЦ 10	23,0±0,7	3674,0±55	1610,3±29	1363,53±49	2975,6±130	0,81
Прилегающие ткани	21,2 ±0,7**	2617,0 ±36***	1512 ±30**	1082,9 ±23***	2512,2 ±38***	0,96
ПЛБАЦ 59	20,8±0,7	3227,0±35	1459,2±27	1768±41	2710,6±39	0,84
Прилегающие ткани	19,2 ±0,5*	2465,4 ±16***	1400,8±21*	1045,4 ±14***	2440,7 ±45***	0,99
ПЛБАЦ64	22,8 ±0,8	3443,0±64	1839±40	1603,2±39	2926,5±44	0,85
Прилегающие ткани	20,0 ±0,25***	2560,0 ±38***	1491 ±26***	1050,4 ±28***	2585,6 ±52***	0,97

Примечание: разница достоверна по сравнению с контролем (прилегающая к каждому центру ткань) *P<0,05; **P<0,01; *** P<0,001.

Кератиноциты базального слоя имеют преимущественно кубическую форму, встречаются единичные митозы. В шиповатом слое насчитывается 2–4 уровня кератиноцитов. Роговой слой тонкий, разволокнен, в нем отмечается чередование участков компактного и рыхлого расположения кератиновых пластов. Граница эпидермиса и дермы четкая, местами прерывистая (рис 17-28) [107].

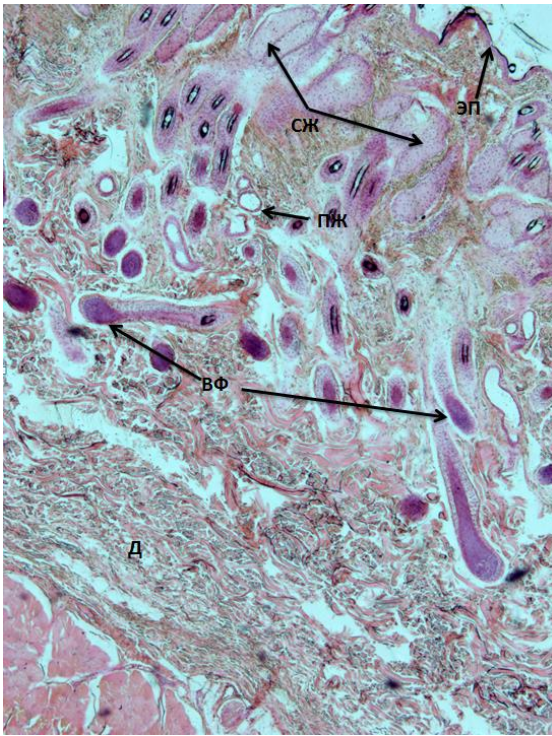


Рисунок 17 - Фрагмент кожи в зоне ПЛБАЦ 5. Окраска гематоксилином и эозином. Об.: x5, Ок.: x10
 ЭП – эпидермис; Д – дерма; ВФ – волосные фолликулы; СЖ – сальные железы; ПЖ – потовые железы

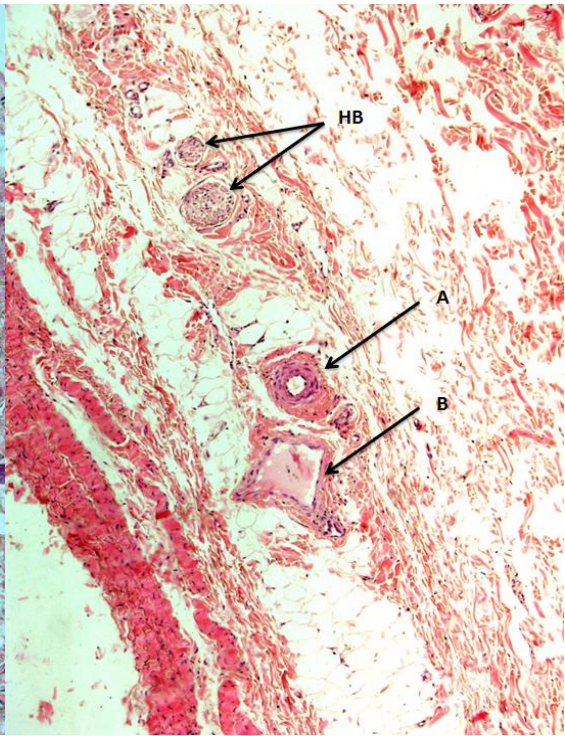


Рисунок 18 - Фрагмент кожи в зоне ПЛБАЦ 5. Окраска гематоксилином и эозином. Об.: x10, Ок.: x10
 НВ – нервные волокна; А – артерия; В – вена.

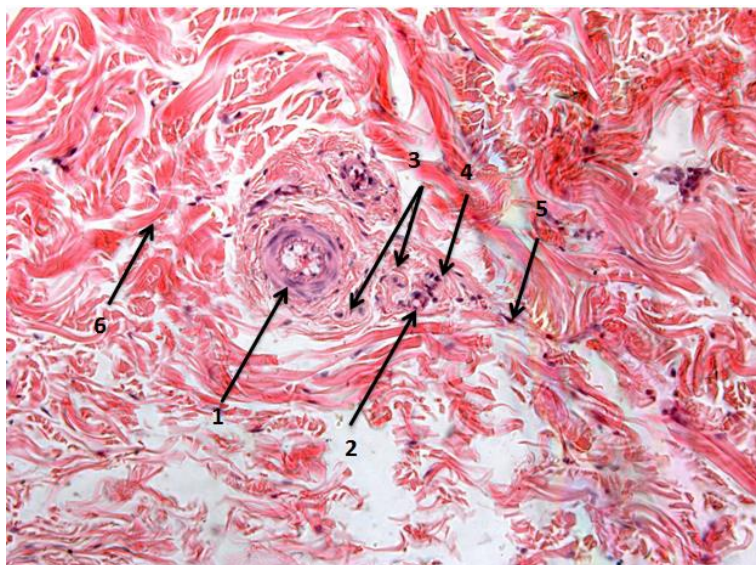


Рисунок 19 - Фрагмент кожи в зоне ПЛБАЦ 5. Окраска гематоксилином и эозином. Об.: x20, Ок.: x10
 1 – артерия; 2 – венула; 3- нервные волокна; 4 – клетки лейкоцитарного ряда; 5- фибробласты; 6 – волокна соединительной ткани.

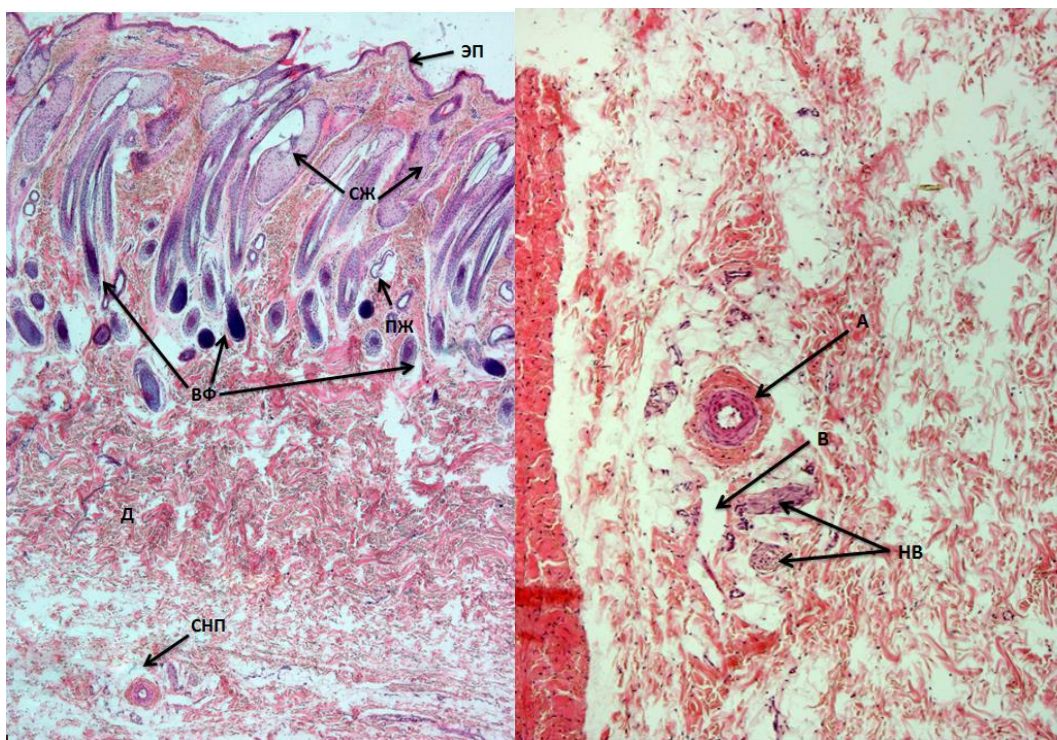


Рисунок 20 - Фрагмент кожи в зоне ПЛБАЦ 10. Окраска гематоксилином и эозином. Об.: x5, Ок.: x10

ЭП – эпидермис; Д – дерма; ВФ – волосяные фолликулы; СЖ – сальные железы; ПЖ – потовые железы; СНП – сосудисто-нервный пучок

Рисунок 21 - Фрагмент кожи в зоне ПЛБАЦ10. Окраска гематоксилином и эозином. Об.:x10, Ок.: x10

НВ – нервные волокна; А – артерия; В – вена.



Рисунок 22 - Фрагмент кожи в зоне ПЛБАЦ 10.

Окраска гематоксилином и эозином. Об.: x20, Ок.: x10

1 – артерия; 2 – венула; 3- нервные волокна; 4 – клетки лейкоцитарного ряда; 5- фибробласты; 6 – волокна соединительной ткани.

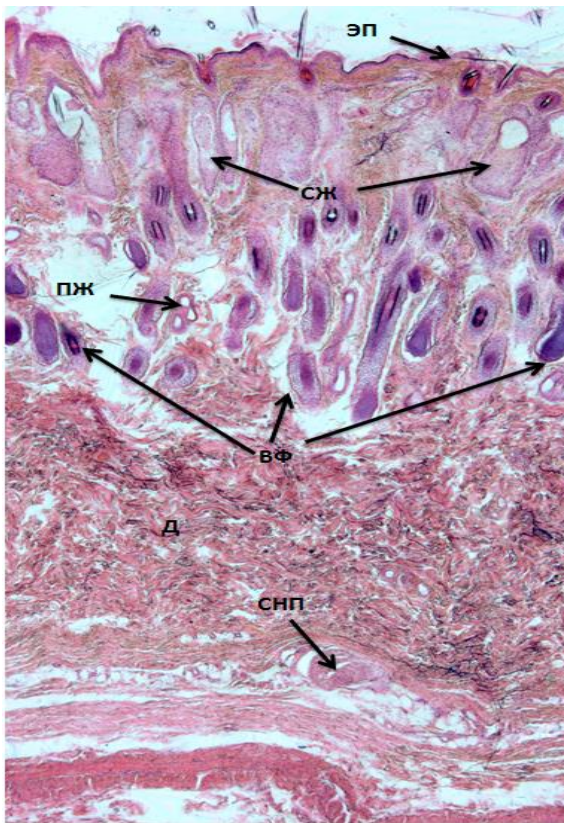


Рисунок 23 - Фрагмент кожи в зоне ПЛБАЦ59.

Окраска гематоксилином и эозином. Об.: x5, Ок.: x10

ЭП – эпидермис; Д – дерма; ВФ – волосяные фолликулы; СЖ – сальные железы; ПЖ – потовые железы; СНП – сосудисто-нервный пучок

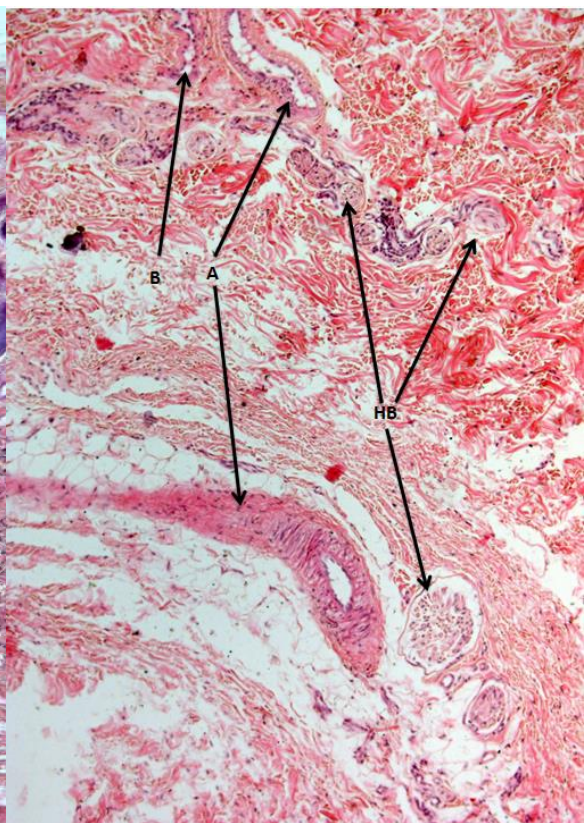


Рисунок 24 - Фрагмент кожи в зоне ПЛБАЦ 59.

Окраска гематоксилином и эозином. Об.: x10, Ок.: x10

НВ – нервные волокна; А – артерия; В – вена

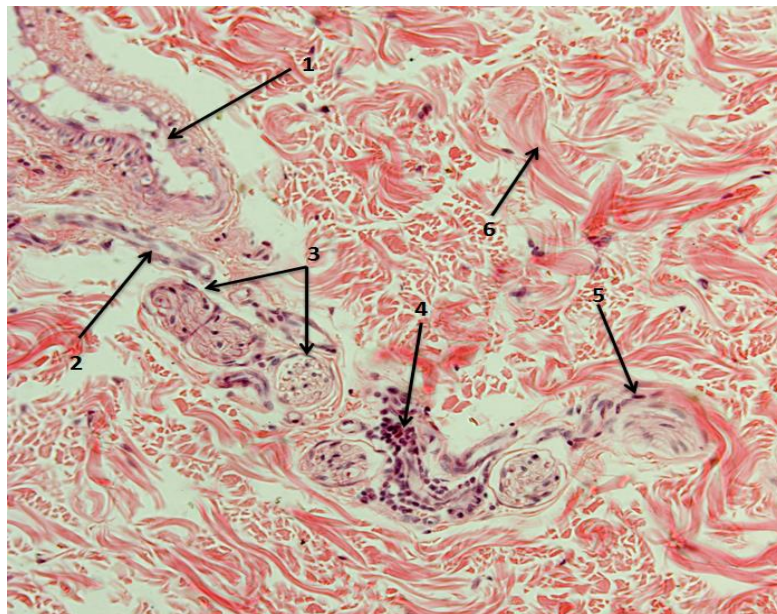


Рисунок 25 - Фрагмент кожи в зоне ПЛБАЦ 59.

Окраска гематоксилином и эозином. Об.: x20, Ок.: x10

1 – артерия; 2 – венула; 3- нервные волокна; 4 – клетки лейкоцитарного ряда; 5- фибробласты; 6 – волокна соединительной ткани

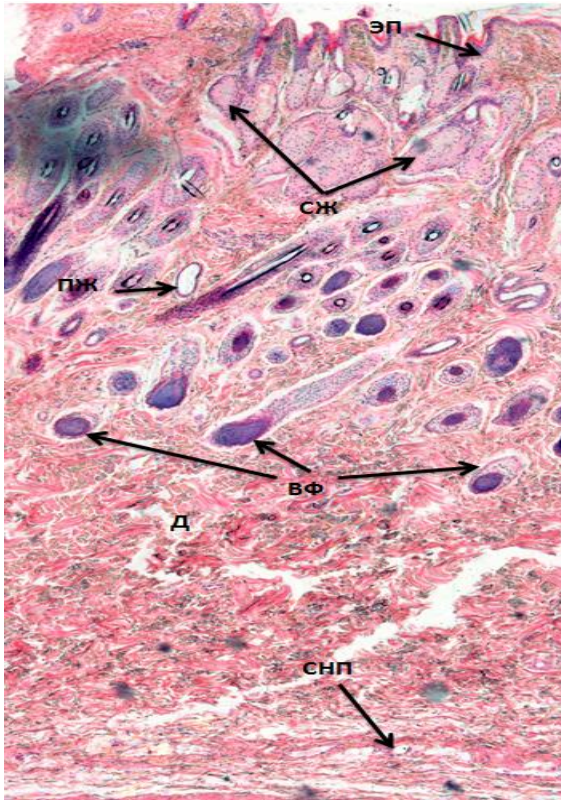


Рисунок 26 - Фрагмент кожи в зоне ПЛБАЦ64.

Окраска гематоксилином и эозином. Об.: x5, Ок.: x10

ЭП – эпидермис; Д – дерма; ВФ – волосяные фолликулы; СЖ – сальные железы; ПЖ – потовые железы; СНП – сосудисто-нервный пучок.

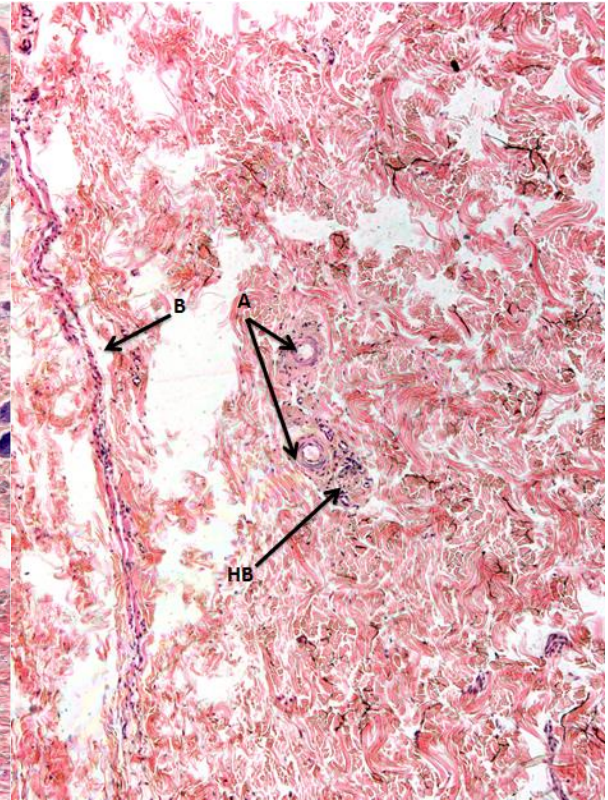


Рисунок 27 - Фрагмент кожи в зоне ПЛБАЦ 64.

Окраска гематоксилином и эозином. Об.: x10, Ок.: x10

НВ – нервные волокна; А – артерия; В – вена.

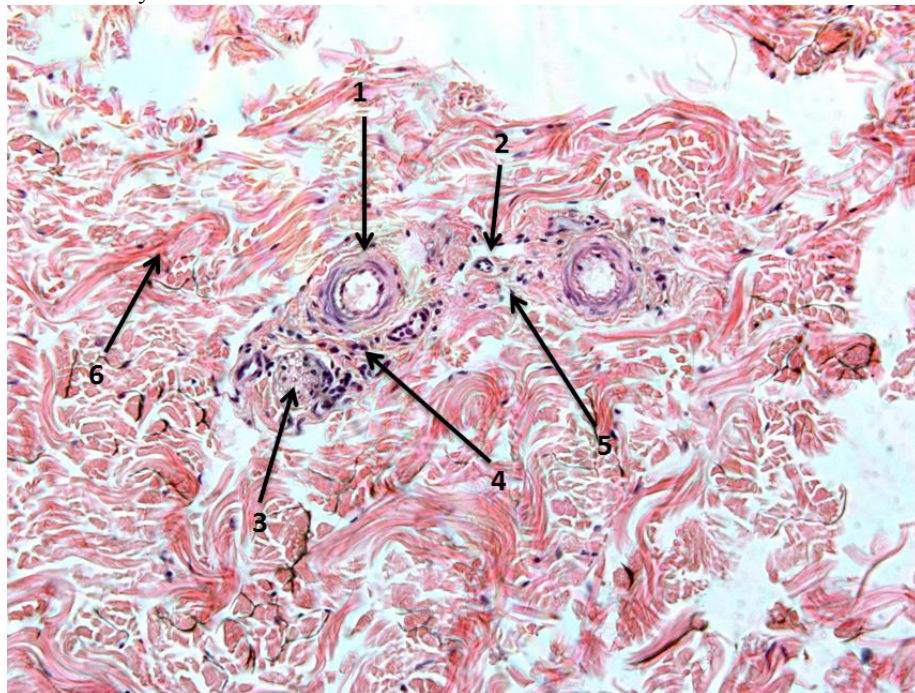


Рисунок 28- Фрагмент кожи в зоне ПЛБАЦ 64.

Окраска гематоксилином и эозином. Об.: x20, Ок.: x10

1 – артерия; 2 – венула; 3- нервные волокна; 4 – клетки лейкоцитарного ряда; 5- фибробласты; 6 – волокна соединительной ткани.

Непосредственно под эпидермисом располагаются сосочковый и сетчатый слои дермы. Сосочковый слой дермы центров грудной части тела животного составляет от 1459,22 до 1510,62 мкм, поясничной части от 1610,3 до 1839,48 мкм, в тканях, прилегающих к центрам этот показатель значительно ниже и его толщина также варьирует в зависимости от места расположения центра и меньше в среднем на 25%, при достоверной разнице. Отмечаются немногочисленные дермальные сосочки образующие небольшое выпячивание, за счет подтягивания эпидермиса к сосочку. В нем в области углублений ПЛБАЦ располагаются волосяные фолликулы на разных уровнях (1-2 первичных фолликул, вокруг которых группируются от 6 до 8 вторичных фолликулов) в зависимости от стадии цикла, формируя комплексы с сальными железами. В местах выхода волоса на поверхность кожи, их стержни оплетены кератиновыми пластинами. Сосочковый слой без резких границ переходит в сетчатый слой[107].

Сальные железы находятся в пилярном слое дермы; их секреторные отделы расположены по периферии волоса, формируя сально-волосной комплекс. Стенка железы имеет типичное трехслойное строение. На базальной мембране в один слой лежат недифференцированные клетки, мелкие, уплощенной или кубической формы. Вторым слоем образуют дифференцирующиеся клетки полигональной формы, крупные с ячеистой цитоплазмой и плотным ядром. Ближе к центру концевых отделов находятся разрушающиеся клетки сальных желез (себоциты) с пикнотичным ядром. Концевые отделы сальных желез выражены хорошо, имеют овальную и листовидную форму. Стенка выводных протоков представлена многослойным плоским эпителием. На единицу площади центра приходится сальный желез больше, чем в прилегающих зонах что, может влиять на формировании биоэлектрического потенциала[107].

В зонах ПЛБАЦ обращает на себя внимание более развитая сеть сосудов микроциркуляторного русла, а также нервных сплетений и стволов. Глубина залегания, а также размеры сосудисто-нервных пучков имеют

незначительные отличия в разных образцах и располагаются примерно на одном уровне от поверхности кожи (таблица 19) [107].

Сосудистое русло имеет три четко выраженных уровня. Первый – располагается в субэпидермальном слое дермы, представлен капиллярами и мелкими артериолами и венулами, которые, в том числе, оплетают сально-волосяные комплексы. Второй уровень находится на границе пилярного и сетчатого слоя дермы и представлен артериолами и венулами большего диаметра, которые отдают ветви в верхний и нижний уровень микроциркуляторного русла. Третий уровень расположен на границе дермы и гиподермы и представлен артериями и венами мышечного типа. Сосуды микроциркуляторного русла сопровождаются нервными волокнами, которые образуют сплетения. Следует отметить, что в зонах ПЛБАЦ концентрация сосудов и нервных стволов представляется большей на единицу площади, чем в других участках кожи[107].

Нервы подкожной жировой клетчатки образуют основное нервное сплетение кожи, от которого отходят нервные волокна для сплетений корней волос и сосочкового слоя дермы. Густое нервное сплетение сосочкового слоя посылает миелиновые и безмиелиновые нервные волокна в соединительную ткань и в эпидермис. Кроме того, в местах локализации точек акупунктуры были обнаружены инкапсулированные нервные окончания[107].

Глубина залегания сосудисто - нервных пучков от поверхности кожи составляет от 2125, 06 до 2944,47мкм, что в сравнении с прилегающими тканями на 15% ниже, при достоверной разнице[107].

Далее нами были изучены линейные размеры сосудисто – нервных пучков в срезах ПЛБАЦ и прилегающей (интактной) ткани (табл.20)

Как показывают данные таблицы 20 центры дорсальной поверхности тела животного имели большую площадь распространения (от $33135,44 \pm 242,87$ до $61252,27 \pm 284,69$ мкм²) в сравнении с центрами вентральной части тела (от $27814,02 \pm 242,87$ до $31366,86 \pm 432,87$ мкм²), что

связано с анатомическими особенностями тела животного их топографией и их локализацией[107].

Таблица 20. Линейные размеры сосудисто-нервных пучков в срезах ПЛБАЦ и прилегающей (интактной) ткани

Участок ПЛБАЦ №	Линейные размеры сосудисто-нервных пучков, мкм	Площадь, мкм ²
5	от 209х61 до 680х159	33135,44±242,87
10	от 384х241 до 477х150	61252,27±284,69
59	от 150х80 до 468х90	31366,86±432,87
64	от 191х61 до 305х76	27814,02±242,87

Изучая линейные размеры сосудисто-нервных пучков центров нами установлены аналогичные закономерности. Центры дорсальной части тела имели линейные размеры сосудисто-нервных пучков выше, чем вентральной части[107].

Клеточные элементы дермы (фибробласты, лимфоциты, мононуклеары) немногочисленны, концентрируются в субэпидермальных участках. Количество клеток, расположенных в рыхлой соединительной ткани, окружающей сосудисто-нервные пучки в зонах ПЛБАЦ также визуальное выше, нежели в других участках кожи. Клеточные элементы представлены как клетками фибробластического, так и лейкоцитарного ряда (лимфоциты, гистиоциты, тучные клетки, эозинофилы). Обращает на себя внимание повышенная концентрация тучных клеток[107].

Морфометрические исследования клеточной плотности дермы в участках непосредственно прилежащих к ПЛБАЦ (сосудистые пучки и нервные сплетения), по сравнению с окружающими тканями показали, что количество клеточных элементов на единицу площади существенно выше в зонах, прилежащих непосредственно к активным центрам (Таблица 21). При анализе распределения ядер по фактору формы обнаружено, что в зонах ПЛБАЦ содержится большое количество клеток лейкоцитарного ряда с округлыми ядрами (моноциты, макрофаги, лимфоциты, тучные клетки и

др.). Их доля находится на уровне 47-53%, в то же время как в дерме, окружающей ПЛБАЦ, этот показатель колеблется на уровне 30-32%, а фибробласты и фиброциты являются преобладающей клеточной популяцией[107].

Таблица 21 - Клеточная плотность дермы кожи овец в зонах ПЛБАЦ и распределение клеток по фактору формы, $M \pm t$

Показатель Образец –зона анализа ПЛБАЦ №	Количество повторностей	Клеточная плотность дермы (количество клеток на 1 кв. мм)	Доля клеток (%)	
			Лейкоцитарного ряда (фактор формы 0,61-1)	Фибробластического ряда (фактор формы 0,1-0,6)
5	5	1170,5±117*	46,65%	53,35%
Прилегающие ткани	5	633,6±63	32,74%	67,25%
10	5	1047,0±105*	51,83%	48,17%
Прилегающие ткани	5	490,1±43	30,3%	69,7%
59	5	1952,8±195**	53,28%	46,72%
Прилегающие ткани	5	568,9±56	37,17%	62,83%
64	5	2494,2±249***	52,33%	47,67%
Прилегающие ткани	5	561,9±48	32%	68%

Примечание: разница достоверна по сравнению с контролем (прилегающая к каждому центру ткань) *P<0,05; **P<0,01; *** P<0,001.

Полученные результаты расширяют и дополняют ранее проведенные исследования Мамаева А.В., Самусенко Л.Д. (2005,2015,2017,2018,2020, 2021, 2022).

По количественной плотности дермы (количество клеток на 1 кв² мм) в ПЛБАЦ располагались в следующем порядке №64>№59>№5>№10. Наглядно количественное соотношение клеточных элементов ПЛБАЦ по отношению к прилегающим тканям представлено на диаграммах (рисунок 29,30)

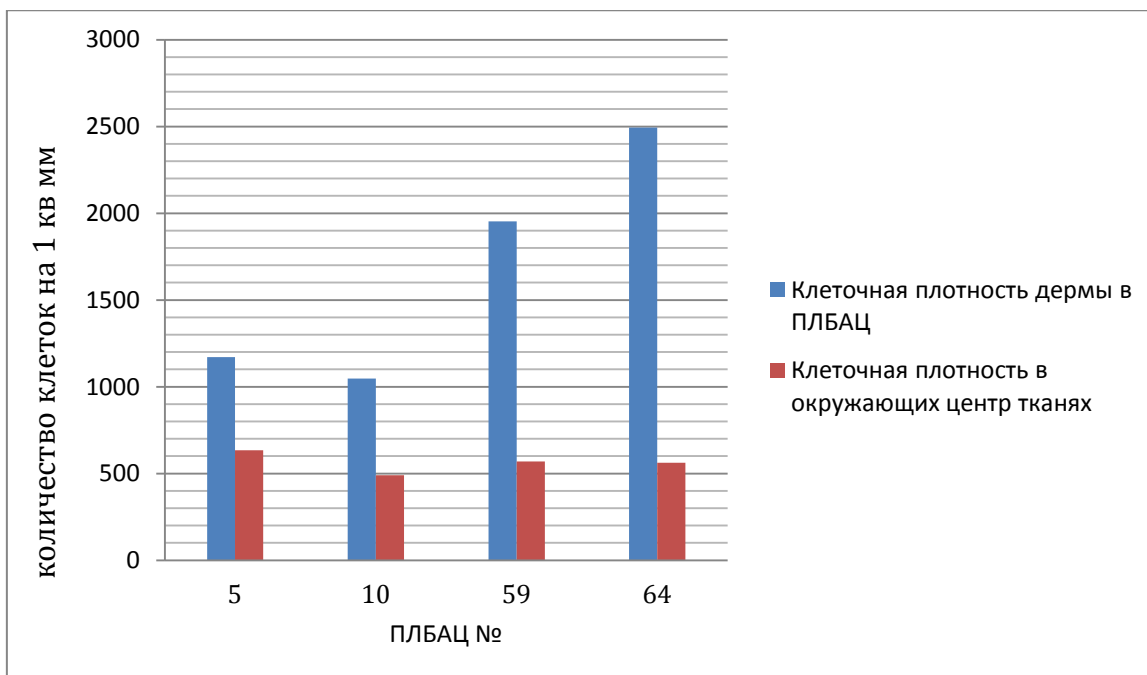


Рисунок 29 – Сравнительная клеточная плотность дермы в исследуемых ПЛБАЦ и прилегающих тканях, шт\ 1 кв мм.



Рисунок 30 - Сравнительное соотношение клеток лейкоцитарного и фибробластического ряда в исследуемых ПЛБАЦ и прилегающих тканях, %

С точки зрения постнатального развития животных на формирование мясных показателей продуктивности овец оказывают влияние генетический потенциал, технологии нагула животных и другие факторы. Все, вместе взятые технологические процессы выращивания находят свое отражение в напряженности течения обменных процессов в организме и соответственно это сказывается на динамике приростов живой массы, что можно оценить по активности функционирования ПЛБАЦ, проявляющееся повышением уровня их биопотенциала[107].

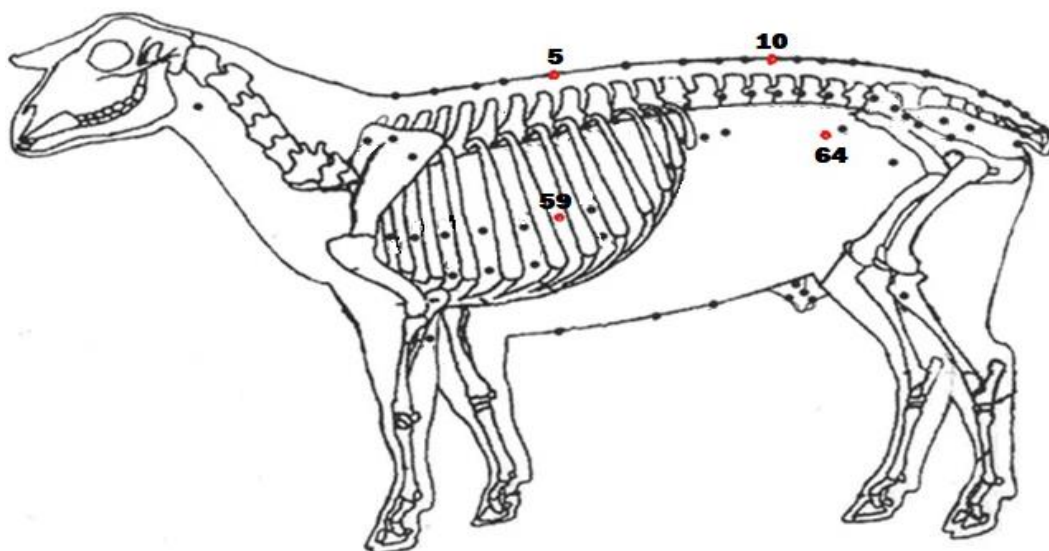
В результате проведенного комплексного гистологического и морфометрического исследования ПЛБАЦ овец нами установлено, что центры имеют четко очерченные границы площади[107]. В зоне расположения ПЛБАЦ отмечается интенсивное развитие сосудистой сети, нервных стволов и окончаний. Клеточная плотность дермы, окружающая эти образования более интенсивна, по сравнению с интактной кожей и представлена элементами лейкоцитарного ряда, что сказывается на формировании биоэлектрического потенциала в центрах [39, 57, 58, 60, 107, 177,140,199,209,210,229,253].

3.4 Система биоэнергетической оценки количества, качества и контаминации продуктов убоя молодняка овец

Разработанная система прижизненной оценки качества, количества и контаминантной безопасности мяса молодняка овец отличается тем, что показатели мясной продуктивности и концентрацию контаминантов оценивают по измерениям биоэлектрического потенциала в биологически активных центрах и включает следующее:

1. Поиск ПЛБАЦ № 5, №10, №59 (билатерально), №64 (билатерально). Предлагаемые центры для измерений находятся в областях локализации жизненно важных внутренних органов обеспечивающих реакции гомеостатирования и формирующих общий уровень обменных процессов. ПЛБАЦ в местах пролегания крупных нервных стволов и узлов. Центры доступно расположены на теле овец и позволяют проводить измерения БП.

Рисунок 31 – Схема локализации ПЛБАЦ овец



Места локализации центров:

- №5 (грудная клетка) - на дорсомедиальной линии тела между 8-м и 9-м остистыми отростками грудных позвонков;
- №10 (пояснично-брюшной отдел) - на дорсомедиальной линии тела между 3-м и 4-м остистыми отростками поясничных позвонков;

- №59 (грудная клетка) – билатерально, в 6-ом межреберье краниально 13-го ребра, на уровне верхнего края плечевого сустава;
- №64 (пояснично-брюшной отдел) - билатерально, каудально 13-го ребра, на 1 ширину ладони и 2 поперечника пальца и дорсально ПЛБАЦ №63 на 2 поперечника пальцев.

Для визуального представления локализации ПЛБАЦ на поверхности тела овец и облегчения измерений представлена схема в виде рисунка 31.

2. Измерение биоэлектрического потенциала ПЛБАЦ. Для измерений биоэлектрических потенциалов и дальнейшей диагностики функционального состояния и возможного воздействия на ПЛБАЦ животных может использоваться любой прибор, предназначенный для проведения электропунктуры, электроakupунктуры или снятия показаний биоэлектрических потенциалов ПЛБАЦ кожи человека и животных (ЭЛАП; Элита – 4; ПЭП-1; и др.) [18].

Измерения биопотенциала ПЛБАЦ проводят ежедневно, до утреннего кормления животных, в течении 3-х смежных дней по нижеприведенной методике электроизмерительными приборами типа ЭЛАП - Россия, обследуя поверхность тела баранчиков. Фиксация данных УБП ПЛБАЦ производится путем расчета средних показаний за период измерений при достижении баранчиками возраста 4-4,5 месяцев.

Методика измерений биоэлектрических потенциалов. Электрод с зажимом надёжно закрепляют на безволосистой части тела животного (внутренняя поверхность уха, тела, вымя). Место закрепления предварительно смачивают водой с помощью тампона. Место предполагаемого расположения ПЛБАЦ также смачивают тампоном, а затем прикладывают щуповой электрод и надавливают его до максимального отклонения стрелки прибора, измеряя величины биоэлектрического потенциала. Чем точнее щуп прибора находился в центре, тем сильнее отклонялась стрелка прибора. Установленные поверхностно локализованные биологически активные центры отмечают несмываемым веществом

(маркером с нитрокраской или тушью). Фиксируют полученные данные (мкА). Прибор во время работы держат в руках, или подвешивают на шею.

Рукоятка изменения чувствительности и тумблер изменения полярности должны быть в одном положении с начала и до конца опыта.

3. В результате проведенных комплексных исследований установлено, уровень функциональной активности системы ПЛБАЦ кожи овец связан с показателями мясной продуктивности и уровнем контаминации продуктов убоя (длиннейшая мышца спины, печень, бедренная кость). Установлено, что чем выше уровень загрязненности организма тяжелыми металлами и мышьяком, тем ниже уровень биопотенциала у животных, и прямая корреляционная связь биоэлектрического потенциала и показателей мясной продуктивности.

Оптимальным возрастом баранчиков для прогнозирования мясных качеств и способности к накоплению контаминантов в организме овец по УБП ПЛБАЦ является 4-4,5 месяца, так как при практически равной живой массе баранчиков, средний УБП ПЛБАЦ на 8,5 – 15% (данная закономерность зафиксирована неоднократно на двух исследуемых породах) выше средних показателей контрольных животных. При достоверных различиях по УБП ПЛБАЦ в пределах от 8,5 % до 15 %, в возрасте баранчиков 6 - 10 месяцев, живая масса животных была больше на 4 - 6% у романовских овец и на 7 - 12% - у овец северокавказской породы, относительно контрольных животных с низким УБП ПЛБАЦ.

4. В зоне повышенной антропогенной нагрузки уровень загрязненности организма овец мышьяком, свинцом, кадмием, медью повышается на 15-50% при разнице уровня биоэлектрических потенциалов ПЛБАЦ в пределах 8,7% (в возрасте 4 месяца) 11,22% (в возрасте 6 месяцев) 9,16 (в возрасте 8 месяцев) 7,43% (10 в возрасте месяцев) (цинк ведет себя нестабильно). В хозяйствах с умеренной экологической обстановкой, различия в накоплении вредных веществ, между животными с разным биоэлектрическим потенциалом ПЛБАЦ, так же прослеживается.

5. Разработанная система комплексной биоэнергетической оценки продуктивного потенциала овец с разным уровнем биологической безопасности мясного сырья рекомендована для применения во всех овцеводческих хозяйствах. Предлагаемая система позволяет в раннем возрасте прижизненно определять потенциальные мясные качества баранчиков и относительный уровень контаминации организма животных. Предлагаемая система позволяет формировать отары овец с высокими продуктивными качествами, и разрабатывать комплекс мер по снижению концентрации контаминантов в организме животных с низким УБП ПЛБАЦ. Экономический эффект от использования предлагаемого метода формируется при создании отар с учетом данных по измерениям УБП ПЛБАЦ ПЛБАЦ № 5, №10, №59, №64. Экономический эффект от применения данной системы составляет 248,7 тыс.руб. на 1 тыс. голов за 10 месяцев откорма, при неизменных издержках, тем самым повышается рентабельность хозяйственной деятельности предприятия.

Предлагаемый способ не предполагает привлечения специалистов высокой квалификации, дорогостоящего оборудования и химических реагентов особого назначения. Применение способа не требует значительного количества времени, позволяет получать достаточно объективную информацию, в единицах понятных и легко воспринимаемых, и оценивать показатели мясной продуктивности овец, уровень контаминации их будущих продуктов убоя еще при жизни животных.

Способ экспресс-оценки мясной продуктивности, качественного состава и уровня контаминации продуктов убоя овец по уровню биопотенциала ПЛБАЦ кожи прошел производственные испытания в условиях ООО «СельхозИнвест» животноводческий комплекс Орловской области, Ливенского района (акты внедрения см. приложение 2.1 и 2.2)

Новизна и приоритет разработанного способа защищен патентом РФ на изобретения № 2775788 «Способ прижизненной оценки степени накопления контаминантов в организме животных, например овец» [210].

3.5 Экономическая эффективность оценки качества и уровня контаминации мясного сырья с использованием ПЛБАЦ

Экономическая эффективность производства всех категорий сельскохозяйственной продукции напрямую зависит от ряда комплексных мероприятий, нацеленных на увеличение конечного результата принимаемых организационно-управленческих и технико-технологических решений, снижения большого числа издержек, итоговой себестоимости продукции и повышении рентабельности. Главной целью овцеводства является – максимальный выход продукции высокого качества при наименьших затратах сил и финансов на производство. Степень финансово-экономической эффективности работы сельскохозяйственных компаний, производящих мясомолочную продукцию определяет уровень бесперебойного обеспечения хозяйства или комплекса необходимым сырьем, а населения конечными продуктами производства (мясо, молоко и т.п.) Экономическую эффективность внедрения системы оценки качества и уровня контаминации мясного сырья с использованием ПЛБАЦ определяли исходя из капитальных, текущих и прочих затрат на осуществление и внедрение предлагаемого способа[133].

На экономическую эффективность производства сельскохозяйственной продукции воздействуют разного рода факторы, важнейшими из которых являются: себестоимость, отпускная цена, объемы продаж, каналы сбыта, что является определяющим прибыль предприятия.

Сумма экономического эффекта в расчете на 1 тыс. овец за 10 месяцев составляет 248,7 тыс. руб., затраты по теме - 8,5 тыс. руб (покупка оборудования ЭЛАП)

Определение экономической эффективности данной работы проведено в соответствии с "Методикой определения экономической эффективности технологий и сельскохозяйственной техники", утвержденной министерством сельского хозяйства и продовольствия РФ 23.07.1997 (Москва:1998).

В результате опытно-хозяйственных исследований в ООО «СельхозИнвест» и ЛПХ Аджиев К.М. установлено, что у баранчиков романовской и северокавказской пород в возрасте 4 месяцев, в среднем у 28,3% относительно общего числа аналогичных животных, наблюдается низкий уровень биоэлектрического потенциала в ПЛБАЦ №5,10,59,64. У животных с низким УБП ПЛБАЦ на протяжении всего исследуемого цикла жизни (с 4 до 10 месяцев) зафиксированы низкие показатели мясной продуктивности и повышенная концентрация контаминантов в печени, длиннейшей мышце спины и костной ткани относительно баранчиков с более высоким УБП ПЛБАЦ.

За базу сравнения принят традиционный способ разведения овец, при котором не осуществляется замер УБП ПЛБАЦ. Продолжительность цикла откорма овец 10 месяцев.

В результате применения разработанной системы производим ротацию молодняка овец (баранчиков) по УБП ПЛБАЦ, тем самым прогнозируется повышенная мясная продуктивность овец отары и повышается качество продуктов убоя. В результате повышаем валовой выход в живой массе баранчиков, что и явилось основанием для расчета экономической эффективности работы.

При сбыте равнозначного объема мяса эффект внедрения способа достигается повышением его сортности и, соответственно, цены. Эффект при продаже ягнятины и баранины получен за счет сокращения потерь живой массы при откорме и отборе наиболее перспективных животных в раннем возрасте (4-6 мес), а также повышения качества при сокращении объема дорогостоящих лабораторных исследований.

Основанием для расчета экономической эффективности работы явилось разница прироста живого веса у овец с высоким уровнем биоэлектрического потенциала и меньшей концентрацией контаминантов в продуктах убоя.

Таблица 22 – Расчетные показатели экономического эффекта

№п/п	Наименование показателей	Ед.изм.	Значение показателей для вариантов	
			Базового	Нового - разработанного
1	Поголовье овец	голов	1000	1000
2	Период откорма	мес	10	10
3	Валовой выход в живой массе овец	т.	50,942	52,600
4	Прибавка в живой массе овец	т	0	1,658
5	Общие затраты на выращивание, содержание и реализацию овец	тыс.руб	497,0	497,0
6	Удельные затраты на 1 голову за 10 месяцев	тыс.руб	0,497	0,497
7	Стоимость 1 кг мяса в живом весе	руб.	150	150
8	Стоимость 1 кг мяса в живом весе повышенного качества	руб.	-	180
9	Прямые затраты труда	чел.\ч.	500	580
10	В том числе на 1 баранчика		0,5	0,58
11	В среднем с 1 баранчика	тыс.руб.	7,64	7,89
12	Валовой доход	тыс.руб.	7641,3	7890
13	Валовой доход *	тыс.руб.	7641,3	9468
14	Рентабельность	%	34,96	37,01
15	Рентабельность*	%	34,96	47,51

Среднерыночная стоимость баранчика в возрасте 4 месяцев по Орловской области составляет 4 тыс. руб. В результате исследований установлено, что данный возраст является оптимальным для прогнозирования по УБП ПЛБАЦ мясной продуктивности и уровня накопления контаминантов в организме овец. Благодаря внедрению данной системы экономический эффект можем получить:

- 1) при формировании стада по УБП ПЛБАЦ, и использовать молодняк исключительно с высокими показателями биоэлектрического потенциала;
- 2) баранчиков с высоким УБП ПЛБАЦ использовать для воспроизводства собственного стада и как ремонтных, а на продажу отправлять животных в раннем возрасте с низкими показателями биоэлектрического потенциала, уменьшая тем самым затраты на содержание и кормление малоэффективных животных;

3) за счет прижизненного определения относительного уровня контаминации продуктов убоя у животных с высокими показателями УБП ПЛБАЦ, реализовывать как в живом весе, так и на мясо (ягнятину, баранину) по более высоким отпускным ценам. Например: как экологически чистого продукта.

4) в зонах с повышенной антропогенной нагрузкой, где необходим постоянный контроль тяжелых металлов в организме животных, можно экономить на лабораторных исследованиях, и отправлять на анализ исключительно только мясо животных с низкими показателями УБП ПЛБАЦ, так как данные животные более склонны к накоплению загрязнителей в органах и тканях.

Экономический эффект при формировании отары по УБП ПЛБАЦ составил **248,7 тыс. руб.** и рентабельность 37,01%. Экономический эффект при использовании системы электрофизиологической оценки количества, качества и контаминантной безопасности продуктов убоя молодняка овец составил **298,44 тыс.руб.** и рентабельность 47,51%.

3.6. Обсуждение результатов исследований

Всё больше внимания в России уделяется вопросам обеспечения продовольственной безопасности.

В целях дальнейшего обеспечения продовольственной безопасности и увеличения в России уровня производства сельскохозяйственной продукции важной народнохозяйственной задачей становится значительное повышение ее конкурентоспособности за счет улучшения качества[113].

Для получения высококачественной продукции овцеводства, предприятиям предлагается система прижизненной оценки мясной продуктивности овец, качества и безопасности по контаминантам (мышьяк, свинец, кадмий, цинк, медь) продуктов убоя, основанный на использовании электрофизиологической оценки УБП ПЛБАЦ №5,10,59,64 и расчета средних показателей биоэлектрического потенциала.

Используя исследования функциональной активности ПЛБАЦ можно оценивать продуктивные характеристики животных, отбирать наиболее перспективные особи с целью дальнейшего разведения, делать прогноз в раннем возрасте о потенциальной мясной продуктивности овец разного возраста и уровня контаминации организма по мышьяку, свинцу, кадмию, цинку и меди в продуктах убоя.

Все эти показатели позволят производствам, как можно дольше поддерживать высокий уровень продуктивности, не нанося при этом вреда здоровью животного, улучшить показатели воспроизводства, безопасность, качество и количество выпускаемой продукции, снизить себестоимость и получить дополнительную прибыль[16].

Подводя итоги проведенных исследований можно сделать следующее умозаключение, что система ПЛБАЦ овец демонстрирует реакции компенсаторно-приспособительного характера, определяющие моментальную физиологическую реакцию и защиту животного организма, при воздействии внешних факторов и стрессоров, в ходе приспособления.

Топографическое расположение, морфофункциональная характеристика и взаимосвязи биологически активных центров с метамерно-структурной организацией и сегментарно детерминированными связями вегетативной нервной системы подтверждают, что наиболее активными, сопряженными с интенсивностью процессов индивидуального развития и роста животных, определяющих, в том числе, их мясную продуктивность, и степень накопления тяжелых металлов и мышьяка в печени, мышечной и костной ткани, взаимосвязано функционирование центров №5, №10, №59, №64[107].

Морфометрические исследования клеточной плотности дермы в участках непосредственно прилежащих к ПЛБАЦ (сосудистые пучки и нервные сплетения), по сравнению с окружающими тканями показали, что количество клеточных элементов на единицу площади существенно выше в зонах, прилежащих непосредственно к активным центрам. При анализе распределения ядер по фактору формы обнаружено, что в зонах ПЛБАЦ содержится большое количество клеток лейкоцитарного ряда с округлыми ядрами (моноциты, макрофаги, лимфоциты, тучные клетки и др.). Их доля находится на уровне 47-53%, в то же время как в дерме, окружающей ПЛБАЦ, этот показатель колеблется на уровне 30-32%, а фибробласты и фиброциты являются преобладающей клеточной популяцией[107].

С точки зрения постнатального развития животных на формирование мясных показателей продуктивности овец оказывают влияние генетический потенциал, технологии нагула животных и другие факторы. Все, вместе взятые технологические процессы выращивания находят свое отражение в напряженности течения обменных процессов в организме и соответственно это сказывается на динамике приростов живой массы, что можно оценить по активности функционирования ПЛБАЦ, проявляющееся повышением уровня их биопотенциала[107].

В результате проведенного комплексного гистологического и морфометрического исследования ПЛБАЦ овец нами установлено, что

центры имеют четко очерченные границы площади. В зоне расположения ПЛБАЦ отмечается интенсивное развитие сосудистой сети, нервных стволов и окончаний. Клеточная плотность дермы, окружающая эти образования более интенсивна, по сравнению с интактной кожей и представлена элементами лейкоцитарного ряда, что сказывается на формировании биоэлектрического потенциала в центрах [39,57,58,60,107, 177,140,199,209,210,229,253].

Полученные результаты расширяют и дополняют ранее проведенные исследования Мамаева А.В., Самусенко Л.Д. (2005,2015,2017,2018,2020, 2021, 2022).

В результате всего цикла проведенного исследования мясной продуктивности баранчиков в возрасте 4,6,8 и 10 месяцев с разным УБП ПЛБАЦ было установлено, что животные всех опытных групп двух пород в возрасте 4 месяцев практически не имели отличий по живой массе, но наблюдались достоверные различия по уровню биоэлектрического потенциала, у романовской породы 8,9%, а у северокавказской на 8,4%. Начиная с шести месячного возраста отслеживается рост всех показателей мясной продуктивности в коррелятивной связи с уровнем биоэлектрического потенциала ПЛБАЦ, чем выше УБП ПЛБАЦ, тем лучше показатели мясной продуктивности, и наоборот.

С физиологической точки зрения прямую взаимосвязь показателей содержания влаги в мясе с УБП ПЛБАЦ овец можно объяснить работой механизмов мембранного метаболизма клеток, который происходит за счет действия калий - натриевого насоса. Так, чем выше уровень влаги в мясе, тем выше концентрация и скорость проникновения ионов калия и натрия через систему капилляров пронизывающих ткани центров, что формирует более высокий УБП ПЛБАЦ [233].

Пониженное содержание влаги в мясе указывает на его функционально - технологическую зрелость, что является одним из элементов прижизненной оценки качества мяса. Также взаимосвязь

биоэлектрического потенциала ПЛБАЦ с количеством сырого жира указывает на повышенную энергетическую ценность мяса[233].

Известно, что процесс роста и развития животных в постэмбриональный период характеризуется постоянным изменением химического состава тканей организма животных. По мнению М.В. Забелина, 2007,2012; Д.В. Никитченко 2006 наименьшей изменчивостью обладает белковая часть и минеральные вещества мяса. При этом наибольшее значение в качественной оценке мяса с позиций химического состава играет белок[233].

При сопоставлении полученных данных химических исследований образцов длиннейшей мышцы спины с УБП ПЛБАЦ баранчиков установлено, что все опытные животные сохранили ранее установленную зависимость мясной продуктивности от УБП ПЛБАЦ. Так, в мясе животных с высоким УБП ПЛБАЦ отмечалось более высокое содержание влаги - на 7% и меньше на 7% содержание сырого жира, относительно контрольных баранчиков, при достоверных различиях ($P < 0,05$), что согласуется с ранее проведенными исследованиями на ярках и баранчиках романовской и северокавказской породы и их помеси М.В. Барковой, 2016 - 2019[233].

Технологическая характеристика мышечной ткани - рН показала, что биоэнергетическая интенсивность и уровень контаминации длиннейшей мышцы спины не имеют каких либо значительных корреляций с показателем рН мяса, как парного так и созревшего в течении 48 ч. Отмечалась тенденция к увеличению рН образцов длиннейшей мышцы спины у животных романовской породы, разводимых в ЛПХ Аджиев К.М. расположенного в зоне с повышенной антропогенной нагрузкой.

Необходимо отметить, что самые высокие концентрации контаминантов наблюдаются в костной ткани животных контрольной группы, достоверно отличавшихся более низким средним биоэлектрическим потенциалом ПЛБАЦ от баранчиков с более высоким средним биоэлектрическим потенциалом.

Установлены высокодостоверные различия ($P < 0,001$) между опытными группами баранчиков по среднему содержанию АЛТ и АСТ в их крови, что свидетельствует о негативном влиянии высокого содержания контаминантов на функциональное состояние печени и сердечно-сосудистой системы баранчиков с низким БП ПЛБАЦ. Аналогичные зависимости были выявлены в исследованиях М.В. Барковой, Л.Д. Самусенко 2016.

Установлено, что баранчики, имеющие более высокие показатели УБП ПЛБАЦ наиболее устойчивы к неблагоприятному антропогенному воздействию внешних факторов, данная тенденция с возрастом сохраняется не зависимо от породы овец. Это выражается в росте живой массы и меньшей аккумуляции вредных веществ в организме животных с высокими показателями УБП ПЛБАЦ. Таким образом, уровень биоэлектрического потенциала ПЛБАЦ может использоваться в качестве диагностического тестера количественных и качественных показателей мяса и степени контаминации продуктов убоя овец.

Основываясь на большом количестве проведенных исследований впервые предложена комплексная система прижизненной оценки мясной продуктивности и уровня контаминации продуктов убоя овец, данная система является экологически безопасной и не трудоемкой в своем применении.

ВЫВОДЫ

В результате анализа проведенных исследований установлено следующее:

1. Центры баранчиков имеют четко очерченные границы. В зоне расположения ПЛБАЦ отмечается интенсивное развитие сосудистой сети, нервных стволов и окончаний. Клеточная плотность дермы, окружающая эти образования более интенсивна, по сравнению с интактной кожей и представлена элементами лейкоцитарного ряда, непосредственно участвующих в формировании биоэлектрических потенциалов в ПЛБАЦ[107].

2. Уровень биоэлектрических потенциалов ПЛБАЦ №5,10,59,64 опытных баранчиков имеет прямую взаимосвязь с показателями их мясной продуктивности (живая масса, масса туши, убойный выход и т.д.) и химического состава мяса. Зафиксирована обратная коррелятивная взаимосвязь среднего уровня биоэлектрического потенциала поверхностно локализованных биологически активных центров и содержания мышьяка, свинца, кадмия и меди, и прямая коррелятивная взаимосвязь содержания цинка в организме овец романовской и северокавказской породы, выращиваемых в Мценском и Ливенском районе Орловской области, Российской Федерации.

3. Установлена прямая коррелятивная зависимость среднего УБП ПЛБАЦ и показателей общего белка и альбумина, и обратная коррелятивная взаимосвязь с АЛТ, АСТ и глобулиновой фракцией сыворотки крови баранчиков на протяжении всего исследуемого возрастного периода баранчиков с 4 до 10 месяцев[109].

4. Средний УБП ПЛБАЦ баранчиков разводимых в районах с разной техногенной нагрузкой имеет связь с уровнем контаминации организма овец. Чем выше концентрация тяжелых металлов (As,Pb,Cu,Cd) в исследуемых образцах (печени, длиннейшей мышце спины и костной ткани), тем ниже

уровень биоэлектрического потенциала группы выбранных ПЛБАЦ (№№5,10,59,64) баранчиков на протяжении всего исследуемого жизненного цикла (с 4 до 10 месяцев), за исключением цинка (Zn), по которому прослеживается прямая корреляция с УБП ПЛБАЦ[109].

5. Достоверные данные по уровню контаминации и показателям мясной продуктивности баранчиков, в количественно сопоставимых единицах, можно зафиксировать в возрасте молодняка овец 4-6 месяцев.

6. Разработанная система является экономически выгодной для овцеводческих хозяйств. Экономический эффект при использовании системы электрофизиологической оценки молодняка овец составил 298,44 тыс. руб. и рентабельность 47,51%. на 1000 голов овец.

ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВУ

Предприятиям, занимающимся разведением овец, предлагается система электрофизиологической оценки количества, качества и контаминантной безопасности продуктов убоя молодняка овец.

Предлагаемая система комплексной биоэнергетической оценки продуктивного потенциала овец с разным уровнем биологической безопасности мясного сырья может успешно использоваться во всех овцеводческих хозяйствах. Система позволяет в раннем возрасте прижизненно определять потенциальные мясные качества баранчиков и относительный уровень контаминации организма животных. Предлагаемая система позволяет формировать отары овец с высокими продуктивными качествами, и разрабатывать комплекс мер по снижению концентрации контаминантов в организме животных с низким УБП ПЛБАЦ.

Система включает:

1. Поиск ПЛБАЦ № 5, №10, №59, №64 на поверхности тела овец;

Места локализации центров:

- №5 (грудная клетка) - на дорсомедиальной линии тела между 8-м и 9-м остистыми отростками грудных позвонков;
- №10 (пояснично-брюшной отдел) - на дорсомедиальной линии тела между 3-м и 4-м остистыми отростками поясничных позвонков;
- №59 (грудная клетка) – билатерально, в 6-ом межреберье краниально 13-го ребра, на уровне верхнего края плечевого сустава;
- №64 (пояснично-брюшной отдел) - билатерально, каудально 13-го ребра, на 1 ширину ладони и 2 поперечника пальца и дорсально ПЛБАЦ №63 на 2 поперечника пальцев.

2. Измерение биоэлектрического потенциала ПЛБАЦ овец и расчет средних показателей.

Для измерений биоэлектрических потенциалов и дальнейшей диагностики функционального состояния и возможного воздействия на ПЛБАЦ животных может использоваться любой прибор, предназначенный для проведения электропунктуры или снятия показаний биоэлектрических потенциалов ПЛБАЦ кожи человека и животных (ЭЛАП; Элита – 4; ПЭП-1; и др.).

Измерения биопотенциала ПЛБАЦ проводят ежедневно, до утреннего кормления животных, в течении 3-х смежных дней по нижеприведенной методике электроизмерительными приборами типа ЭЛАП - Россия, обследуя поверхность тела баранчиков. Фиксация данных УБП ПЛБАЦ производится путем расчета средних показаний за период измерений при достижении баранчиками возраста 4-4,5 месяцев.

Методика измерений биоэлектрических потенциалов. Электрод с зажимом надёжно закрепляют на безволосистой части тела животного (внутренняя поверхность уха, тела, вымя). Место закрепления предварительно смачивают водой с помощью тампона. Место предполагаемого расположения ПЛБАЦ также смачивают тампоном, а затем прикладывают щуповой электрод и надавливают его до максимального отклонения стрелки прибора, измеряя величины биоэлектрического потен-

циала. Чем точнее щуп прибора находился в центре, тем сильнее отклонялась стрелка прибора. Установленные поверхностно локализованные биологически активные центры отмечают несмываемым веществом (маркером с нитрокраской или тушью). Фиксируют полученные данные (мкА). Прибор во время работы держат в руках, или подвешивают на шею.

Рукоятка изменения чувствительности и тумблер изменения полярности должны быть в одном положении с начала и до конца опыта.

3. Оптимальным возрастом баранчиков для прогнозирования мясных качеств и способности к накоплению контаминантов в организме овец по УБП ПЛБАЦ является 4-4,5 месяца, так как при практически равной живой массе баранчиков, средний УБП ПЛБАЦ на 8,5 – 15% выше средних показателей животных с низкими показателями УБП ПЛБАЦ. При различиях по УБП ПЛБАЦ в пределах от 8,5 % до 15 %, в возрасте баранчиков 6 - 10 месяцев, живая масса животных больше на 4 - 6% у романовских овец и на 7 - 12% - у овец северокавказской породы, относительно животных с низким УБП ПЛБАЦ.

4. В зоне повышенной антропогенной нагрузки уровень загрязненности организма овец мышьяком, свинцом, кадмием, медью повышается на 15-50% при средней разнице уровня биоэлектрических потенциалов ПЛБАЦ в пределах 8,7% (в возрасте 4 месяца) 11,22% (в возрасте 6 месяцев) 9,16% (в возрасте 8 месяцев) 7,43% (в возрасте 10 месяцев) При этом концентрация цинка нестабильна. В хозяйствах с умеренной экологической обстановкой, различия в накоплении вредных веществ, между животными с разным биоэлектрическим потенциалом ПЛБАЦ, так же прослеживается.

5. Экономический эффект при продаже ягнятины и баранины складывается за счет сокращения потерь живой массы при откорме и отборе наиболее перспективных животных в раннем возрасте (4-6 мес), с учетом данных по измерениям УБП ПЛБАЦ № 5, №10, №59, №64, а также повышения качества при сокращении объема дорогостоящих лабораторных

исследований. Сумма экономического эффекта в расчете на 1 тыс. овец за 10 месяцев составляет 248,7 тыс. руб., затраты по теме - 8,5 тыс. руб (покупка оборудования ЭЛАП)

Новизна и приоритет разработанной комплексной системы оценки и прижизненного формирования качества продукции сельскохозяйственных животных защищены патентом Российской Федерации на изобретения: № 2775788 «Способ прижизненной оценки степени накопления контаминантов в организме животных, например овец».

Пример 1. У баранчика в возрасте 6 месяцев, живой массой 35 кг проводили измерение биоэлектрического потенциала миллиамперметром ЭЛАП в четырёх ПЛБАЦ. Средний уровень биопотенциала по четырём центрам составил $42,02 \pm 0,44$ мкА. У этого баранчика после убоя были измерены концентрации As, Cd, Cu, Pb, Zn, в печени, костной ткани и длиннейшей мышце спины, и установлена их концентрация, в среднем: 0,0164; 0,0090; 0,96; 0,0247; 12,477 мг\кг, соответственно, что характеризуется как повышенная степень накопления контаминантов.

Пример 2. У баранчика в возрасте 6 месяцев, живой массой 36 кг проводили измерение биоэлектрического потенциала миллиамперметром ЭЛАП в четырёх ПЛБАЦ. Средний уровень биопотенциала по четырем центрам составил $46,14 \pm 0,38$ мкА.. У этого баранчика после убоя были измерены концентрации As, Cd, Cu, Pb, Zn, в печени, костной ткани и длиннейшей мышце спины, и установлена их концентрация, в среднем: 0,0134; 0,0057; 0,90; 0,0210; 12,513 мг\кг, соответственно, что характеризуется как пониженная степень накопления контаминантов.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ СОКРАЩЕНИЙ

АЛТ – аланинаминотрансфераза

АПК - агропромышленный комплекс

АСТ – аспартатаминотрансфераза

АЭС - атомная электростанция

БВУ - бассейновое водное управление

БП - биоэлектрический потенциал

ВИЖ - Всероссийский научно-исследовательский институт животноводства имени академика Л.К. Эрнста

ВНИИМП - Всероссийский научно-исследовательский институт мясной промышленности им. В.М. Горбатова.

ГОСТ – государственный стандарт

ЗАО - закрытое акционерное общество

ИНИИ ЦКП - инновационный научно-исследовательский испытательный центр коллективного пользования

КФХ - крестьянское (фермерское) хозяйство

ЛПХ – личное подсобное хозяйство

МУП - муниципальное унитарное предприятие

ОАО - открытое акционерное общество

ООО - общество с ограниченной ответственностью

ПДК - предельно допустимая концентрация

ПЛБАЦ – поверхностно локализованные биологически активные центры

ПО - программное обеспечение

РФ – Российская Федерация

ТЭЦ - теплоэлектроцентраль

УБП – уровень биоэлектрического потенциала

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Аббас Д.А. Соединения тяжелых металлов в организме овец в промышленном и сельскохозяйственном регионах Ирака / Д.А. Аббас // Ветеринария. - 1991. - № 8.
2. Авакьянц, Б.М. Отравление животных солями тяжелых металлов и мышьяка / Б.М. Авакьянц, Л.А. Попова, Т.И. Коток // Ветеринарный консультант.– 2006. – №15. - С.12 - 17
3. Агаджанян Н.А., Бабаевский Р.М., Берсенева А.П. Проблема адаптации и учение о здоровье. — М.: Наука, 2006.
4. Администрация Колпнянского района. О мерах государственной поддержки АПК: итоги 2020 года, задачи на 2021 год. Электронный ресурс. – Режим доступа: [\[http://kolpna-adm.ru/article2969\]](http://kolpna-adm.ru/article2969). Дата обращения:22.03.2022
5. Азиз Навзад Мохаммед Азиз Продуктивность и биологические особенности романовских и мясо-шубных баранчиков в типе романовской породы [Текст]: Автореф. дисс. ...канд. с.х. наук / Азиз Навзад Мохаммед Азиз. – Москва, 2013. – 26 с
6. Акимова Л.И., Аверина Т.В., Антипина Д.М., Гусарова Т.И. Охрана окружающей среды в орловской области: Стат.сб./ Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Орловской области – Орел., 2020, С. 5 – 52.
7. Алимов Н.И., Павлов А.Ю., Попович В.И. и др. 2. / Тезисы съезда токсикологов России. — Москва, 2003.
8. Альбориева, С. Н. Проблемы развития мясного скотоводства и пути их решения / С. Н. Альбориева // Развитие правового сознания в образовательном пространстве : Материалы I Международной научно-практической конференции. В 2-х частях, Махачкала, 22–28 февраля 2013 года / Под редакцией Д.М Даудовой. Том Часть 2. – Махачкала:

Дагестанский государственный педагогический университет, 2013. – С. 228-232.

9. Андрианова Т. Г. Механизм токсического действия соединений свинца и кадмия на организм животных // Практик. 2006. № 5. С. 42–45.

10. Анисимов, Е. Н. Мясная продуктивность и потребительские свойства мяса баранчиков цыгайской породы и их двух - трех породных помесей с северокавказской и эдильбаевской породами [Текст]: Дис. ... канд. с.-х. наук / Е.Н. Анисимов. – Волгоград. - 2004. - 129 с

11. Антипова Л.В., Глотова И.А., Рогов И.А. Методы исследования мяса и мясных продуктов. М.: Колос, 2001. — 376 с

12. Арзыбаев М. Биологическая активность моноаквадипиродоксин хлорида меди / М Арзыбаев, Г.А. Карабатырова, К.С. Сулаймонкулов, Н. Шыйтиева // Актуальные проблемы болезней молодняка в современных условиях: Междунар. науч.- практ. конф. Воронеж, 23-25 сент. 2002. - Воронеж, 2002.-с. 102-105.

13. Арсеньев, Д.Д. Технология романовского овцеводства [Текст] / Д.Д. Арсеньев, В.Ю. Лобков. – Ярославль: Изд-во ФГБОУ ВПО «Ярославская ГСХА», 2011. – 268 с.

14. Афанасьева, А.И. Адаптивные способности телят красной степной породы с разной физиологической зрелостью в условиях промышленного комплекса / А.И. Афанасьева, К.Н. Лотц, Г.Д. Некрасов // Актуальные проблемы сельского хозяйства горных территорий: мат. междунар. науч.-практ. конф. - Горно-Алтайск: РИО ГАГУ, 2009. - С. 182-185.

15. Баранов Ю.Н. Поверхностно локализованные биологически активные центры и функциональное состояние крупного рогатого скота. Автореф. дис. ...канд. биол. наук. Орел, 1999. 24с.

16. Баркова М.В. Биоэнергетическая оценка продуктивного потенциала сельскохозяйственных животных [Текст]/ М.В. Баркова// Вестник биотехнологии №2- Екатеринбург, 2017

17. Баркова М.В. Иммунологические показатели крови ярочек с разным уровнем биоэнергетического потенциала [Текст]/ М.В. Баркова, А.В. Мамаев, Л.Д. Самусенко//Биология в сельском хозяйстве №3(16) 2017. С 24-26.
18. Баркова М.В. Обоснование физиолого-биоэнергетических экспресс-методов оценки продуктивного потенциала и качества продуктов убоя овец [Текст]/ Баркова М.В., Мамаев А.В., Самусенко Л.Д.// Актуальные проблемы естественнонаучного образования, защиты окружающей среды и здоровья человека. 2016. Т. 2. № 2. С. 36-45.
19. Баркова М.В. Разработка физиолого-биоэнергетических экспресс-методов оценки продуктивного потенциала и качества продуктов убоя овец / Баркова М.В. – Орел : Орловский государственный аграрный университет, 2019. – С. 72-73.
20. Баширов, В.Д. Влияние антистрессового препарата на продуктивность и качество мяса бычков / В.Д. Баширов // Молочное и мясное скотоводство. - 2001. - № 1. - С. 27.
21. Баширов, В.Д. Пути интенсификации производства говядины и повышение ее качества в мясном и молочном скотоводстве: автореф. дис. доктора с.-х. наук / В.Д. Баширов. - Волгоград, 2002. - 44 с. 15.
22. Белова С.М., Воскоян Г.Г. К вопросу о безопасности продуктов питания // Пищевая промышленность . - 1996. - №4. - С. 28.
23. Бирман В.Ф., Украинцева И.В. Овцеводство как приоритетная отрасль аграрной экономики // Труды Кубанского аграрного государственного университета. – 2015. – № 53. – С. 7-10.
24. Бисвас У., Саркар С., Бхоумик М. К., Саманта С.К., Бисвас С. Хроническая токсичность мышьяка у коз: клинико-биохимические изменения, патоморфология и тканевые остатки Маленький Рюмин. Res., 38 (3) (2000), С. 229-235

25. Бойцов, И. В. Динамическая сегментарная диагностика функционального состояния спинальных нервов / И. В. Бойцов // Врач скорой помощи. – 2009. – № 5. – С. 60.
26. Бойцов И.В. Место нейрофункциональной диагностики среди пунктурных методов исследования // Рефлексология. - М, 2004. - № 2
27. Бойцов И.В. Основные принципы электропунктурной диагностики // Рефлексотерапия. - М, 2003. - № 3(6).-С.51-55
28. Болдырь, Д.А. Эффективность использования новых антистрессовых препаратов для коррекции стрессовой адаптации бычков, выращиваемых на мясо: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.02.04; 06.02.02 / Болдырь Дмитрий Александрович. - Волгоград, 2009. - 24 с.
29. Болкунов, П. С. Облепиха и базилик - новые возможности использования в животноводстве / П. С. Болкунов, Е. Н. Рыжкова, Н. И. Ярован // Современный агропромышленный комплекс глазами молодых ученых : Материалы научно-образовательной школы аспирантов Ассоциации аграрных вузов Центрального Федерального округа России, Орел, 18–21 декабря 2017 года. – Орел: Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина, 2017. – С. 66-69.
30. Болотников, Г. А. Мясные качества молодняка от скрещивания овец северокавказской породы с австралийскими корриделями / Г. А. Болотников, И. И. Селькин // Сборник научных трудов Ставропольского научно-исследовательского института животноводства и кормопроизводства. – 2004. – Т. 2. – № 1-1. – С. 35-39.
31. Бузлама, С.В. Стресс-корректорное действие и разработка показаний к применению лигфола для повышения резистентности свиней: автореф. дис.. канд. вет. наук: 16.00.04 / Бузлама Сергей Витальевич. - Воронеж, 2003. - 22 с.
32. Бузлама, С.В. Фармакология препаратов гуминовых веществ и их применение для повышения резистентности и продуктивности животных: автореф.

33. Бучинская, А. Г. Проблемы и перспективы развития мясного скотоводства в России / А. Г. Бучинская // Мясные технологии. – 2009. – № 7(79). – С. 38-40.
34. Валеева, С.А. Диоксины - суперэкотоксиканты XXI века / С.А. Валеева // Экология России и сопредельных территорий, Материалы XXII Международной экологической студенческой конференции. - 2017. - С. 170
35. Вандан Л.А., Зальцмане В.К. Морфологические особенности биологически активных точек (Проблемы клинической биофизики). Рига, 1977. С. 51-57.
36. Влияние генотипа овец романовской породы на возрастную динамику показателей живой массы / М. Н. Костылев, М. В. Абрамова, А. В. Ильина [и др.] // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2020. – № 6(86). – С. 322-326.
37. Влияние скармливания растительных адаптогенов на физиолого-биохимический статус лактирующих коров / Н. И. Ярован, В. Н. Масалов, К. А. Лещуков [и др.] // Генетика и разведение животных. – 2021. – № 4. – С. 92-99. – DOI 10.31043/2410-2733-2021-4-92-99.
38. Вогралик М.В. Материалы к изучению реакции нервной системы человека на локальное раздражение рецепторов и нервов покровов тела. Канд. дисс. Горький, 1962.- 32с.
39. Волкова, О.В. Основы гистологии и гистологической техники / О.В. Волкова, Ю.К. Елецкий. М.: Медицина, 1982. 304 с.
40. Гайдашов, С. И. Взаимосвязь между убойными и микроструктурными показателями мясной продуктивности у молодняка овец северокавказской мясо-шерстной породы / С. И. Гайдашов, А. А. Омаров // Сельскохозяйственный журнал. – 2019. – № 4(12). – С. 27-31. – DOI 10.25930/0372-3054/004.4.12.2019
41. Гамко, Л.Н. Влияние пробиотиков на продуктивность свиноматок и сохранность поросят / Л.Н. Гамко, Ю.Н. Черненко // Зоотехния. - 2008. - № 6. - С. 24 - 25.

42. Гамко, Л.Н. Влияние пробиотиков Ситексфлор № 1 и Ситексфлор № 5 на переваримость основных питательных веществ корма и продуктивность молодняка свиней/ Л.Н. Гамко, Ю.Н. Черненко// Зоотехния. - 2009. - № 10.- С. 26 - 28

43. Гасанова, С. Н. Овцеводство и козоводство России и Амурской области: состояние, проблемы, перспективы / С. Н. Гасанова // Проблемы зоотехнии, ветеринарии и биологии животных на Дальнем Востоке : Сборник научных трудов. – Благовещенск : Дальневосточный государственный аграрный университет, 2013. – С. 64-70.

44. Гиро, Т.М. Эффективность нагула молодняка овец ставропольской и цыгайской пород в производстве экологически безопасной баранины [Текст] / Т.М. Гиро // Всё о мясе, 2005. - №3. – С.24-26

45. Горлов, И.Ф. Новые подходы к производству говядины на основе современных биоинженерных технологий: монография / И.Ф. Горлов, В.И. Левахин, Д.А. Ранделин, А.К. Натыров, Б.К. Болаев, О.А. Суторма. - Элиста: Калмыцкий ГУ, 2015. - 150 с. - Тираж 500 экз.

46. ГОСТ Р 51478-99 «Мясо и мясные продукты. Контрольный метод определения концентрации водородных ионов (рН)». - М., 1999

47. ГОСТ 7596-81 МЯСО. Разделка баранины и козлятины для розничной торговли.

48. ГОСТ Р 51478-99 «Мясо и мясные продукты. Контрольный метод определения концентрации водородных ионов (рН)». - М., 1999.

49. ГОСТ 33319-2015. Мясо и мясные продукты. Метод определения массовой доли влаги. – Москва : Стандартинформ, 2019. – 7 с. – Текст : непосредственный.

50. ГОСТ 25011-81. Мясо и мясные продукты. Методы определения белка. – Москва : Стандартинформ, 2018. – 14 с. – Текст : непосредственный.

51. ГОСТ 23042-2015. Мясо и мясные продукты. Методы определения жира. – Москва : Стандартинформ, 2019. – 10 с. – Текст : непосредственный.

52. ГОСТ 31727-2012. Мясо и мясные продукты. Метод определения массовой доли общей золы. – Москва : Стандартинформ, 2019. – 8 с. – Текст : непосредственный.

53. ГОСТ Р 52843-2007. Овцы и козы для убоя. Баранина, ягнятина и козлятина в тушах. Технические условия. Федеральное Агентство по техническому регулированию и метрологии. – 2007. 15 с.

54. Граудынь, Н.И. Переменное скрещивание, как метод повышения продуктивности и жизнеспособности овец на товарных фермах [Текст]/ М.И. Санников // Научные исследования ин-та за 1951 год и их внедрение в производство / ВНИИОК. – Ставрополь. – 1952. – С. 9-11.

55. Грачева О.А. Методы взятия крови у разных у разных видов животных, птиц, и рыб. О.А.Грачева, Г.А.Пахомов, А.В.Елдашев. ФГОУ ВПО КГАВМ, Казань, 2008, С.19-20.

56. Григорьева, М.Г. Адаптация скота на Кубани / М.Г. Григорьева, В.И. Турлин // Животноводство России. - 2009. - № 9. - С. 43-44.

57. Гистологическое строение кожи и характеристика рун молодняка овец различного происхождения / В. В. Абонеев, Ю. А. Колосов, Н. Г. Чамурлиев [и др.] // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. – 2020. – № 1(57). – С. 180-191.

58. Гудыменко, В. В. Морфометрическое обоснование продуктивной оценки реализации генетического потенциала крупного рогатого скота / В. В. Гудыменко, Р. Ф. Капустин // Известия сельскохозяйственной науки Тавриды. – 2018. – № 13(176). – С. 111-119.

59. Гулева, А.Я. Формирование мясной продуктивности у овец разного происхождения / А.Я. Гулева, А.П. Ефремов, Н.В. Клишева // Мясная индустрия. – 2011. – № 9. – С. 64–65.

60. Гуськов А.М., Мамаев А.В. Методическое пособие для проведения научных исследований аспирантами, соискателями и студентами в области животноводства. - Орел, 1996. 39с.

61. Гуськов, А.М. Использование морфофункциональных особенностей нейрогуморальной системы крупного рогатого скота с разным биопотенциалом в увеличении экономической эффективности отрасли / А.М. Гуськов, А.В. Мамаев // Реформирование АПК в регионах России: опыт и проблемы. Орел, 1998.-С.101-103.
62. Давлетова А.М., Косилов В.И. Убойные показатели баранчиков эдильбаевских овец // Овцы, козы, шерстяное дело. 2013. № 3. С. 14–16.
63. Дасковский, В. Б. Концепция оценки инвестиционных проектов по эффективности производства в них / В. Б. Дасковский, В. Б. Киселев // Инвестиции в России. – 2014. – № 11(238). – С. 26-38.
64. Двалишвили, В. Г. Продуктивность и использование корма баранчиками разного происхождения / В. Г. Двалишвили, И. В. Степаненко // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2008. – № 4. – С. 68-70.
65. Двалишвили, В. Г. Продуктивность молодняка мясо-шерстных овец в зависимости от уровня протеина в рационе / В. Г. Двалишвили, Абу Фадель Шади Танус, А. А. Никишов // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Сельскохозяйственные науки. Животноводство. – 2005. – № 12. – С. 122-128.
66. Двалишвили, В. Г. Создание мясо-шубного типа овец в Романовском овцеводстве с повышенной резистентностью и высокими мясными качествами / В. Г. Двалишвили // Farm Animals. – 2013. – № 1(2). – С. 62-66.
67. Донник, И.М. Оценка здоровья сельскохозяйственных животных при техногенном загрязнении среды /И.М. Донник, А.Г. Исаева // Агрэкологические проблемы сельхоз. производства в условиях техногенного загрязнения агроэкосистем. – Казань, 2002. - Ч.2. - С.253-255.
68. Дроздова, Л.И. Клинико-морфологическая диагностика незаразных болезней животных в условиях экологического неблагополучия /Л.И. Дроздова, И.А. Шкуратова, М.И. Барашкин. - Екатеринбург, 2002.

69. Дудаева З.С. Географические факторы развития и функционирования сельского хозяйства северной осетии // Вестник Северо-Осетинского государственного университета имени Коста Левановича Хетагурова. 2013. № 4. С. 405-411.

70. Ежегодники по племенной работе в овцеводстве и козоводстве в хозяйствах Российской Федерации. – М.: Изд-во ФГБНУ ВНИИплем. – 2004, 2005, 2007, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013.

71. Епимахов В.Г., Козьмин Г.В. Установление количественных закономерностей исхода острого лучевого поражения овец / East European Scientific Journal (Wschodnioeuropejskie Czasopismo Naukowe) Варшава, Польша Biologia № 6. 2016. P. 144-148

72. Ерохин, А.И. Овцеводство [Текст]: учебник/ С.А. Ерохин– М.: Изд-во МГУП. – 2004. – 480 с.

73. Ерохин, А.И. Особенности формирования мясной продукции овец разных пород [Текст]: монография / А.И. Ерохин, Т.А. Магомадов, Е.А. Карасев, В.Г. Двалишвили, Н.П. Ролдугина, Ю.А. Юлдашбаев; под ред. проф. А.И. Ерохина. – М.: ФГБОУ ВПО МГАУ. - 2013 – 190 с.

74. Ерохин, А.И. Совершенствование мясошерстных пород овец [Текст]. – М.: Россельхозиздат. – 1981. – С. 8-9.

75. Ерохин, А.И. Состояние и тенденции в производстве мяса в мире и России [Текст] /А.И. Ерохин, Е.А. Карасев, С.А. Ерохин // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2010. - №1. – С. 46-52

76. Ерохин, А.И. Справочник по производству баранины [Текст]: Справочник по производству баранины. – Саратов: Приволжское книжное изд-во. - 1996. – 203 с.

77. Ерохин, А.И. Состояние и динамика производства мяса в мире и России / А.И. Ерохин, Е.А. Карасев, А.С. Ерохин // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2014. – № 2. – С. 37–40

78. Еськов, Е.К. Содержание загрязняющих химических элементов в продукции животноводства /Е.К. Еськов, Н.В. Онистратенко // Зоотехния. - 2012. - № 6. - С. 24-25.

79. Желтов, В.А. Приоритетные техногенные загрязнители окружающей среды / В.А. Желтов, В.И. Дорожкин // РЖ «Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии». – 2015.- № 2(14). - С. 101 – 107.

80. Жиряков, А.М. Программа сохранения и развития романовского овцеводства до 2010 года / А.М. Жиряков, В.Г. Двалишвили. - Всероссийский Государственный НИИЖ

81. Забелина М.В., Сеченева Н.П. Особенности формирования мышечной ткани у баранчиков различных аборигенных пород в период онтогенеза // Зоотехния. 2003. № 2. С. 30–32.

82. Забелина, М.В. Научно-практическое обоснование использования овец бакурской и русской длиннохвостой пород для производства молодой баранины [Текст]: автореф. дис. ... докт. биол. наук / М.В. Забелина, - Волгоград. - 2008. – 47 с

83. Захарова Л. Л., Захаров А. С. Оценка безопасности рациона КРС, загрязненного кадмием и свинцом // Ветеринария и кормление. 2008. № 4. С. 16–17.

84. Иголкавание. Руководство. Под ред. Хоанг Бао Тяу, Ла Куанг Ниеп. Пер. с вьетнамского. Москва Медицина 1988г. 672 с.

85. Игольчатый массаж. Электронный ресурс. – Режим доступа: [<https://dic.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/1797964>]. Дата обращения: 08.12.2021.

86. Изучение мясной продуктивности овец. Методические рекомендации / ВАСХНИИЛ, ВИЖ, 1978. -С. 43.

87. Ильин В.Б. Тяжелые металлы в системе почва-растения. Новосибирск: Наука, 1991. 151 с.

88. Илюшина, Л. Д. Гистохимические характеристики поверхностно локализованных биологически активных центров (ПЛБАЦ) и

воспроизводительная функция крупного рогатого скота : специальность 03.03.00 "Физиология" : диссертация на соискание ученой степени кандидата биологических наук / Илюшина Людмила Дмитриевна. – Орел, 2002. – 155 с.

89. Казеев, Г. В. Биоэнергетическая теория акупунктуры / Г. В. Казеев//Сб.: Акупунктура, биоэнергетика и нетрадиционные методы лечения животных: Материалы науч.-практ. конф. -Москва, 2005. -С. 44-47.

90. Казеев Г.В. Ветеринарная акупунктура: монография [Текст]/ В.Г. Казеев. – Москв.- ,2000.

91. Камнева, Ю. Н. Статистический анализ динамики и особенностей развития козоводства и овцеводства в России / Ю. Н. Камнева, Н. В. Спешилова, Д. А. Андриенко // Уральский научный вестник. – 2016. – Т. 10. – № 2. – С. 136-137.

92. Карабаева, М. Э. Влияние генотипических и паратипических факторов на мясность овец разных генотипов : специальность 06.02.10 "Частная зоотехния, технология производства продуктов животноводства" : диссертация на соискание ученой степени доктора биологических наук / Карабаева Марьям Эркиновна. – Москва, 2016. – 270 с.

93. Карабаева М.Э., Колотова Н.А. Потребительские свойства мяса молодняка овец разных направлений продуктивности: монография. Саратов: ИЦ «Наука», 2015. 127с.

94. Карпова, О.С. Продуктивность овец плановых пород Поволжья [Текст] // Овцеводство. – 1982, № 8 . – С. 20 – 22.

95. Карпова, О.С. Эффективность промышленного скрещивания в тонкорунном овцеводстве [Текст] / О.С. Карпова, З.Е. Силантьева //Овцеводство. – 1983. - №3. – С. 22-24.

96. Каюмов, Ф.Г. Современное состояние и перспективы развития мясного скотоводства в Российской Федерации / Ф.Г. Каюмов // Нивы Зауралья. - 2011. - № 89. - С. 77-84.

97. Квитко, Ю. Д. Мясная продуктивность северокавказской мясошерстной породы овец и ее помесей / Ю. Д. Квитко, И. И. Черкасова //

Сборник научных трудов Ставропольского научно-исследовательского института животноводства и кормопроизводства. – 2007. – Т. 1. – № 1-1. – С. 77-79.

98. Киршина, А. А. Вакуумные системы для взятия проб крови у сельскохозяйственных животных / А. А. Киршина, А. М. Пустынникова // Российский ветеринарный журнал. Сельскохозяйственные животные. – 2007. – № 2. – С. 47-48.

99. Ковальчук А.А. Микроэлементозы и их профилактика в животноводстве / А.А. Ковальчук. - Воронеж: ВГАУ, 1992. - 20 с.

100. Колосов, Ю. А. Мясное овцеводство как элемент стратегии отрасли / Ю. А. Колосов // Сборник научных трудов Северо-Кавказского научно-исследовательского института животноводства. – 2017. – Т. 6. – № 1. – С. 47-51.

101. Колосов Ю.А., Дегтярь А.С., Ганзенко Е.А. Прижизненные показатели мясности помесных овец // Овцы, козы, шерстяное дело. 2016. № 1. С. 37–39.

102. Кондрахин И.П. Влияние меди и цинка на содержание иммунных белков в сыворотке крови новорожденных телят / И.П. Кондрахин, М.Л. Лизогуб // Ветеринария. - 1997. – № 7-С. 34-36.

103. Коновалов, К. В. Биологическая безопасность мяса молодняка овец овцеводческих предприятий Орловской области / К. В. Коновалов, А. В. Мамаев // Современная ветеринарная наука: теория и практика : Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 20-летию факультета ветеринарной медицины Ижевской ГСХА, Ижевск, 28–30 октября 2020 года. – Ижевск: Ижевская государственная сельскохозяйственная академия, 2020. – С. 380-386.

104. Коновалов, К. В. Биоэнергетическая оценка потенциала мясной продуктивности баранчиков северокавказской и романовской пород / К. В. Коновалов, А. В. Мамаев // Вестник аграрной науки. – 2021. – № 2(89). – С. 93-99.

105. Коновалов, К. В. Взаимосвязь качественных характеристик баранины с уровнем биоэлектрического потенциала ПЛБАЦ овец / К. В. Коновалов, А. В. Мамаев, О. А. Мамаева // Научные приоритеты АПК в России и за рубежом : Сборник статей 72-й международной научно-практической конференции, Карачаево, 22 апреля 2021 года. – Карачаево: Костромская государственная сельскохозяйственная академия, 2021. – С. 125-130.

106. Коновалов, К. В. Изучение мясной продуктивности баранчиков романовской и Северо-Кавказской пород овец с разным биоэнергетическим статусом / К. В. Коновалов, А. В. Мамаев // Продовольственная безопасность как фактор повышения качества жизни : материалы Национальной (Всероссийской) научно-практической конференции, Орел, 29 сентября 2021 года. – Орел: Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина, 2021. – С. 138-142.

107. Коновалов, К. В. Гистологические, морфометрические, электрофизиологические особенности биологически активных центров овец и их мясная продуктивность / К. В. Коновалов, Л. Д. Самусенко, А. В. Мамаев, С. А. Жучков // Вестник аграрной науки. – 2022. – № 4(97). – С. 28-36.

108. Коновалов, К. В. Практическое применение биологически активных центров в животноводстве / К. В. Коновалов, А. В. Мамаев // Химическая кинетика и цепные реакции: теория и практика : Материалы Всероссийской научно-практической конференции, к 125-летию со дня рождения академика Н.Н. Семёнова, Орел, 27 ноября 2020 года. – Орел: ООО ПФ Картуш, 2020. – С. 33-38.

109. Коновалов, К. В. Разработка способа прижизненной оценки уровня контаминации продуктов убоя овец в зоне с повышенной антропогенной нагрузкой / К. В. Коновалов, А. В. Мамаев // Вестник аграрной науки. – 2022. – № 2(95). – С. 56-64.

110. Коновалов, К. В. Сравнительные исследования мяса молодняка овец романовской и северокавказской пород на содержание тяжелых металлов / К. В. Коновалов, А. В. Мамаев, О. А. Мамаева // Рациональное использование сырья и создание новых продуктов биотехнологического назначения : материалы международной научно-практической интернет конференции по актуальным проблемам в области биотехнологии, Орел, 30 октября 2020 года. – Орел: Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина, 2020. – С. 319-322.

111. Коновалов, К. В. Состав и функциональная активность биологически активных центров овец / К. В. Коновалов, Л. Д. Самусенко, А. В. Мамаев // Химические элементы - основа жизни : Материалы Всероссийской научно-практической конференции, Орел, 29 ноября 2019 года. – Орел: Общество с ограниченной ответственностью Полиграфическая фирма "Картуш", 2020. – С. 66-70.

112. Конюхова, В.А. Экотоксикологический мониторинг сельскохозяйственной и пищевой продукции в Республике Татарстан /В.А. Конюхова, И.Р. Кадиков, А.А. Корчемкин, И.Ф. Вафин // Актуальные проблемы ветеринарной медицины: Материалы междунаро. науч.-практ. конференции, посвященной 90-летию со дня рождения профессора В.А. Киршина. - Казань, 2018. - С. 145- 148.

113. Косилов В.И., Шкилёв П.Н. Продуктивные качества баранов основных пород, разводимых на Южном Урале // Главный зоотехник. 2013. № 3. С. 33–38.

114. Котарев, В. И. Мясная продуктивность северокавказской породы овец в условиях ЦЧЗ / В. И. Котарев, Ю. С. Орехова // Актуальные вопросы технологий производства, переработки, хранения сельскохозяйственной продукции и товароведения : Материалы научно-практической конференции профессорско-преподавательского и аспирантского состава факультета технологии и товароведения, Воронеж, 27–29 апреля 2012 года. – Воронеж:

Воронежский государственный аграрный университет им. Императора Петра I, 2012. – С. 172-174.

115. Котов, Н. А. Фармакоррекция аномального содержания тяжелых металлов в трофической цепи техногенной зоны г. Миасса : специальность 16.00.04 : диссертация на соискание ученой степени кандидата ветеринарных наук / Котов Николай Александрович. – Троицк, 2001. – 189 с.

116. Кочкаров Р.Х., Селькин И.И. Мясная продуктивность овец советской мясошерстной породы в горной и предгорной зонах // Овцы, козы, шерстяное дело. 2009. № 1. С. 25.

117. Кравченко Ю. В. Состояние развития современного овцеводства // Интеграционные процессы в науке, образовании и аграрном производстве – залог успешного развития АПК: материалы Международной научно-практической конференции. Волгоград, 2011. Т. 3. С. 178-181.

118. Красников М.В., Содержание тяжелых металлов в почвах агроэкосистем Орловской области [Текст] / М.В.Красников, В.В.Творонович // Вестник сельского развития и социальной политики – 2018. - №3(19). – С.38-41

119. Криштафович, В. И. Формирование качества мяса овец под влиянием возраста и породы [Текст]: / В.И. Криштафович, А.В. Маракова, И.Ю. Суржанская // Мясная индустрия. - 2011. -№5. - С.48-51

120. Криштафович, В.И. Влияние прижизненных факторов на формирование потребительских свойств мяса овец в возрасте до одного года [Текст]: монография / В.И. Криштафович, Павлова, И.Ю. Суржанская; под ред. В.И. Криштафович. – Ярославль: Изд-во «Канцлер», 2010. – 152 с.

121. Крюков В.И Статистические методы изучения изменчивости: учебное пособие для Вузов. Орел: Изд-во ОрелГАУ, 2006. 208 с.

122. Кубатбеков, Т.С. Рост, развитие и продуктивные качества овец [Текст] / В.И. Косилов, С.Ш. Мамаев, Ю.А. Юлдашбаев, Е.А. Никонова. – Москва. – 2016

123. Кубатбеков Т.С. Показатели биологической полноценности мяса овец в связи с возрастом // Актуальные проблемы ветеринарной медицины и ветеринарно-санитарного контроля сельскохозяйственной продукции: матер. IV междунар. науч.-практич. конф. М., 2002. С. 28–31.

124. Кудряшов Б.А. Комплексное соединение гепарина с гистамином, его физико-химические и биологические свойства Текст. / Б.А. Кудряшов, Л.А. Ляпина, Л.Д. Азиева // Вопросы медицинской химии. 1990. - т. 36. - № 4. - С. 55 - 57.

125. Кузьмина, Т. Н. Перспективы развития отечественного мясного скотоводства / Т. Н. Кузьмина // . – 2019. – № 2(34). – С. 92-99.

126. Куликова, Ю. В. Особенности оценки экономической эффективности инвестиционных проектов в животноводстве / Ю. В. Куликова // Инновационная наука. – 2017. – Т. 1. – № 4. – С. 122-123.

127. Кутровский, В. Н. Теория и практика ведения романовского овцеводства в Нечерноземной зоне Российской Федерации : учебное пособие / В. Н. Кутровский, В. А. Николайчев, В. М. Пурецкий ; В. Н. Кутровский, В. А. Николайчев, В. М. Пурецкий ; М-во сельского хоз-ва Российской Федерации. – Москва : Изд-во РГАУ - МСХА им. К. А. Тимирязева, 2010. – 208 с.

128. Ларионов, А. С. Мясная продуктивность и потребительские свойства молодой баранины овец северокавказской породы : специальность 06.02.04 "Ветеринарная хирургия" : автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук / Ларионов Андрей Сергеевич. – Саратов, 2006. – 20 с.

129. Ларионов Г. А., Царева Е. П., Щипцова Н. В. Миграция тяжелых металлов в биологической цепи «почва – растение – животное» // Аграрный вестник Урала. 2009. № 6. С. 49–50

130. Ларионов Г. А. Содержание тяжелых металлов в почве, кормах и молоке коров / Научно-образовательная среда как основа развития агропромышленного комплекса и социальной инфраструктуры села:

материалы Международной научнопрактич. конф. (посвященной 85-летию ФГБОУ ВО Чувашская ГСХА) // ФГБОУ ВО «Чувашская государственная сельскохозяйственная академия». 2016. С. 14–18.

131. Лебедева Л.А. Влияние известкования и органического удобрения на содержание свинца в сельскохозяйственных культурах / Л.А. Лебедева, С.Н. Лебедев, Н.Л. Едемская, Г.А. Графская // Агрохимия. 1998.- № 3. - С. 62-66.

132. Левахин, В.И. Повышение эффективности производства говядины в молочном и мясном скотоводстве / В.И. Левахин, В.Д. Баширов, Р.С. Саетов, Р.Г. Исхаков, Ю.И. Левахин. - Казань, 2002. - 330 с

133. Лещуков, К. А. Биологически активные центры и функциональный гомеостаз сельскохозяйственных животных / К. А. Лещуков, А. В. Мамаев. – Орел : Орловский государственный аграрный университет, 2011. – С. 196, 248

134. Лещуков К.А., Взаимосвязь гомогормонального профиля с биопотенциалом поверхностно локализованных биологически активных центров высокопродуктивных коров / К.А. Лещуков А.В., Мамаев, Л.Д. Илюшина// Генетика, молекулярная биология и биохимия сельскохозяйственных животных. // Материалы Всероссийской научно-практической конференции. г.Гагра, 2005.- с.27-29.

135. Лещуков К.А. Использование свойств БАЦ кожи при совершенствовании воспроизводства свиней/ К.А. Лещуков, А.В. Мамаев, Л.Д. Илюшина // Проблемы и пути интенсификации племенной работы в отрасли животноводства // Материалы международной научно-практической конференции. - Уфа, 2004г. – с. 206-210.

136. Лещуков К.А., Использование функциональной системы биологически активных центров свиней при профилактике транспортного стресса [Текст]/Лещуков К.А., Мамаев А.В., Менькова А.А.// Вестник Орловского государственного аграрного университета. 2012. Т. 39. № 6. С. 90-92.

137. Лилли, Р., Патогистологическая техника и практическая гистология / Р.Лилли; пер. с англ.; под ред. и с предисловием чл.-корр. АМН В.В. Португалова.-М.:Мир, 1969.-512с.

138. Линдер Д.П., Коган Э.М. Тучные клетки, как регуляторы тканевого гомеостаза и их место в ряду биологических регуляторов. – Арх. патологии, 1976. Т.38. №8. С. 3- 14.

139. Листратенкова, В. И. Динамика развития овцеводства в России и Смоленской области за последние 5 лет / В. И. Листратенкова, Е. И. Алексеенко // Тенденции повышения конкурентоспособности и экспортного потенциала продукции агропромышленного комплекса, Смоленск, 17 ноября 2021 года. – Смоленск: ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, 2021. – С. 165-169.

140. Лобков, В. Ю. Биологические особенности овец романовской породы : монография / В. Ю. Лобков, А. Н. Белоногова, Д. Д. Арсеньев. — Ярославль : Ярославская ГСХА, 2012. — 162 с.

141. Локтионов В.Н. Окружающая среда и токсикозы животных. — Казань: Тат. кн. изд-во, 1989.

142. Лувсан, Г. Н. Методы восточной рефлексотерапии / Г. Н. Лувсан. – Москва : Издательство "Цитадель", 1995. – 232 с.

143. Лукина, Е. В. Значение и перспективы развития мясного скотоводства / Е. В. Лукина // Актуальные вопросы экономической науки: организация системы взаимодействия властных и предпринимательских структур с целью обеспечения экономического развития регионов : Сборник научных трудов международной конференции, Киров, 01 января – 31 2008 года / Главный редактор Жданов С.Л., Зам. главного редактора Дудин Г.П.. – Киров: Вятская государственная сельскохозяйственная академия, 2008. – С. 179-180.

144. Лушников, В.П. Влияние генотипа и возраста овец на химические и органолептические показатели мяса [Текст] / В.П. Лушников, И.Ю. Михайлова, В.И. Криштафович // Мясная индустрия, 2008. - №7. – С.19-21.

145. Лушников, В. П., Забелина М. В. Мясная продуктивность овец аборигенных пород Поволжья // Зоотехния. – 2005. – № 1. – С. 30–31.
146. Лушников, В. П. Мясная продуктивность молодняка овец волгоградской и кавказской пород и их помесейс северокавказской мясошерстной породой / В. П. Лушников, А. В. Молчанов, Д. В. Верхова // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2015. – № 3. – С. 12-13.
147. Лушников, В.П. Оценка цыгайских баранов по мясной продуктивности потомства [Текст] //Зоотехния. – 1994. - №9. – С. 27.
148. Лушников, В.П. Пути увеличения производства и улучшения качества баранины в цыгайском овцеводстве Поволжья [Текст]: Автореф. дисс. ...докт. с.х. наук/ В.П. Лушников. – Дубровицы, Московской области. – 1996. – 56 с.
149. Лушников, В.П. Пути увеличения производства и улучшения качества баранины в цыгайском овцеводстве Поволжья [Текст] : автореф. дис. ...докт. с.-х. наук: 06.02.04 / В.П. Лушников. – Дубровицы, 1996. – 42 с.
150. Лушников, В.П. Справочник по производству баранины [Текст]. – Саратов: Приволж. кн. изд-во. – 1996.- 203 с.
151. Лысенко, Н. Н. Основные экологические проблемы Орловской области / Н. Н. Лысенко // Орловщина библиотечная : Сборник. – Орел : Орловская областная публичная библиотека им.И.А.Бунина, 2000. – С. 11-16.
152. Мамаев А.В. Анатомо-топографическая локализация, особенности электрофизиологической активности и строения биологически активных центров овец [Текст]/ А.В. Мамаев, Л.Д. Самусенко, М.В. Баркова //Сборник трудов 68-ая Международная научно-практическая конференция 2017 г. Рязань, 2017
153. Мамаев, А. В. Биологически активные центры овец: локализация, строение, электро-физиологическая активность / А. В. Мамаев, Л. Д. Самусенко, М. В. Баркова // Вестник аграрной науки. – 2018. – № 6(75). – С. 16-26. – DOI 10.15217/issn2587-666X.2018.6.16.

154. Мамаев А.В., Гормональный и иммунный статус коров и свиней с разным биоэлектрическим потенциалом БАЦ [Текст]/Мамаев А.В., Лещуков К.А., Самусенко Л.Д.//В сборнике: Современные проблемы ветеринарного обеспечения репродуктивного здоровья животных. Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 100-летию со дня рождения профессора Акатова В.А. 2009. С. 264-269.

155. Мамаев, А.В. Диагностика супоростности по биоэнергетическому потенциалу маток/ А.В. Мамаев// Зоотехния.- 1999. -№ 11. - С. 32.

156. Мамаев, А. В. Иглокалывание, как экологически безопасный метод коррекции воспроизводительной способности коров / А. В. Мамаев, Л. Д. Самусенко, К. В. Коновалов // Современные аспекты биобезопасности продукции животноводства : Материалы всероссийской научно-практической конференции, Орел, 16 октября 2018 года. – Орел: Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина, 2018. – С. 72-75.

157. Мамаев А.В. Иммунобиологические показатели крови ярок с разным биоэнергетическим статусом [Текст]/ А.В. Мамаев, Л.Д. Самусенко, М.В. Баркова// Сборник Материалов IV Международной очной научно-практической конференции 2016 г. Орел, 2016 с. 212-218.

158. Мамаев А.В. Использование биологического потенциала коров для стимуляции репродуктивной функции [Текст]/ Мамаев А.В., Гуськов А.М., Лещуков К.А., Илюшина Л.Д.// В сборнике: Пути повышения эффективности сельскохозяйственной науки Всероссийская научно-практическая конференция. 2003. С. 398-405.

159. Мамаев А.В., Коррекция половой функции коров [Текст]/ Мамаев А.В., Самусенко Л.Д.// Животноводство России. 2010. № S10. С. 27-29.

160. Мамаев, А.В. Морфогистобиохимическое строение биологически активных центров и функциональный гомеостаз организма овец [Текст]/ А.В.Мамаев, Л.Д.Самусенко, Т.В. Скребкова/ Инновации аграрной науки и

производства//Сборник статей по материалам международной научно-практической конференции 14-15 декабря 2011г.- Орел, 2011. с.- 137-140.

161. Мамаев А.В., Особенности биоэлектрического потенциала быков-производителей[Текст]/Мамаев А.В.// Молочное и мясное скотоводство. 2005. № 1. С. 20-21.

162. Мамаев А.В. Обоснование физиолого-биоэнергетических экспресс-методов оценки продуктивного потенциала и качества продуктов убоя овец [Текст]/ А.В. Мамаев, Л.Д. Самусенко, М.В. Баркова// Сборник Материалов III Международной очной научно-практической конференции 2016 г. Орел, 2016 с. 35-43.

163. Мамаев А.В. Особенности расположения, электрофизиологической активности и строения биологически активных центров овец [Текст]/ А.В. Мамаев, Л.Д. Самусенко, М.В. Баркова// Вестник Башкирского ГАУ № 4 – Уфа, 2016. с. - 61-68.

164. Мамаев А.В., Оценка качества молока по физиологическому показателю коров[Текст]/ Мамаев А.В., Лещуков К.А., Меркулова С.С.// Вестник Орловского государственного аграрного университета. 2011. Т. 31. № 4. С. 53-55.

165. Мамаев А.В. Оценка физиологического состояния коров по биоэлектрическому потенциалу [Текст]/ Мамаев А.В.// Ветеринария. 2004. № 7. С. 41-42.

166. Мамаев А.В. Стимуляция системы биологически активных центров коров лазером [Текст]/ Мамаев А.В., Илюшина Л.Д., Лещуков К.А.// В сборнике: Актуальные вопросы зоотехнической науки и практики как основа улучшения продуктивных качеств и здоровья сельскохозяйственных животных материалы III Международной научно-практической конференции, посвященной 75-летию факультета технологического менеджмента Ставропольского ГАУ. 2005. С. 249-252.

167. Мамаев, А.В. Теоретические и прикладные аспекты использования компенсаторной системы животных при оценке

функционального состояния и стимуляции репродуктивной функции – автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора биологических наук/ Всероссийский научно- исследовательский институт физиологии, биохимии и питания сельскохозяйственных животных.- Боровск, 2005.

168. Мамаев А.В., Физиолого-биохимический статус коров с разным качественным составом молока. Разработка способа повышения качества молока [Текст]/Мамаев А.В., Степанова С.С., Родина Н.Д., Лещуков К.А.// Аграрный научный журнал. 2013. № 12. С. 14-17.

169. Мамаев А.В. Физиолого-морфологические аспекты использования биологически активных центров в оценке продуктивного потенциала овец [Текст]/ Мамаев А.В., Самусенко Л.Д., Родина Н.Д.// Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. 2015. № 2 (30). С. 101-106.

170. Мамаев А.В., Физиологическая идентификация, состав и функциональная взаимосвязь с центральными регуляторными механизмами поверхностно локализованных биологически активных центров овец с разной шубной продуктивностью [Текст]/Мамаев А.В., Самусенко Л.Д., Родин О.Ю.//Вестник Красноярского государственного аграрного университета. 2014. № 8. С. 251-255.

171. Мамаев С.Ш., Кубатбеков Т.С., Галиева З.А. Биохимический состав и качество мяса молодняка овец // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2014. № 2. С. 191–192.

172. Марченко, В.В. Качество мяса молодняка овец различных классов согласно ГОСТ Р 52843-2007 [Текст] / В.В. Марченко, Ю.Д. Квитко, Г.В. Завгородняя, И.И. Дмитрик //Главный зоотехник.— 2011.— № 5.— С. 31-33.

173. Марченко, В.В. Мясная продуктивность манычских меринсов и качество получаемой баранины [Текст] / И.В. Сусь, Е.В. Домодыко, В.В. Марченко, А.В. Бей, С.Л. Чирва // Все о мясе. — 2011. — № 2. — С. 30

174. Марченко, В.В. Продуктивность ярок разных генотипов [Текст]/ В.В. Абонеев, А.И. Суров, А.А. Пикалов, В.В. Марченко, С.П. Фисенко // Овцы, козы, шерстяное дело.— 2011.— № 4.— С. 9-11.
175. Медведев, И. Ф. Тяжелые металлы в экосистемах / И. Ф. Медведев, С. С. Деревягин. – Саратов : ООО "Ракурс", 2017. – 178 с.
176. Мезенцев, Е.Г. Вводное скрещивание овец каргизской тонкорунной породы с австралийскими меринсами[Текст]. / Е.Г. Мезенцев, Е.М. Луцихина, М.Р. Хомякова. – Фрунзе: Илим, 1987. – 187 с
177. Меркулов, Г. А. Курс патологистологической техники / Г. А. Меркулов. – Л.: Медицина, 1969. – 423 с.
178. Меркурьева Е.К. Биометрия в селекции и генетике сельскохозяйственных животных. М.Колос. – 1979.
179. Меркурьева Е.К., Шангин - Березовский Г.Н. Генетика. М., Колос. – 1983.
180. Методика определения экономической эффективности технологий и сельскохозяйственной техники. М. 1998
181. Методика оценки мясной продуктивности овец / С.В. Буйнов и др. // ВИЖ: Дубовицы, 1978. – С. 4-7.
182. Минаков, И. А. Проблемы развития мясного скотоводства / И. А. Минаков, В. А. Кувшинов, А. В. Бекетов // Наука и Образование. – 2020. – Т. 3, № 1. – С. 153.
183. Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации\ Государственный доклад «О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2017 году»\\ <https://gosedoklad-ecology.ru/2017/subjects/cfo/orlovskaya-oblast>
184. Мирошников, А.М. Хозяйственно-биологические особенности интенсификации производства говядины в мясном скотоводстве: автореф. дис. ... доктора с.-х. наук / А.М. Мирошников. - Волгоград, 2005. - 43с

185. Митрохин О.В. Оценка транслокального загрязнения как составная часть социально - гигиенического мониторинга / О.В. Митрохин // Здоровье населения и среда обитания. 2001. - № 9. - С. 11- 14.
186. Михайленко А.К., Долгашова М.А., Макаренко Э.Н. Возрастная динамика гематологических показателей овец в зоне техногенного загрязнения / Материалы XV межд. конференции «Циклы природы и общества». — Ставрополь, 2007.
187. Михайленко А.К., Чижова Л.Н. Приспособление — общебиологическая основа жизни // Юг России: Экология, Развитие, 2009; 4: 105–10
188. Михалевский В.И. Краткий технический обзор устройств и приборов для нахождения «активных точек» используемых при иглотерапии.- В кн.: Теоретическое обоснование и клиническое применение метода иглокалывания. Л., 1972. С.69-70
189. Молчанов, А.В. Генетический потенциал и методы повышения мясной продуктивности овец в Поволжье [Текст]: Автореф. дис.... докт. с. – х. наук / А.В. Молчанов. - Черкесск, 2011, - 45 с.
190. Москаленко, Л. П. Мониторинг состояния романовского овцеводства / Л. П. Москаленко, О. В. Филинская, М. Н. Костылев // Вестник АПК Верхневолжья. – 2014. – № 2(26). – С. 28-34.
191. Набиев, Р. Ф. Изыскание и разработка лечебного средства при отравлениях животных токсичными элементами - ртутью, свинцом и кадмием : специальность 16.00.04 : диссертация на соискание ученой степени кандидата биологических наук / Набиев Радик Фанисович. – Казань, 2000. – 170 с.
192. Николайчев, В.А. Совершенствование технологии выращивания и содержания овец романовской породы : Автореф. дис. докт. с.-х. наук: 06.02.04/В.А. Николайчев. -Немчиновка, Московская обл., 2004. - 38 с.
193. Новиков, А. Н. Состояние и охрана окружающей среды Орловской области в 2003 году : Доклад / А. Н. Новиков ; авт.-сост.: А. Н.

Новиков и др.. – Орел : Орловский государственный университет им. И.С. Тургенева, 2004. – 238 с.

194. Новиков, В.А. Техногенное воздействие тяжелых металлов на окружающую среду и животных / В.А. Новиков, М.Я. Трemasов // Ветеринария. –2004. - №11. – С. 51 – 55.

195. Новинский Г.Д., Воробьева И.А., Воробьев Л.Н. О новых приборах и методах нахождения китайских точек // Вопросы нейроэндокринной патологии и рефлекторной терапии. Горький: Волго-Вятское кн. Изд., 1974.- С.10-13

196. Окара, А.И. Экология пищевых продуктов : учебное пособие/А.И. Окара, Н.П. Старикова. - Хабаровск: РИЦ ХГФЭП. -2002. -284 с.

197. Омаров А.А. Мясная продуктивность молодняка овец при разном уровне кормления //Овцы, козы, шерстяное дело. 2016. № 2. С. 39-40

198. Омаров, А. А. Продуктивные особенности овец северокавказской мясо-шерстной породы с разным типом шерстного покрова : специальность 06.02.01 "Диагностика болезней и терапия животных, патология, онкология и морфология животных" : диссертация на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук / Омаров Арслан Ахметович. – Ставрополь, 2003. – 125 с.

199. Опалева, Н. Н. Особенности гистоструктуры кожи кулундинских грубошерстных овец и их помесей с породой тексель : специальность 16.00.02 : диссертация на соискание ученой степени кандидата биологических наук / Опалева Надежда Николаевна. – Оренбург, 2008. – 120 с.

200. Орел-регион. Информационно-аналитическое интернет-издание Орловской области. Электронный ресурс. – Режим доступа: [<https://orel-region.ru/index.php?head=1&unit=19845>]. Дата обращения:07.04.2022

201. Орёл-times. В Орловской области начнут бесплатно готовить овцеводов и сыроделов. Электронный ресурс. – Режим доступа:

[<https://orelimes.ru/news/obshhestvo/v-orlovskoj-oblasti-nachnut-besplatno-gotovit-ovcevodov-i-syrodelov/>]. Дата обращения: 16.02.2022

202. Осипова, Н.И. Адаптация животных к экологическим факторам окружающей среды [загрязнение тяжёлыми металлами и радионуклидами Свердловской, Курганской и Челябинской обл.] /Н.И. Осипова // Экологическая безопасность в АПК. Реферативный журнал. - 2007. - № 3. – С. 585

203. О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2018 году. Государственный доклад. — М.: Минприроды России; НПП «Кадастр», 2019. — С.384 - 386.

204. Основы гистологии, и гистологической техники. /Под ред. В.Г. Елисеева. – М.: Медицина, 1967.-267с.

205. Отрадных В.А., Фролов В.А. Продуктивность овец Северокавказской породы // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2005. – № 1. – С. 40–44.

206. Павловский П.Е., Пальмин В.В. Биохимия мяса. Москва: "Пищевая промышленность", 1975г. - 335стр.

207. Папуниди К. Х., Шкуратова И. А. Техногенное загрязнение окружающей среды как фактор заболеваемости животных // Ветеринария сельскохозяйственных животных. 2005. № 6. С. 80.

208. Парменков Д.Л. Изменение электропроводимости в низкокожных точках человека и животных (полупроводниковый эффект). – В.кн.: Свет гелионеоновых лазеров в биологии и медицине. – Алма-Ата, 1970.-С.67-68.убр.

209. Патент № 2570325 Способ идентификации поверхностно локализованных биологически активных центров тела овец. / Мамаев А.В., Самусенко Л.Д., Родин О.Ю. Москва – 2015.

210. Патент RU 2775788. Способ прижизненной оценки степени накопления контаминантов в организме животных, например овец./ Мамаев А.В., Коновалов К.В.,- №2021132699; заявлено 09.11.2021; опубл.11.97.2022.

211. Петров В.А., Осетров А.А., Харенко Н.И. Электростимуляционная рефлексотерапия коров при эндометрите // Ветеринария. – 1991. - №7.- С. 54-56.

212. Петров, В. А. Электростимуляционная рефлексотерапия при воспалительных заболеваниях и функциональных расстройствах матки и яичников у коров : специальность 16.00.07 : диссертация на соискание ученой степени доктора ветеринарных наук / Петров Владимир Алексеевич. – Сумы, 1997. – 312

213. Пирс, Э. Гистохимия. / Э. Пирс. – М., 1962.- С. 751-754.

214. Подъяблонский А.Н. Морфофункциональная характеристика печени белых мышей при экспериментальном воспроизведении острого свинцового отравления / А.Н. Подъяблонский, А.В. Гребенщиков // Актуальные проблемы болезней молодняка в современных условиях. Матер. Междунар. науч.-практ. конф. - Воронеж, ВГУ, 2002. - С. 493-494.

215. Портнов Ф.Г. Проблемы и перспективы электростимуляционной рефлексотерапии. В кн.: Проблемы клинической биофизики. Рига, 1977. - С.43-50.

216. Портнов Ф.Г. Теория и практика электростимуляционной терапии. В кн.: Современные проблемы рефлексотерапии. Тез. докл. Всесоюзн. конф. по рефлексотерапии. 6-8 июля 1987 года. Волгоград, 1987. - С.36-38.

217. Портнов Ф.Г., Лисина Г.И., Быстрова Н.К. Применение метода последовательного статистического анализа в электростимуляционной диагностике. В кн.: Проблемы клинической биофизики. Рига, 1997.-С. 58-66.

218. Продуктивно-биологические показатели молодняка овец северокавказской породы разных сроков отъема / В. В. Абонеев, А. А. Омаров, Л. Н. Скорых, Е. В. Никитенко // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2012. – № 4. – С. 28-30.

219. Протодяконова, Г.П. Показатели естественной резистентности организма животных разных пород Якутии / Г.П. Протодяконова // Зоотехния. - 2007. -№ 8. - С. 28-29.

220. Пушкарева Г.И., Коваленко К.А. Очистка природных и техногенных вод от мышьяка // ГИАБ. 2012. №9. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ochistka-prirodnih-itehnogennyh-vod-ot-myshyaka> (дата обращения: 04.04.2021).

221. Пулатов, А. С. Изменение химического состава мяса баранины при тепловой обработке / А. С. Пулатов, Д. А. Сармбаева, Н. Ю. Каримова. — Текст : непосредственный // Молодой ученый. — 2016. — № 3 (107). — С. 196-199. — URL: <https://moluch.ru/archive/107/25363/> (дата обращения: 30.08.2022).

222. Раджабов, Ф.М. Повышение мясо-сальной продуктивности овец гиссарской породы / Ф.М. Раджабов, И.Р. Розиков // Кишоварз. – 2014. – № 2. – С. 27–30.

223. Рапиев, Р. А. Влияние шумового стресс-фактора на воспроизводительные и продуктивные показатели животных / Р. А. Рапиев, Р. Т. Маннапова // Успехи современного естествознания. – 2014. – № 5-2. – С. 102-106.

224. Ревич Б.А. Проблемы прогнозирования, «горячие точки» химического загрязнения окружающей среды и здоровье населения России // под ред. В.М. Захарова. 2007

225. Рецкий, М. И. Методические рекомендации по диагностике, терапии и профилактике нарушений обмена веществ у продуктивных животных /М. И. Рецкий, А. Г.Шахов, В.И. Шушлебин [и др.]. - Воронеж, 2005. – 94 с.

226. Рост, развитие и продуктивные качества овец / Т.С. Кубатбеков, В.И. Косилов, С.Ш. Мамаев [и др.]. М., 2016. 186 с.

227. Российский рынок мяса 2019. Тенденции и прогнозы. Электронный ресурс. – Режим доступа: [Агровестник: <https://agrovesti.net/lib/industries/beef-cattle/rossijskijrynok-myasa-2019-tendentsii-i-prognozy.html>]. Дата обращения: 08.09.2021.

228. Рубченков П.Н. Влияние хронического комбинированного поступления радионуклидов цезия-134, стронция-90 и кадмия на физиологические и иммунологические системы белых крыс / П.Н. Рубченков, Г.А. Жоров, Л.Л. Захарова, В.И. Игнаткин // Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии. Сб. науч. тр. ВНИИВСГЭ. - М., 2004. - Т. 116. - С. 266-271.

229. Рябуха А.В. Биологически активные точки крупного рогатого скота и их влияние на внутреннюю среду организма [Текст] / А.В. Рябуха // Биологические ресурсы российского Дальнего Востока: международная науч. практ. конф. Благовещенск, 2004. С. 114-116.

230. Савельев С.И., Морозов В.Н., Свиридова Н.А., Харламов А.П., Шепелева О.А. Гигиеническая оценка выполненных мероприятий по организации санитарно-защитных зон предприятиями Липецкой области //Социально-гигиенический мониторинг здоровья населения. – Вып. 12. – Рязань, 2008. – С.110- 112.

231. Сает Ю.Е. Геохимия окружающей среды / Ю.Е. Сает, Б.А. Ревич, Е.П. Янин и др. - М.: Недра, 1990. - 335 с.

232. Самохин, В. Т. Повышение эффективности научных исследований по профилактике заболеваний молодняка / В. Т. Самохин // Профилактика болезней молодняка на животноводческих комплексах : Тезисы докладов Всесоюзной научно-производственной конференции, Воронеж, 28–30 октября 1981 года / Всесоюзный научно-исследовательский институт незаразных болезней. – Воронеж: Всесоюзный научно-исследовательский институт незаразных болезней, 1981. – С.8.

233. Самусенко, Л. Д. Взаимосвязь уровня биопотенциала ПЛБАЦ с мясной продуктивностью овец / Л. Д. Самусенко, А. В. Мамаев, К. В. Коновалов // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2018. – № 8. – С. 132-136.

234. Самусенко, Л. Д. Биоэнергетический способ оценки качества мясности молодняка овец / Л. Д. Самусенко, А. В. Мамаев //

Продовольственная безопасность как фактор повышения качества жизни : материалы Национальной (Всероссийской) научно-практической конференции, Орел, 29 сентября 2021 года. – Орел: Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина, 2021. – С. 190-196.

235. Самусенко, Л.Д. Гормональный и иммунный статус коров и свиней с разным биоэлектрическим потенциалом БАЦ [Текст] / Л.Д. Самусенко, А.В. Мамаев, К.А. Лещуков // Современные проблемы ветеринарного обеспечения репродуктивного здоровья животных: Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 100-летию со дня рождения профессора Атакова В.А. 27-29 мая, г.Воронеж. - Воронеж: изд-во «Истоки», 2009.- с 263-268.

236. Самусенко Л.Д. Гуморальный иммунитет ярок с разным уровнем биоэлектрического потенциала поверхностно локализованных биологически активных центров [Текст]/ Л.Д. Самусенко, А.В. Мамаев, М.В. Баркова // Сборник научных трудов по материалам XL Международной научно-практической конференции профессорско-преподавательского состава 15-16 февраля 2017. Ярославль, 2017 с. 239-243

237. Самусенко Л.Д. Комплексная биоэнергетическая оценка продуктивного потенциала крупного рогатого скота и овец / Самусенко Л.Д., А. В. Мамаев. – Орел: Орловский государственный аграрный университет, 2020. – С. 44-75.

238. Самусенко Л.Д. Морфогистобиохимическое строение биологически активных центров и функциональный гомеостаз организма овец [Текст]/ Самусенко Л.Д., Мамаев А.В., Скребкова Т.В.// В сборнике: Инновации аграрной науки и производства Международная научно-практическая конференция. 2011. С. 137-14

239. Самусенко, Л. Д. Оценка показателей спермопродукции быков-производителей с разным уровнем биоэлектрического потенциала биологически активных центров и в разные сезоны года / Л. Д. Самусенко, А.

В. Мамаев, К. В. Коновалов // Вестник КрасГАУ. – 2019. – № 2(143). – С. 70-76.

240. Самусенко Л.Д., Стимуляция репродуктивной функции коров биоэнергетическими методами [Текст]/Самусенко Л.Д., Мамаев А.В.//Вестник Орловского государственного аграрного университета. 2010. Т. 24. № 3. С. 92-95.

241. Самусенко Л.Д. Шерстная продуктивность овец с разными уровнями биоэлектрических потенциалов биологически активных центров [Текст]/ Л.Д. Самусенко, А.В. Мамаев, М.В. Баркова // Вестник ТвГУ серия: биология и экология №2-Тверь, 2017

242. Самусенко, Л. Д. Электрофизиологическая оценка овец с разным уровнем неспецифического иммунитета / Л. Д. Самусенко, А. В. Мамаев // Биология в сельском хозяйстве. – 2022. – № 1(34). – С. 18-21.

243. Саркисов Д.С. Очерки по структурным основам гомеостаза, М., 1977.

244. Сафонова Л.Б. Загрязнение окружающей среды химическими соединениями и отходами сельскохозяйственной промышленности /Л.Б. Сафонова // Материалы Международной научно-практической конференции: Комплексные проблемы техносферной безопасности. - 2015. - С. 237-244.

245. Сеин, Б.С. Коррекция адаптационных процессов у животных с использованием транскраниальной электростимуляции / Б.С. Сеин: автореф. дисс. канд. биол. наук. - Белгород, 2009. -19с.

246. Селькин И.И., Абонеев В.В. Северокавказская мясо-шерстная порода овец // Ставрополь. – 2007. – (Монография). – 157 с

247. Селькин, И. И. Создание и совершенствование северокавказской мясо-шерстной породы овец : специальность 06.02.01 "Диагностика болезней и терапия животных, патология, онкология и морфология животных" : диссертация на соискание ученой степени доктора сельскохозяйственных наук / Селькин Иван Иванович. – Ставрополь, 2003. – 64 с.

248. Серегин, И. Г. Сравнительная оценка мяса сайгаков и овец по органолиптическим, химическим, физико-химическим и микробиологическим показателям / И. Г. Серегин, Л. Б. Леонтьев, А. А. Е. Бейсенов // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2019. – № 3. – С. 34-36.

249. Сидельникова, Т. А. Влияние стрессов на продуктивные показатели сельскохозяйственных животных / Т. А. Сидельникова // Вестник молодежной науки Алтайского государственного аграрного университета. – 2016. – № 1. – С. 167-169.

250. Смирнов, А.М. Экологические проблемы ветеринарной медицины и пути их решения /А.М. Смирнов // Экологические проблемы патологии, фармакологии и терапии животных: Мат. междунар. координац. совещания 19-23 мая 1997. - Воронеж: ВНИВИПФиТ, 1997. - С.8 - 11.

251. Смирнов, П.Н. Теоретические и практические аспекты проблем экологии и адаптации животных /П.Н. Смирнов // Научное обеспечение ветеринарных проблем в животноводстве. - Новосибирск, 1999. - с. 36 - 48.

252. Состояние и охрана окружающей среды в Орловской области в 2003 году / ред. А.Н. Новиков .— : [Б.и.], 2004 .— 227 с. — 238 с. — URL: <https://lib.rucont.ru/efd/142229> (дата обращения: 23.05.2021)

253. Специфическая дерматотропная фармакологическая активность мази Стизамет / А.Н. Яцковский, Т.А. Белоусова, С.А. Жучков, В.И. Ноздрин // ЗАО «Ретиноиды», Москва, Россия, 2003 <https://retinoids.ru/pub/articles/spetsificheskaya-dermatotropnaya-farmakologicheskaya-aktivnost-mazi-stizamet>

254. Статистический бюллетень №17-0519 «Поголовье скота в хозяйствах всех категорий Орловской области в 2019 году» ФСГС (РОССТАТ) Территориальный орган федеральной службы государственной статистики по Орловской области «ОРЕЛСТАТ», Орел, 2020, С.2-16

255. Степкин, В. А. Продуктивность молодняка овец романовской породы в условиях Смоленской области / В. А. Степкин, Л. И. Каплинская // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2003. – № 3. – С. 34-36.

256. Суров, А.И., Пикалов, А.А. Интенсивное овцеводство // Сб. науч. Тр. ВНИИОК. - 2012. - Т.3. - №1-1. - С. 184-186.

257. Таланов, Г.А. Антропогенные поллютанты, и их ветеринарносанитарное и токсикологическое значение /Г.А. Таланов, А.М. Смирнов // С.-х. биология. Сер. Биология. - 1994. - №2. - С. 34-42.

258. Таланов Г.А. Санитария кормов. Справочник / Г.А. Таланов, БЯ. Хмелевский.- М.: Агропромиздат, 1991.- 303 с.Технический регламент Таможенного союза 021/2011 «О безопасности пищевой продукции».

259. Талалаев, С. А. Влияние лазерной акупунктуры на рост, развитие и мясную продуктивность молодняка овец северокавказской мясошерстной породы : специальность 06.02.04 "Ветеринарная хирургия" : диссертация на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук / Талалаев Сергей Алексеевич. – Ставрополь, 2008. – 113 с.

260. Тез. докл. Всесоюзн. конф. пол рефлексотерапии. 6-8 июля 1987 года. Волгоград, 1987. – С.36-38

261. Территориального органа Федеральной службы государственной статистики по Орловской области. Итоги Всероссийской сельскохозяйственной переписи 2016 года по Орловской области. Том 5. поголовье сельскохозяйственных животных: Книга 1. поголовье сельскохозяйственных животных. Структура поголовья сельскохозяйственных животных. Стат. сб./Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Орловской области – Орел, 2018 – 158 с. Электронный ресурс. – Режим доступа: [[https://orel.gks.ru/storage/mediabank/Поголовье%20скота%20в%20хозяйствах%20всех%20категорий%20Орловской%20области\(2\).pdf](https://orel.gks.ru/storage/mediabank/Поголовье%20скота%20в%20хозяйствах%20всех%20категорий%20Орловской%20области(2).pdf)].Дата обращения:01.04.2022.

262. ТР ТС 034/2013 «О безопасности мяса и мясной продукции». - Введ. 2014-01-05. Электронный ресурс. – Режим доступа: [www.StnandartGOST.ru]. Дата обращения: 22 февраля 2022

263. Убушаев Б.С., Мороз Н.Н., Натыров А.К. Мясная продуктивность помесных и чистопородных баранчиков при интенсивном выращивании // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства. –2010. . Вып. 14. Ч.1. Сб. науч. тр. – Горки: БГСХА, –С. 289-294.
264. Ульянов, А.Н. Состояние и резервы породного генофонда овцеводства России [Текст] / А.Н. Ульянов, А.Я. Куликова, А.И. Ерохин // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2012. – № 1. – С. 4–11.
265. Ульянов, А. Н. Стратегические проблемы развития овцеводства России / А. Н. Ульянов, А. Я. Куликова // Сборник научных трудов Ставропольского научно-исследовательского института животноводства и кормопроизводства. – 2013. – Т. 1. – № 6. – С. 124-129.
266. Ушакова, Д. А. Проблемы развития мясного и молочного скотоводства АПК России / Д. А. Ушакова, И. В. Матвеев // . – 2018. – Т. 1. – С. 441-442.
267. Федяева, Ю.А. Токсикокинетика тяжелых металлов в организме овец /Ю.А. Федяева // Материалы международной научной конференции, посвященной 125-летию КГАВМ. – Казань, 1998. - Ч.2. – 168 с.
268. ФЗ РФ "О качестве и безопасности пищевых продуктов" №29 от 02.01.2000
269. Финмаркет. РФ за 2021 г. увеличила производство скота и птицы на 0,3%. Электронный ресурс. – Режим доступа: [<http://www.finmarket.ru/news/5646438>]. Дата обращения: 20 февраля 2022.
270. Физико-химические показатели мяса молодняка овец карачаевской породы для детского питания / Н. Н. Забашта, Е. Н. Головкин, О. А. Полежаева, М. И. Селионова // Сборник научных трудов Всероссийского научно-исследовательского института овцеводства и козоводства. – 2017. – Т. 1. – № 10. – С. 131-136.
271. Фолль Р. Топографическое положение точек замера при электроиглотерапии.- М.: Техарт, 1993.

272. Хатко З.Н. Современные технологии производства функциональных и специализированных продуктов питания/ З.Н. Хатко, Т.Б. Колотий// Учебное пособие для аспирантов по направлению подготовки 19.06.01 Промышленная экология и биотехнологии/ МГТУ, 2016. – С.31

273. Хацаева Р.М. Этапы развития морфофункциональных механизмов трофических адаптаций сайгаков в онтогенезе // В сборнике: Современные проблемы анатомии, гистологии и эмбриологии животных VI Всероссийская научная Интернет-конференция с международным участием. 2015. С. 89-94.

274. Хеннинг А. Минеральные вещества, витамины, биостимуляторы в кормлении сельскохозяйственных животных / А. Хеннинг. - М: Колос, 1976. – С. 128-129.

275. Химическое загрязнение почв и их охрана: словарь справочник. М., 1991. 303 с.

276. Храмцов, В.В. Оценка экологического состояния территорий по уровню экотоксикантов в почве, воде, кормах и сырье животного происхождения, полученного от крупного рогатого скота с разной степенью компротации к лейкозу /В.В. Храмцов, Н.А. Осипова, Т.А. Агаркова, Н.Г. Двоеглазов, С.Н. Магер // Вопросы нормативноправового регулирования в ветеринарии. - 2015. - № 2. – С. 361-363.

277. Цикин, С. С. Исследование рН и автолитических изменений в мясе диких животных / С. С. Цикин // Современные тенденции развития науки и производства : Сборник материалов III Международной научно-практической конференции, Кемерово, 21–22 января 2016 года / Западно-Сибирский научный центр; Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева. Том III. – Кемерово: Общество с ограниченной ответственностью "Западно-Сибирский научный центр", 2016. – С. 58-61

278. Цынгуева, В. В. Особенности развития овцеводства в России и в мире / В. В. Цынгуева // Экономика и бизнес: теория и практика. – 2015. – № 1. – С. 117-122.

279. Цынгуева, В.В. Особенности развития овцеводства в России и в мире // URL: <http://economyandbusiness.ru/wp-content/uploads/2015/04/TSyngueva.pdf> (дата обращения: 10.11.2016).

280. Чуйкова, Т. В. Изучение органолептических и физико-химических показателей качества мяса баранины / Т. В. Чуйкова, Н. А. Киричко // 71-я Международная студенческая научно-техническая конференция: Материалы конференции, Астрахань, 19–24 апреля 2021 года. – Астрахань: Астраханский государственный технический университет, 2021. – С. 942-944.

281. Шайдуллин, И.Н. Мясная продуктивность и качество мяса овец волгоградской породы разных генотипов [Текст]. / И.Н. Шайдуллин, Ф.Р. Фейзуллаев, Е.К. Кириллова, Ю.И. Тимошенко, Ю.Г. Барсуков. – Актуальные вопросы современной науки. Сборник научных трудов Московской государственной академии ветеринарной медицины и биотехнологии им. К.И. Скрябина. Министерство сельского хозяйства РФ, Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии им. К.И. Скрябина. Москва. – 2011. – С. 116-121

282. Шайдуллин, И.Н. Увеличение производства баранины и улучшение ее качества [Текст] / И.Н. Шайдуллин, Ф.Р. Фейзуллаев. // Главный зоотехник. – 2012. - №5. – С. 40-43

283. Шевхужев, А.Ф. Влияние природно-климатических условий Карачаево-Черкесской Республики на продуктивность коров симментальской породы /А.Ф. Шевхужев, Д.Р. Смакуев // Матер. междунар. науч.-прак. конф. - Владикавказ, 2012. - С. 125-126

284. Шевхужев, А.Ф. Состояние волосяного покрова животных абердинангусской породы американской селекции в процессе адаптации к

условиям Карачаево-Черкесской Республики / А.Ф. Шевхужев, Д. Р. Смакуев, А.М. Шевхужев // Известия СевКавГГТА. - 2012. - №1. - С.41-45

285. Щербаков, А.А. Мясная продуктивность романовских овец и их помесей с породой ромни-марш : Автореф. дисс. ...канд. с.х. наук/А.А. Щербаков -Москва, 2003. -26 с.

286. Щипцова, Н. В. Динамика накопления химических ксенобиотиков в организме животного и механизм их выведения / Н. В. Щипцова, Г. А. Ларионов, М. Г. Терентьева // Вестник Марийского государственного университета. Серия: Сельскохозяйственные науки. Экономические науки. – 2019. – Т. 5. – № 1(17). – С. 66-70.

287. Эзергайль, К.В. Научное и практическое обоснование приёмов и способов коррекции стрессов у молодняка крупного рогатого скота: автореф. дис. ... доктора биол. наук: 06.02.04 / Эзергайль Клавдия Владимировна. - Волгоград, 2002. - 47 с.

288. Эйхлер В. Яды в нашей пище: // Пер. с англ / В. Эйхлер.- М.: Мир, 1985. -187 с.

289. Экспертно-аналитический центр агробизнеса "АБ-Центр". Сельское хозяйство Орловской области. Электронный ресурс. – Режим доступа: [<https://ab-centre.ru/page/selskoe-hozyaystvo-orlovskoy-oblasti>]. Дата обращения:10.04.2022.

290. Юлдашбаев, Ю. А. Инновационное развитие овцеводства / Ю. А. Юлдашбаев // Доклады ТСХА : Сборник статей, Москва, 01 января – 31 2012 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2012. – С. 465-467.

291. Юлдашбаев, Ю.А. Хозяйственно-биологические особенности овец эдильбаевской породы [Текст]. / Ю.А. Юлдашбаев, В.И. Косилов, Б.Б. Траисов, А.М. Давлетова, Т.С. Кубатбеков. – Вестник мясного скотоводства. – Т. 4. - №92. – 2015. – С. 50-57.

292. Юрьев, Е.А. Стресс сельскохозяйственных животных / Е.А. Юрьев, А.В. Котиков, Н.В. Чулкова // Ветеринария сельскохозяйственных животных. -2007. - 12. - С. 3 – 8.
293. Янбаева, И. И. Влияние загрязнения окружающей среды мышьяком на здоровье животных / И. И. Янбаева // Актуальные научные исследования в современном мире. – 2021. – № 10-2(78). – С. 138-141.
294. Ярован, Н.И. Биохимическое обоснование применения Хотынецких цеолитов Орловской области в животноводстве: учебное пособие / Н.И. Ярован. - Орёл, изд-во Орёл ГАУ, 2007. - 79 с.
295. Ярован, Н.И. Цеолиты в профилактике оксидативного стресса у поросят/ Н.И. Ярован // Зоотехния. - 2006. - № 9. - С. 23 - 24.
296. Bossy J. Bases morphologiques et fonctionnelles de l'analgesie acupuncturale. Giorn. Accad. Med. Torino, 1973, vol. 136, p. 3-23.
297. Chang HT. Research on Acupuncture, Moxibustion and Acupuncture Anesthesia. Science Press, Beijing and Springer-Verlag, Berlin 1986.
298. Christiane Gromöller, Tierheilpraktikerin. Akupunktur und Akupressur an Kuh und Kalb in Theorie und Praxis. Landwirtschaftskammer Niedersachsen, Sitz Oldenburg. Электронный ресурс. – Режим доступа: [https://www.lwk-niedersachsen.de/lwk/vera/7179_Akupunktur_und_Akupressur_an_Kuh_und_Kalb_in_Theorie_und_Praxis]. Дата обращения: 16.03.2022
299. D. Das, G. Samanta, B. K. Mondal, T. Roy Chowdhury, C. Chanda, P.P. Chowdhury, G.K. Bose, D. Chakraborti Мышьяк в подземных водах шести районов Западной Бенгалии, Индия Environ. Геохем. Здоровье, 18 (1996), С. 5-15.
300. De Guise S. Immune function of bovine leukocytes after in vitro exposure to selected heavy metals / S. Oe Guise, J. Bemier, P. Lapierre et al. Am. J. Veter. Res., - 2000, - Vol. 61, X!! 3. - P. 339-344.

301. Dzitsiuk, V. V. Instability of the karyotype of the sheep of the Romanov breed / V. V. Dzitsiuk, H. T. Tipilo // 3i: intellect, idea, innovation - интеллект, идея, инновация. – 2018. – No 1-1. – P. 18-23.

302. Fabienne Wiese. Akupunktur. Электронный ресурс. – Режим доступа: [<https://tierarzt-wiese.ch/komplementaermedizin/akupunktur/>]. Дата обращения: 21.11.2021

303. Hart N. Seven nutritional benefits of lamb. // New Zealand Fitness Magazine, 1999.

304. Jacob, R.H. Animal factors affecting the meat quality of Australian lamb meat / R.H. Jacob, D.W. Pethick // Meat Science. – 2014. – V. 96. – P. 1120–1123. <http://dx.doi.org/10.1016/j.meatsci.2013.10.039>.

305. Kisdayova, S. Effects of cadmium on the rumen protozoan population in sheep / S. Kisdayova, P. Sviatco, I. Zelenak // Vet. Med. 2000. -45, №12.-P. 343-346.

306. Konovalov, K. V. Bioenergy evaluation of the potential of meat productivity of the Lamb breeds of the North Caucasus and Romanovsky breeds of sheep farms of the Orel region / K. V. Konovalov, A. V. Mamaev // , 20 мая 2021 года, 2021. – P. 235-242.

307. Konovalov, K. V. Identification and morphological features of biologically active centers of sheep / K. V. Konovalov, L. D. Samusenko, A. V. Mamaev // Наука без границ и языковых барьеров : материалы международной научно-практической конференции, Орел, 19 апреля 2019 года. – Орел: Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина, 2019. – P. 111-114.

308. Kramer S., Characteristics of electrical skin resistance at acupuncture points in healthy humans. J Altern Complement Med 2009;15(5):495-500.

309. Kurt Pfützner – Heilpraktiker. Bioenergetische Behandlung. Funktion. Электронный ресурс. – Режим доступа: [<http://www.baltimed.de/therapieverfahren/photonenakupunktur/index.htm>]. Дата обращения: 02.04.2022.

310. Morris, S.T. Economics of sheep production // Small Rum. Res. – 2009. – V. 86. – P. 59–62.
311. Napadow V, Beissner F, Lin Y, Chae Y, Harris RE. Editorial: Neural Substrates of Acupuncture: From Peripheral to Central Nervous System Mechanisms. *Front Neurosci.* 2020 Jan 17;13:1419. doi: 10.3389/fnins.2019.01419. PMID: 32009889; PMCID: PMC6978887.
312. Niboyet J. E. H. *Complements d'Acupuncture.* Paris, 1955
313. Niboyet J. E. H. *Essai sur l'acupuncture chinoise pratique.* Paris.D. Wapler, 1951.
314. Niboyet J. E. H. *La moindre resistance a lelectricite de surfaces punctiformes et de trajets cutanes concordant avec les «points et meridians» bases de lacupuncture.* These de sciences. Marseille, 1963.
315. Niboyet J. E. H. *Lanesthesie par lacupuncture.* Maisonneuve, Sainte Ruffine, 1973. 433 p.
316. Niboyet J. E. H. *Letraitement des algies par l'acupuncture et centrains massages chinoises.* Paris, Lafitte, 1959.
317. Niboyet J.E.H. *Traite laccupuncture.* En 3 vol. Maisonneuve, Sainte Ruffine, 1970. 1387p.
318. Panasiuk Ie.M., Zaiachkivs'ka O.S. The clinico-physiological characteristics of biologically active points. *Fiziol Zh. .Ukrainian.* 1995 Jan-Apr;41(1-2):117-120. Электронный ресурс. – Режим доступа: [<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/8846319/>]. Дата обращения: 22.11.2021
319. Pannier, L. Associations of genetic and non-genetic factors with concentrations of iron and zinc in the longissimus muscle of lamb / L. Pannier, D.W. Pethick, M.D. Boyce, A.J. Ball, R.H. Jacob, G.E. Gardner // *Meat Science.* – 2014. –V. 96. – P. 1111–1119.
320. Petermann U. *Acupuncture in Acute and Chronic Immunodeficiency.* 30th International Congress on Veterinary Acupuncture; Oostende, Belgium 2004: 173–183. Online (Stand: 08.07.2018)

: <http://akupunkturtierarzt.de/wpcontent/uploads/04-Belgium-Acupuncture-in-Acute-ChronicImmunodeficiency-Web.pdf>

321. Peter Borusiak, Raymund Pothmann, Christoph Hertzberg, Stefan Kirchhoff, Andrea Weitensteiner, Jörg Klepper. Akupunktur bei neuropädiatrischen und sozialpädiatrischen Indikationen. Электронный ресурс. – Режим доступа: [<https://www.dgspj.de/wp-content/uploads/service-stellungnahmen-akupunktur-januar-2012.pdf>]. Дата обращения: 27.11.2021.

322. Priolo, A. Effect of grass or concentrate feeding systems on lamb carcass and meat quality / A. Priolo, D. Micol, J. Agabriel, S. Prache, E. Dransfield // Meat Science. – 2002. – V. 62 (2). – P. 179–185

323. P. Mandal. An insight of environmental contamination of arsenic on animal health Emerging Contaminants. Volume 3, Issue 1, March 2017, P. 17-22.

324. Tanja Geiben Dr. Tierarztpraxis. Akupunktur. <https://tierarzt-reifferscheid.de/Leistungen/Akupunktur>

325. Tsibulyak, V. N. Methods of integrative reflexotherapy and diagnostics in pain treatment / V. N. Tsibulyak, G. Luvsan, O. I. Zagorulko // Abstracts of 4th World Congress of Medical Acupuncture and Related Techniques ICMART 1995, Sofia, Bulgaria, 01–05 июня 1995 года. – Sofia, Bulgaria: Without a publisher, 1995. – P. 53-54.

326. Varszegi Z., Javor A. Quality of different meat parts of crossed lambs / Univ. de stiinte agricole si medicina veterinară. Cluj Napoca.Ser.: Zootehnie si Bio-tehnologii. - 2003; Vol.59-P. 38-41

327. Weidenhammer W, Melchart D, Welche Hinweise geben die Studien der Modellvorhaben auf eine qualitativ gute Akupunktur? Dt. Ztschr f Akup 2009;52(3):11-17.

328. Wuana R.A., Okieimen F.E. Heavy Metals in Contaminated Soils: A Review of Sources, Chemistry, Risks and Best Available Strategies for Remediation // International Scholarly Research Network ISRN Ecology. Vol. 2011, Article ID 402647, 20 pages doi:10.5402/2011/402647.

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



ПАТЕНТ

НА ИЗОБРЕТЕНИЕ

№ 2775788

**Способ прижизненной оценки степени накопления
контаминантов в организме животных, например овец**

Патентообладатель: *Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
"Орловский государственный аграрный университет
имени Н.В. Парахина" (RU)*

Авторы: *Мамаев Андрей Валентинович (RU), Коновалов
Константин Валерьевич (RU)*

Заявка № 2021132699

Приоритет изобретения **09 ноября 2021 г.**

Дата государственной регистрации
в Государственном реестре изобретений
Российской Федерации **11 июля 2022 г.**

Срок действия исключительного права
на изобретение истекает **09 ноября 2041 г.**



*Руководитель Федеральной службы
по интеллектуальной собственности*

Ю.С. Зубов

СельхозИнвест



Сельхозинвест

«УТВЕРЖДАЮ»



Директор ООО "СельхозИнвест"

Селеменов Г. Г.

2022г.

о внедрении научной разработки в производство

Общество с ограниченной ответственностью «СельхозИнвест», далее «Предприятие» (СП Навесное, Никольское, Круглое) в лице директора Селеменова Геннадия Григорьевича с одной стороны, и ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина», далее Орловский ГАУ, в лице научного руководителя, доктора биологических наук, профессора кафедры «Продукты питания животного происхождения», Мамаева Андрея Валентиновича, аспиранта четвертого года обучения Коновалова Константина Валерьевича с другой стороны, составили настоящий акт в том, что разработанная система комплексной биоэнергетической оценки продуктивного потенциала овец с разным уровнем биологической безопасности мясного сырья (патент на изобретение № 2775788 «Способ прижизненной оценки степени накопления контаминантов в организме животных, например овец») находилась на внедрении в производство в период с сентября 2021 года по июнь 2022 года.

Предприятию со стороны Орловского ГАУ были представлены полученные экспериментальные материалы и проект методических рекомендаций «Применение акупунктурных методов в овцеводстве», включающие исследования особенностей расположения биологически активных центров, электрофизиологической активности и мясной продуктивности баранчиков, показатели биологической безопасности продуктов их уоя. Проводились консультации с ведущими специалистами и обслуживающим персоналом предприятия. Осуществлялось авторское наблюдение за внедрением результатов исследования.

Экономический эффект при формировании отары по уровню биоэлектрического потенциала поверхностно локализованных биологически активных центров составил **248,7 тысяч рублей**. Экономический эффект при использовании системы электрофизиологической оценки количества, качества и контаминантной безопасности продуктов уоя молодняка овец составил **298,44 тысяч рублей**.

Данная система рекомендуется для широкого внедрения на овцеводческих предприятиях региона.

Главный ветеринарный врач ООО "СельхозИнвест" Остриков С.Н.

Главный бухгалтер ООО "СельхозИнвест" Ванюхина Д.А.

Научный руководитель Мамаев А.В.

Аспирант Коновалов К.В.

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор ООО "СельхозИнвест"
(СП Навесное, Никольское, Круглое)
Селеменов Г. Г.



14 » февраля 2021г.

АКТ

о внедрении научной разработки в производство

Общество с ограниченной ответственностью «СельхозИнвест» (СП Навесное, Никольское, Круглое) в лице директора Селеменов Геннадий Григорьевич с одной стороны, и ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина», в лице научного руководителя, доктора биологических наук, профессора кафедры «Продукты питания животного происхождения» «Орловского ГАУ имени Н.В. Парахина», Мамаева А.В., аспиранта третьего года обучения Коновалова К.В. с другой стороны, составили настоящий акт в том, что научные исследования по особенностям расположения, электрофизиологической активности биологически активных центров баранчиков, их мясной продуктивности, находились на внедрении в соответствии с планом научно-исследовательских работ кафедры «Продукты питания животного происхождения» в период с сентября 2020 года по февраль 2021 года.

Предприятию со стороны Орловского ГАУ были представлены полученные экспериментальные материалы и методики по исследованию особенностей расположения биологически активных центров, электро-физиологической активности и мясной продуктивности баранчиков. Проводились консультации с ведущими специалистами и обслуживающим персоналом предприятия. Осуществлялось авторское наблюдение за внедрением.

Данные исследования рекомендуется для широкого внедрения на предприятиях региона.

Научный руководитель, доктор биологических наук,
профессор кафедры «Продукты питания животного
происхождения» Орловского ГАУ

Мамаев А.В.

Аспирант Орловского ГАУ

Коновалов К.В.

Главный ветеринарный врач

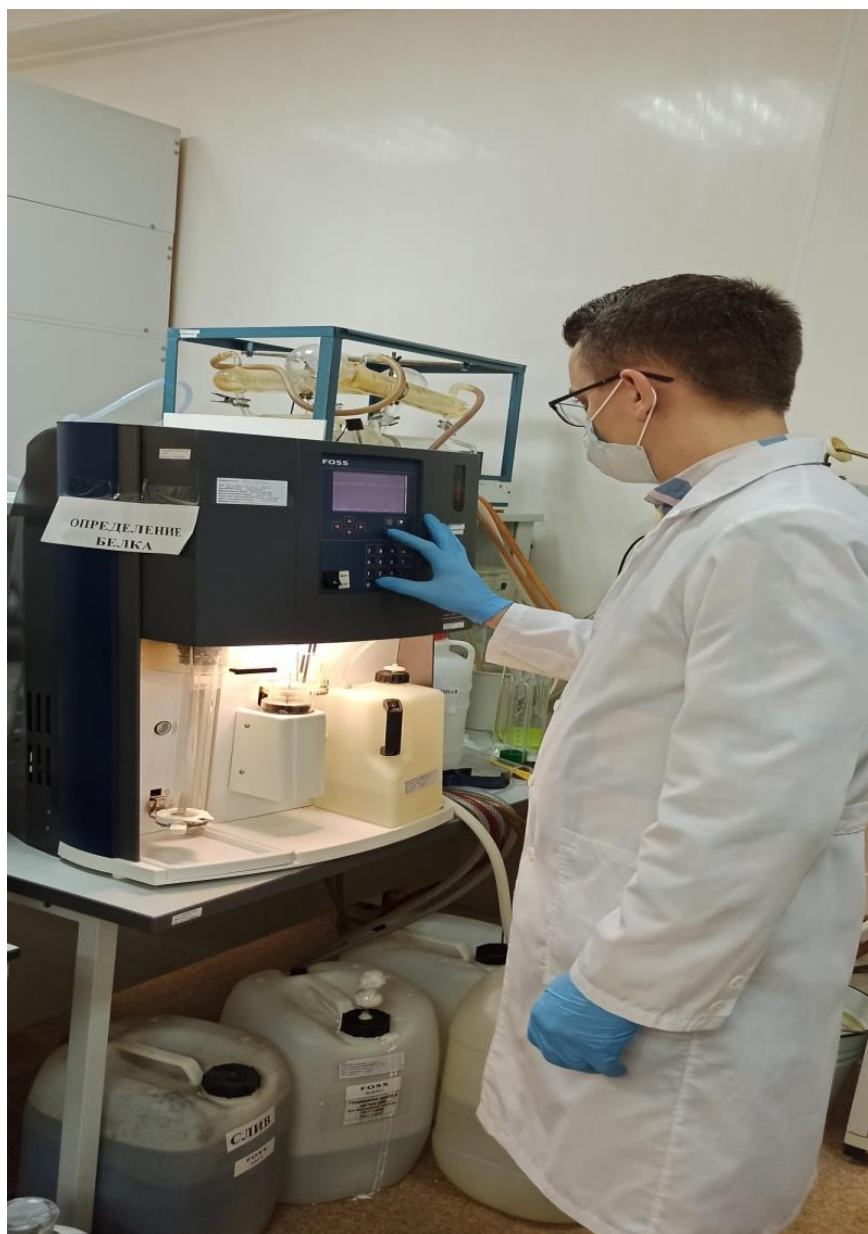
Остриков С.Н.



Рисунок 1 – Измерение уровня биоэлектрического потенциала ПЛБАЦ баранчиков романовской и северокавказской породы (фото автора)



Рисунок 2 – Образцы бедренной кости и печени для исследования на содержание контаминантов (фото автора)



*Рисунок 3 – Лабораторное определение содержания белка в образцах
длиннейшей мышцы спины опытных баранчиков на Анализаторе Къельтек
Систем 2300 (фото автора)*



Рисунок 4 – Лабораторное определение концентрации тяжелых металлов в продуктах убоя овец на атомно-эмиссионном спектрометре с индуктивно-связанной плазмой ICAP 6300 Duo (фото автора)



Рисунок 5 - Забор крови из яремной вены для биохимических исследований (фото автора)

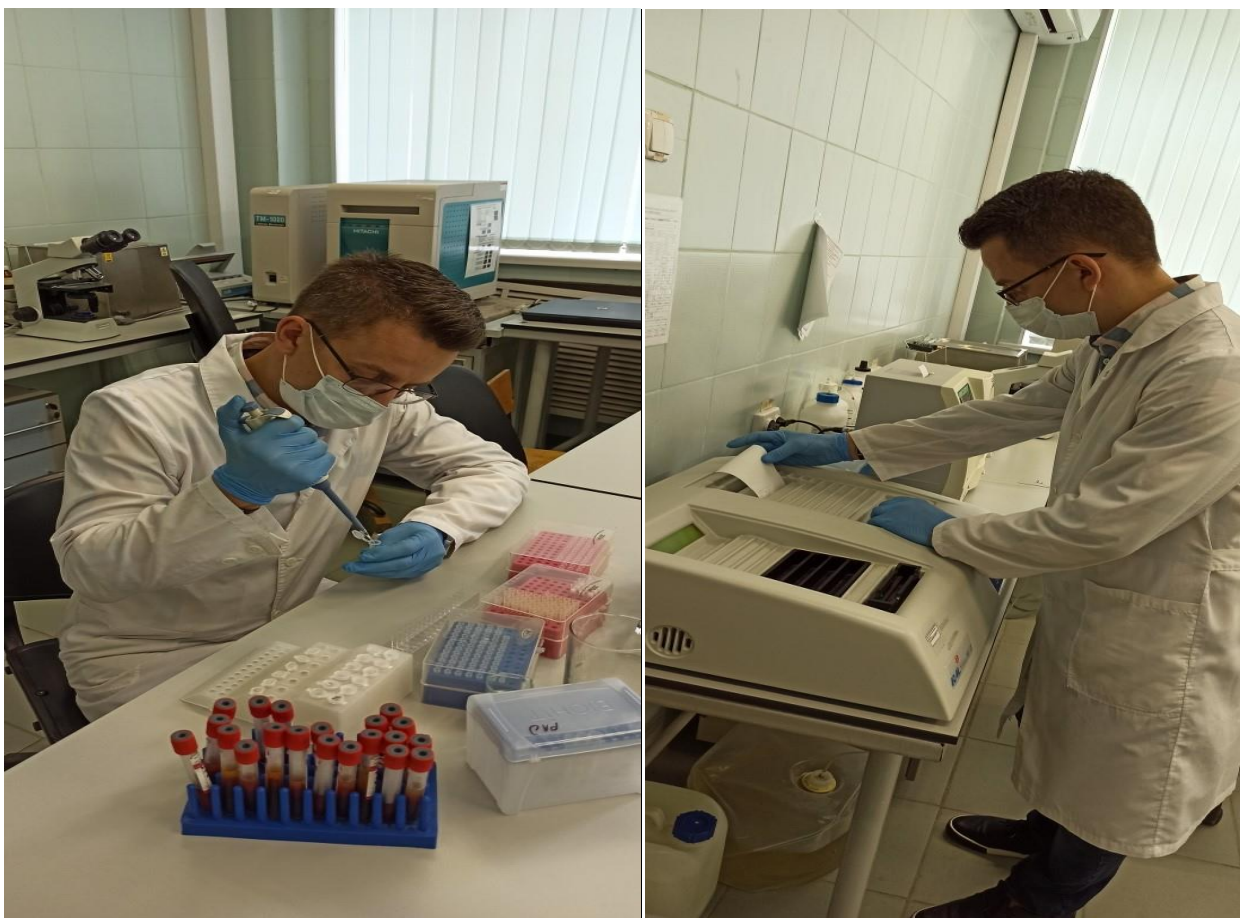


Рисунок 6 – Лабораторное исследование биохимические показатели сыворотки крови опытных баранчиков с помощью полуавтоматического биохимического анализатора ClimaMC - (фото автора)

«УТВЕРЖДАЮ»

Проектор по учебной работе и молодежной политике

ФГБОУ ВО Орловский ГАУ

О.В.Евдокимова

« 30 » сентября 2022г

АКТ

о внедрении результатов научно-исследовательской работы в учебный процесс

г.Орел

30.09.2022г.

Мы, нижеподписавшиеся, председатель методической комиссии факультета биотехнологии и ветеринарной медицины федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина", профессор, доктор технических наук, доцент Горькова Ирина Вячеславовна, а также члены – заведующий кафедрой продуктов питания животного происхождения, доктор сельскохозяйственных наук, доцент Лешуков Константин Александрович, заведующий кафедрой химии, доктор биологических наук, профессор Ярован Наталья Ивановна, составили настоящий акт в следующем.

Комиссия провела экспертизу рабочих программ, конспектов лекций кафедр продуктов питания животного происхождения; частной зоотехнии и разведения сельскохозяйственных животных имени профессора А.М. Гуськова; химии на предмет использования в учебном процессе результатов исследований диссертационной работы Коновалова Константина Валерьевича.

Установлено, что результаты научных исследований К.В.Коновалова используются в курсах №Прижизненное формирование свойств сырья животного происхождения», «Биологическая безопасность пищевых систем», «Продовольственная безопасность», «Технология переработки скота и птицы в условиях фермерских хозяйств», «Сырьевая база отрасли», «Ветеринарная клиническая биохимия» для обучающихся по направлениям подготовки: 19.03.03 – Продукты питания животного происхождения (бакалавриат); 19.04.03 – Продукты питания животного происхождения (магистратура).

Председатель методической комиссии факультета
Биотехнологии и ветеринарной медицины,
профессор, доктор технических наук, доцент



И.В. Горькова

Члены методической комиссии факультета:
Заведующий кафедрой продуктов питания
животного происхождения,
доктор сельскохозяйственных наук, доцент



К.А. Лешуков

Заведующий кафедрой химии,
доктор биологических наук, профессор



Н.И. Ярован



ДИПЛОМ

I степени

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина»

награждается

Коновалов Константин Валерьевич

за научно-исследовательскую работу в конкурсе,
посвященном Дню Российской науки,
среди студентов, аспирантов и молодых ученых
на лучшую научно-исследовательскую работу
«Иновации молодых ученых –
в агропромышленный комплекс»

**в номинации «Лучшая научно-исследовательская
работа среди аспирантов»**

Врио ректора,
д.б.н., профессор



В.Н. Масалов

г. Орёл, 2-8 марта 2021 г.



ОРЛОВСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АГРАРНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ
им. Н.В. Парахина

ДИПЛОМ

I степени

Награждается

Коновалов Константин Валерьевич

аспирант ФГБОУ ВО «Орловский ГАУ имени Н.В. Парахина»
победитель Межвузовского конкурса научных проектов учащейся молодёжи
«Аграрная наука XXI века глазами молодых ученых»
Секция 8 «Фундаментальные и прикладные аспекты технологии сырья и продуктов животного происхождения»

Номинация: Исследовательская работа с практической новизной
Научный руководитель: Мамаев Андрей Валентинович д.б.н., профессор
ФГБОУ ВО «Орловский ГАУ имени Н.В. Парахина»

Ректор
федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения
высшего образования
«Орловский государственный аграрный
университет имени Н.В. Парахина»

Приказ №248 от 31 марта 2022 г.

В.Н. Масалов

28 марта 2022 г.
г. Орёл



AgroBioTech 2021: Международная научно-исследовательская конференция «Приоритетные направления развития сельского хозяйства, прикладной биотехнологии и промышленного производства»

25-26 ноября 2021 г.

СЕРТИФИКАТ

НАГРАЖДАЕТСЯ

К. В. Коновалов, А. В. Мамаев, В. Н. Масалов, К. А. Лешуков, О. Б. Сеин

за успешное участие в конференции и презентацию доклада

**Электрофизиологическая оценка продуктивности и безопасности
продуктов из баранины на протяжении жизненного цикла**



А.В. Протасов
Генеральный директор

Ассоциация поддержки научных исследований
Организатор и издатель материалов научных
конференций
656049, Россия, г. Барнаул,
пр-т. Красноармейский, 75Б/62
www.confrences.science



**МЕЖДУНАРОДНАЯ МУЛЬТИДИСЦИПЛИНАРНАЯ
КОНФЕРЕНЦИЯ ПО ПРОМЫШЛЕННОМУ ИНЖИНИРИНГУ И
СОВРЕМЕННЫМ ТЕХНОЛОГИЯМ «FarEastCon»**
(Владивосток, остров Русский, 6-9 октября 2020 года)

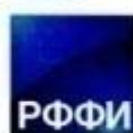
**International Multi-Conference on Industrial Engineering and
Modern Technologies («FarEastCon»)**
(Vladivostok, Russky Island, 6-7 October 2020)

СЕРТИФИКАТ

участника

Коновалов Константин Валерьевич
Аспирант 3 курса ФГБОУ ВО Орловский ГАУ, г.Орел
Секция: Науки о земле
Тема доклада «Qualitative characteristics of mutton obtained from
animals with different bioenergy profile»

FarEastCon2020 Organizing Committee
E-mail : fareastcon.2020@gmail.com



РОССИЙСКИЙ
ФОНД
ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ
ИССЛЕДОВАНИЙ



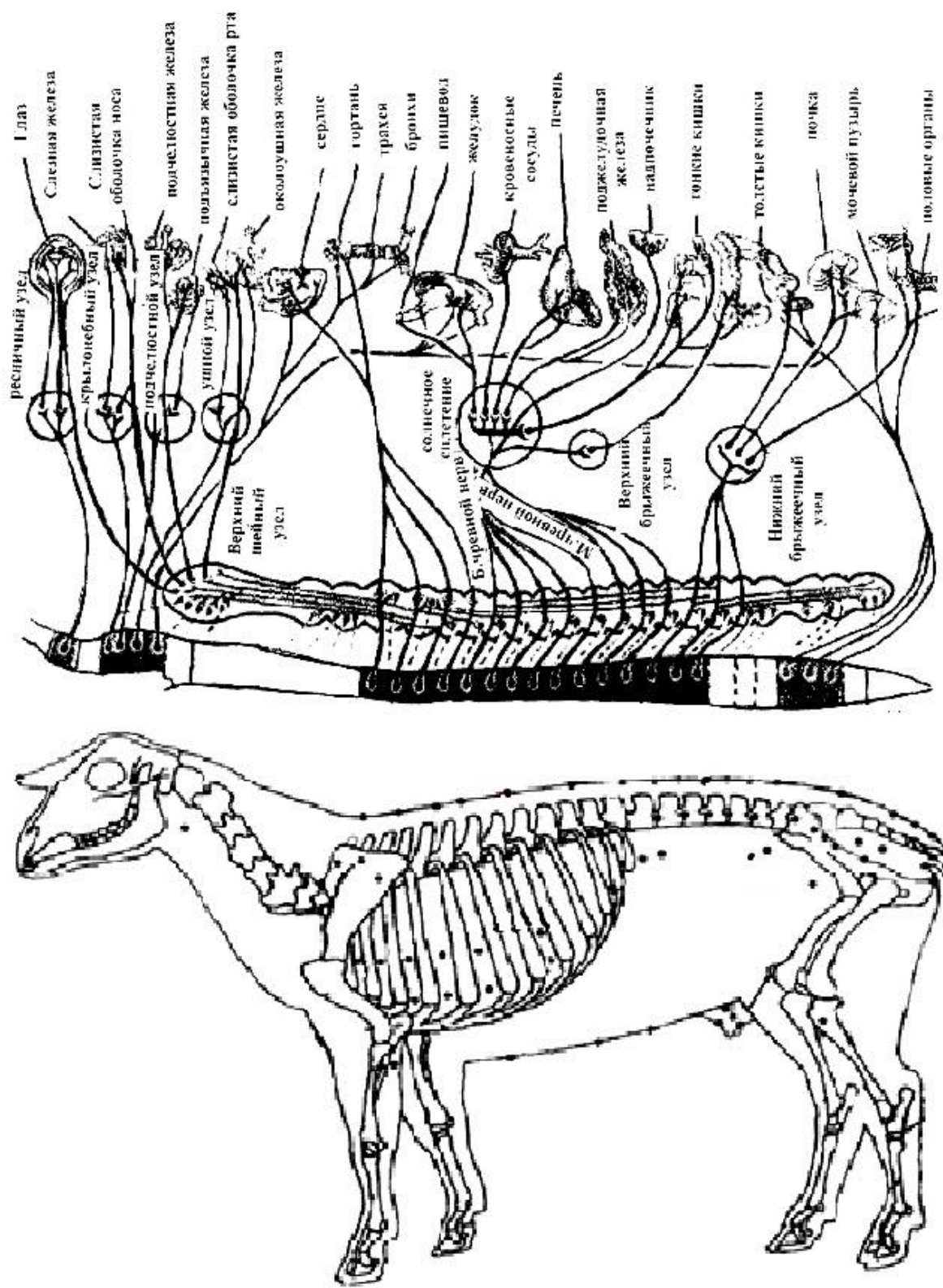


Рисунок 7 – Схема связей вегетативной нервной системы овец