

*На правах рукописи*

**ХАМИРУЕВ Тимур Николаевич**

**БИОЛОГИЧЕСКИЕ И ПРОДУКТИВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ  
ПОРОД ОВЕЦ ЗАБАЙКАЛЬЯ**

Специальность: 4.2.5 – Разведение, селекция, генетика  
и биотехнология животных

**АВТОРЕФЕРАТ**  
диссертации на соискание ученой степени  
доктора биологических наук

Чита – 2025

Работа выполнена в Научно-исследовательском институте ветеринарии Восточной Сибири – филиале федерального государственного бюджетного учреждения науки Сибирского федерального научного центра агробιοтехнологий Российской академии наук.

**Научный консультант:** Черных Валерий Георгиевич – доктор ветеринарных наук, старший научный сотрудник, Научно-исследовательский институт ветеринарии Восточной Сибири – филиал федерального государственного бюджетного учреждения науки Сибирского федерального научного центра агробιοтехнологий Российской академии наук

**Официальные оппоненты:**

**Суров Александр Иванович** – доктор сельскохозяйственных наук, директор Всероссийского научно-исследовательского института овцеводства и козоводства – филиала ФГБНУ «Северо-Кавказский федеральный научный аграрный центр»;

**Хататаев Салауди Абдулхаджиевич** – доктор сельскохозяйственных наук, заведующий лабораторией разведения овец и коз ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт племенного дела»;

**Ахметов Тахир Мунавирович** – доктор биологических наук, профессор, заведующий кафедрой биологической химии, физики и математики ФГБОУ ВО Казанский ГАУ Институт «Казанская академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана».

**Ведущая организация:** Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный исследовательский центр животноводства – ВИЖ имени академика Л.К. Эрнста» (ФГБНУ ФИЦ ВИЖ им. Л.К. Эрнста)

Защита диссертации состоится «16» октября 2025 года, в 14.<sup>00</sup> часов на заседании диссертационного совета 35.2.025.03, созданного на базе ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ, по адресу: 630039, г. Новосибирск, ул. Добролюбова, 160; тел./факс: 8(383)264-29-34, e-mail: [dsovet3520253@edubiotech.ru](mailto:dsovet3520253@edubiotech.ru)

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ и на сайте <http://nsau.edu.ru>

Автореферат разослан « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2025 г.

Ученый секретарь  
диссертационного совета

Маренков  
Владимир Григорьевич

## 1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

**Актуальность темы исследования.** Наличие значительных площадей естественных кормовых угодий при круглогодичном их использовании овцами – одна из предпосылок успешного развития отрасли. Не менее важным для эффективного разведения овец в современных условиях является получение генотипов, оптимально сочетающих высокую продуктивность и приспособленность к различным природно-климатическим условиям (Григорян Л.Н., Хататаев С.А., 2016 и др.; Юлдашбаев Ю.А. и др., 2019; Владимиров Л.Н. и др., 2023).

Важное условие в деле совершенствования племенных и продуктивных качеств овец – создание внутривидовых типов, а в разрезе отдельных племенных стад – высокопродуктивных селекционных групп с использованием межпородного скрещивания (Тореханов А.А., 2011; Ульянов А.Н., 2012; Paim T.D.P. et al., 2013; Lakew M. et al., 2014).

В пороодообразовательном процессе важнейшим является выявление наиболее перспективных пород, которые отличаются выдающимися продуктивными качествами и несут в себе разную наследственность, что ведет к качественному преобразованию исходной породы (Жумадила К., 2017; Thomas L., 2006; Razuki W.M. et al., 2011; Getachew T. et al., 2016).

В современных условиях широкое практическое применение в создании новых и совершенствовании существующих пород, типов, отдельных популяций или породных групп и их оценке получили геномные технологии с использованием генетических маркеров (Оздеримов А.А. и др., 2021; Masila E.M., 2024).

Важным элементом в совершенствовании пород овец выступает выявление взаимосвязи между основными селекционными признаками, что позволяет эффективно использовать животных для увеличения мясной и шерстной продуктивности.

Забайкальский край относится к региону с развитым овцеводством. В крае основными являются тонкорунные овцы *забайкальской* породы и полугрубошерстные овцы *агинской* породы. Тонкорунное и мясосальное овцеводство – эффективная отрасль в пастбищном животноводстве и источник производства качественной меринской и полугрубой шерсти, шубно-мехового сырья, баранины и ягнятины.

**Степень разработанности темы.** Проблемам совершенствования генетического потенциала продуктивности и племенных качеств тонкорунных и мясосальных овец для решения стратегических вопросов в соответствующих экономических зонах посвящены труды Ю.А. Юлдашбаева (2013), М.А. Абетуллаева и др. (2015), Т.В. Мурзиной (2016), Е.Н. Митыповой, Р.Н. Цыбиковой (2017), А.И. Сухова и др. (2024) и др.

Главной задачей отрасли овцеводства является повышение его конкурентоспособности путем увеличения шерстной и мясной продуктивности овец и улучшения качественных показателей овцеводческой продукции.

Существенный вклад в решение данной проблемы внесли С.А. Хататаев и др. (2009), Н.И. Владимиров и др. (2015), Ю.А. Юлдашбаев и др. (2016), А.М. Жиряков и др. (2017), А.И. Сузов (2022), S.I. Mortimer et al. (2014) и др.

**Цель и задачи исследований.** Целью работы является повышение эффективности овцеводства в условиях Забайкалья путем совершенствования продуктивных и племенных качеств тонкорунных и полугрубошерстных овец *забайкальской* и *агинской* пород. В соответствии с указанной целью были поставлены следующие задачи:

– дать характеристику основных линий овец *забайкальской* породы *хангильского* типа и *агинской* породы *зугалайского* типа;

- изучить биолого-продуктивные качества тонкорунных овец *забайкальской* породы *хангильского* типа;
- изучить биолого-продуктивные качества полугрубошерстных овец *агинской* породы *зугалайского* типа;
- изучить этологические особенности овец *забайкальской* породы *хангильского* типа и *агинской* породы *зугалайского* типа;
- выявить генетические особенности овец *забайкальской* породы *хангильского* типа и *агинской* породы *зугалайского* типа с использованием групп крови и генов *GDF9/G1*, *CAST*, *KRT1.2*, *KAP1.3* и определить связь генотипов и аллелей с хозяйственно ценными признаками;
- дать характеристику стад овец по селекционно-генетическим параметрам;
- определить экономическую эффективность разведения созданных селекционных достижений в *забайкальской* и *агинской* породах овец.

**Научная новизна.** В суровых условиях Забайкалья научно обоснованы и разработаны новые приемы совершенствования продуктивных качеств тонкорунных и полугрубошерстных овец с использованием отечественного и зарубежного генофонда. Систематизированы и обобщены результаты многолетних исследований по созданию селекционных достижений в *забайкальской* и *агинской* породах. Установлена результативность межпородного скрещивания овцематок *забайкальской* породы с баранами *австралийского* и *манычского* мериносов, маток *агинской* породы с полугрубошерстными производителями *казахской* породы *байысского* типа.

Проведена комплексная оценка племенных и хозяйственно полезных качеств тонкорунных и полугрубошерстных овец селекционных достижений, определены желательные типы, их генеалогическая структура и иммуногенетический профиль. Изучены этологические особенности и полиморфизм генов *GDF9/G1*, *CAST*, *KRT1.2* и *KAP1.3* тонкорунных и полугрубошерстных овец созданных типов в условиях круглогодичного пастбищного содержания, выявлена ассоциация генов с экономически важными признаками продуктивности. Определены селекционно-генетические параметры основных показателей продуктивности. Доказана экономическая эффективность разведения овец выведенных селекционных достижений в тонкорунном и полугрубошерстном овцеводстве.

Научная новизна исследований защищена 2 патентами на селекционные достижения и 4 свидетельствами о государственной регистрации баз данных.

**Теоретическая и практическая значимость работы.** Результаты исследований служат важным теоретическим обоснованием, вносящим определенный вклад в зоотехническую науку с целью совершенствования отечественных тонкорунных и полугрубошерстных пород овец, и могут быть использованы при производстве высококачественной малозатратной продукции овцеводства в хозяйствах всех форм собственности, что, в свою очередь, позволит повысить эффективность ведения отрасли в современных рыночных условиях.

В процессе продолжительной селекционно-племенной работы созданы новые внутривидовые типы тонкорунных овец *забайкальской* и полугрубошерстных овец *агинской* породы, которые получили название *хангильский* и *зугалайский* соответственно. Использование результатов исследований в производственных условиях окажет положительное влияние на эффективность современного тонкорунного и полугрубошерстного овцеводства.

**Методология и методы исследования.** Методологической основой исследований является анализ селекционно-генетических параметров и приемов, используемых исследователями при совершенствовании овец. Для достижения поставленной цели и решения задач использовались общенаучные, специальные и генетико-математические методы. Полученные результаты обработаны с применением современных методик при использовании пакета «Анализ данных»

приложения Excel Microsoft Office с определением критерия достоверности по Стьюденту при трех уровнях вероятности.

**Основные положения, выносимые на защиту:**

– генетическое разнообразие и фенотипическая однородность в стадах забайкальской и агинской пород обеспечивается созданными консолидированными линиями высокопродуктивных животных, приспособленных к суровым условиям выращивания;

– использование на овцематках забайкальской породы баранов-производителей пород австралийский и маньчжунский меринос способствовало выведению более продуктивного типа тонкорунных овец;

– вводное скрещивание овец агинской породы с баранами-производителями казахской породы типа байыс обеспечивало повышение их продуктивности и позволило создать новый тип полугрубошерстных овец;

– на этологические особенности исследуемых пород овец оказывает влияние породная принадлежность, направление селекции, сезон года и факторы окружающей среды;

– аллельный профиль по группам крови и генетическая структура исследуемых пород овец по полиморфным генам *GDF9/G1*, *CAST*, *KRT1.2* и *KAP1.3* зависят от породной принадлежности, селекционируемые признаки продуктивности сопряжены с генотипами;

– корреляционно-регрессионный анализ линейных промеров овец позволяет с достаточно высокой степенью вероятности прогнозировать их живую массу и настриг шерсти;

– анализ экономической эффективности полученных показателей подтверждает, что разведение овец созданных селекционных достижений рентабельно и экономически эффективно.

**Степень достоверности и апробация работы.** Научные положения, выводы и предложения производству обоснованы и базируются на аналитических и экспериментальных данных, степень достоверности которых доказана путем статистической обработки с использованием программного пакета Microsoft Office. Выводы и предложения основаны на научных исследованиях, проведенных с использованием современных методов анализа и расчета.

Результаты исследований и основные положения диссертации отражены в годовых отчетах НИР по государственным заданиям, доложены и одобрены на заседаниях ученого совета НИИ ветеринарии Восточной Сибири, научно-практических конференциях различного уровня, экспонировались на III краевой выставке «НТТМ Забайкальского края – 2015» (в номинации «Лучший научно-исследовательский проект» получен диплом Лауреата), международной выставке «Инновационные технологии в животноводстве и кормопроизводстве» (Кызыл, 2015), выставке «Академгородок 2.0» в рамках международного форума технологического развития «Технопром – 2018».

Овцы хангильского и зугалайского типов являются победителями и призерами ежегодной Межрегиональной Сибирско-Дальневосточной (Всероссийской выставки, II этап) выставки племенных овец и коз (г. Чита).

Результаты научно-исследовательской работы использованы в разработке Комплексной программы развития овцеводства в Забайкальском крае на период до 2030 г.

**Связь темы с планом научных исследований.** Выполненные исследования являются составной частью тематических планов научно-исследовательской работы Научно-исследовательского института ветеринарии Восточной Сибири на периоды 2006–2010 гг., 2011–2015 гг. 2016–2020 гг., гранта Российского научного фонда (№ 23-26-00014).

**Личный вклад автора** состоит в формулировании темы исследований, определении цели, постановке задач исследований, организации и непосредственном участии в получении исходных данных и научных экспериментах. Автором сформулированы основные положения диссертационной работы, выводы, практические рекомендации, апробированы результаты исследований на международных и всероссийских научно-практических конференциях, подготовлены основные публикации и диссертационная работа. Анализ полученных результатов и последующая статистическо-аналитическая обработка данных проводилась автором лично. Автором изучен широкий круг вопросов по рассматриваемой проблематике, осуществлен анализ научных трудов отечественных и зарубежных ученых.

**Публикации результатов исследований.** Всего опубликовано 222 работы, по материалам диссертации – 54, в том числе 27 в рецензируемых изданиях, рекомендованных ВАК РФ, из них 18 в журналах, имеющие шифр искомой специальности, 2 – в МБД Scopus и Web of Science, одна монография, одно учебное пособие (гриф ФУМО), 2 научно-практические рекомендации, одни научно-методические рекомендации, 2 патента и 2 авторских свидетельства на селекционные достижения, 4 свидетельства о государственной регистрации баз данных.

**Объем и структура диссертации.** Работа изложена на 354 страницах компьютерного набора, состоит из введения, обзора литературы, места и условий исследований, материала и методологии, результатов собственных исследований, обсуждения полученных результатов, заключения (выводы, предложения производству, перспективы дальнейшей разработки темы) и списка литературы, включающего 641 литературных источников, из которых 185 на иностранных языках, содержит 122 таблицы, 37 рисунков и 10 приложений.

## **ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ**

### **2 МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ**

Исследования по теме диссертационной работы выполнены в период 2009–2024 гг. в племенных хозяйствах Агинского Бурятского округа Забайкальского края: СПК «Ушарбай», АК «Боржигантай», АКФ им. Ленина и ООО «Гэрэл» Могойтуйского района, АК «Цокто-Хангил», СПК «Кункур» Агинского района и ПХ «Онон» Дульдургинского района в соответствии со схемой исследований (рисунок 1).

Материалом исследований служили тонкорунные овцы *забайкальской* породы *хангильского* типа (ЗТХ) и полугрубошерстные овцы *агинской* породы *зугалайского* типа (АГЗ).

Плодовитость маток рассчитывали по общему количеству всех новорожденных ягнят (живых и мертворожденных) в процентах в расчете на 100 обьягнившихся маток, выход ягнят – на 100 маток на начало ягнения. Живую массу опытных животных определяли путем индивидуального взвешивания на электронных весах в различные возрастные периоды с точностью до 0,05 кг. Особенности телосложения изучали методом глазомерной оценки и измерения основных экстерьерных статей тела (ВХ – высота в холке, КДТ – косяя длина туловища, КДЗ – косяя длина зада, ОГ – обхват груди, ГГ – глубина груди, ШГ – ширина груди, ШМ – ширина в маклоках, ОП – обхват пясти) по общепринятым методикам. Клинико-физиологические и гематологические показатели овец изучали по общепринятым в ветеринарии и зоотехнии методикам.

Шерстную продуктивность определяли по настригу шерсти (НШ) индивидуально во время стрижки овец. Отбор образцов шерсти для изучения качественных показателей проведен из отдельных половозрастных отар овец методом случайной выборки по методике ВИЖ (1969), ВАСХНИЛ (1970). Процент выхода чистого волокна, настриг чистой шерсти и ее уравнированность определяли согласно методическим рекомендациям ВНИИОК (2015). Длину шерсти (ДШ) определяли в соответствии с методикой ВНИИОК (1991), диаметр волокон – на оптическом анализаторе OFDA-2000 (Австралия) с программным обеспечением Meswin, определяли качественные показатели тонкой шерсти (Diam – среднее значение диаметра волокон, мкм; CV – коэффициент вариации, характеризующий относительную меру отклонения измеренного значения среднего диаметра шерсти от среднеарифметического, %; СеМ – разница в диаметре 5% самых грубых волокон и средним по штапелю, мкм; SD – стандартное отклонение, мкм; Curve – извитость – угол наклона шерстных волокон или значение изгиба волокон в градусах на 1 мм; CF – фактор комфорта – процентное содержание волокон диаметром 30 мкм и менее, повышенный показатель которого свидетельствует о возможности изготовления более качественной пряжи).

В полугрубой шерсти изучали морфологический состав – содержание шерстных волокон по фракциям, естественную длину и толщину этих видов волокон. Количество жиропота определяли методом экстрагирования в аппарате Сокслета.

Для изучения мясной продуктивности и интерьерных особенностей подопытных животных провели их контрольный убой по методике ГНУ СНИИЖК Россельхозакадемии (2009). Для определения сортового состава произвели сортовую разрубку парных туш по ГОСТ 7596-81 и ГОСТ Р 54367-2011.

Для гистологических исследований подготовку, приготовление и окрашивание гистопрепаратов проводили согласно стандартному протоколу (Дмитрик И.И., Завгородняя Г.В., Павлова М.И., 2013). На замораживающем микротоме получали срезы кожи толщиной 8-10 мкм, которые окрашивали судан-гематоксилином. Толщину кожи (ТК) изучали на живых животных с помощью штангенциркуля в центральных частях лопатки (ЦЧЛ), 12-горбца (СР-12), бедра (ЦЧБ), спины (ЦЧС) и живота (ЦЧЖ). Физико-механические свойства овчин в полуфабрикате изучали согласно ГОСТ 4661-76, ГОСТ 17632-72, ГОСТ 22596-77.

Этологические особенности овцематок изучали методом визуальных хронометрических наблюдений по методике В.И. Великжанина (2004). На основании полученных результатов рассчитали индекс пищевой (ИПА) и двигательной активности (ИДА) по методике И.И. Нечаева, М.К. Нурушева (1984). Распределение овцематок на этологические типы проводили по методике выявления двигательной-пищевой реакции по Д.К. Беляеву, В.Н. Мартыновой (1973) в соответствии с которой выделяли три типа поведения. Для изучения двигательной активности овец на пастбище использовали GPS-приемники Garmin Trex 20x (s/n470173519; 470173534). Обработку полученных материалов осуществляли с помощью программ Sports Analyzer, Google Earth.

Иммуногенетическую аттестацию овец проводили с использованием моноспецифических реагентов банка лаборатории иммуногенетики и ДНК-технологий ВНИИОК. Постановку реакций гемолиза и агглютинации, генетико-статистический анализ данных выполняли согласно методическим рекомендациям СНИИЖК(2005). Подсчет частоты антигенов проводили по методике Л.А. Животовского и А.М. Машурова (1974). Генетическое расстояние и генетическое сходство рассчитывали по формулам Нея (1972). Построение дендрограммы генетических дистанций между популяциями овец выполняли с помощью прикладной программы PAST version 3.25 (2001).

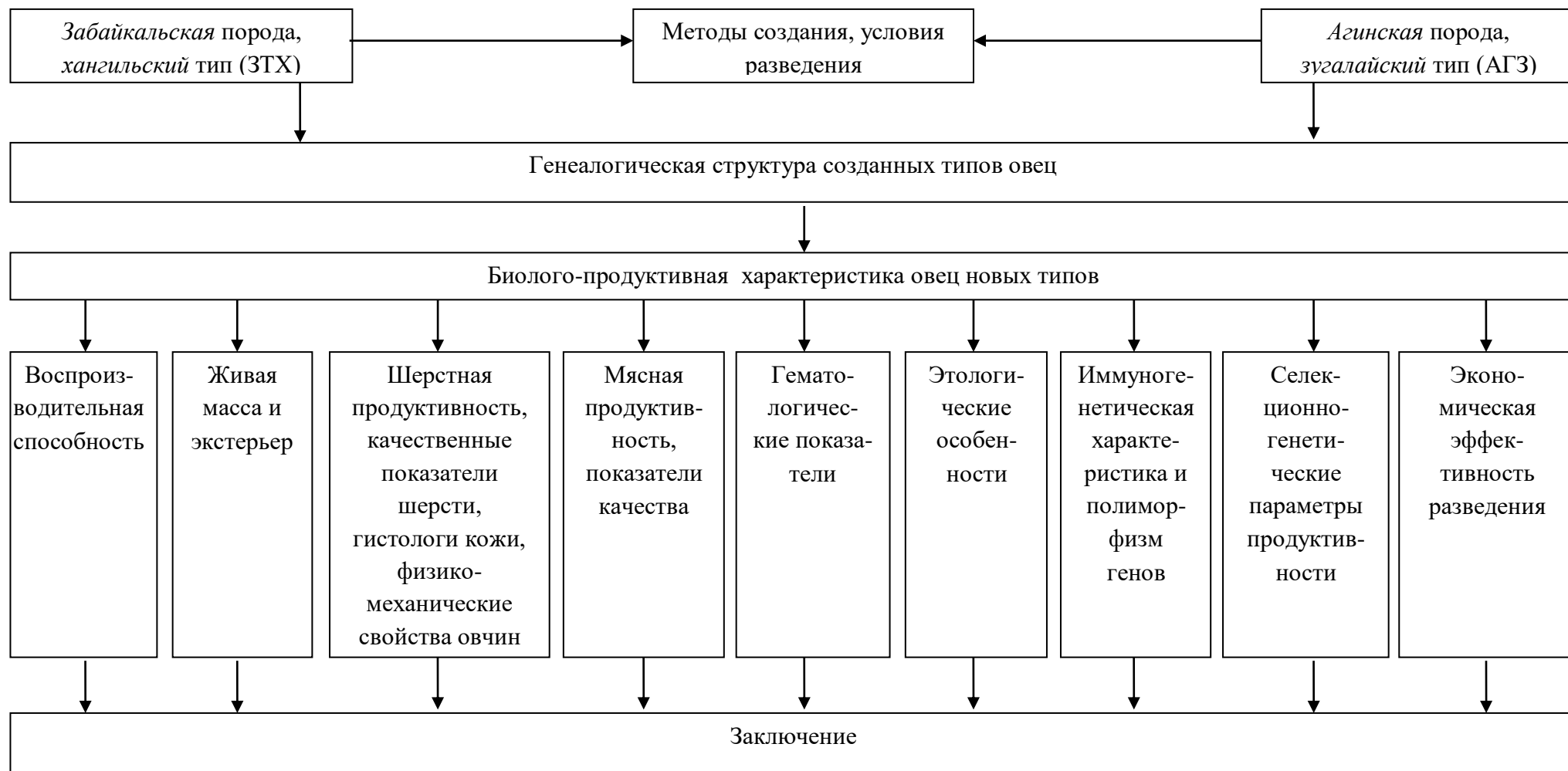


Рисунок 1 – Общая схема исследований

Биологическим материалом для молекулярно-генетических исследований служили ушные выщипы овец ( $\Sigma n=200$ ), из которых выделяли геномную ДНК с применением набора экстракции из клинического материала «Ампли Прайм ДНК-сорб-С-М» по прописи изготовителя AmpliSens (Москва). Генотипирование проводили в лаборатории биотехнологии СибНИПТИЖ СФНЦА РАН согласно апробированным методикам ПЦР-ПДРФ: для гена *CAST* – S. Khederzadeh et al. (2016); *GDF9* – J.P. Hanrahan et al. (2004); *KRT1.2* – P. Kumar et al. (2006); *KAP1.3* – Р.Ю. Сенина и др. (2019) с использованием эндонуклеаз рестрикции производства СибЭнзим *MspI* (*CAST* и *KRT1.2*), *BstHI* (*GDF9*), *BseII*. (*KAP1.3*).

Частотную характеристику генотипов изучаемых генов оценивали по формуле Харди-Вайнберга для двухаллельных систем с использованием критерия  $\chi^2$ . Определение коэффициента гомозиготности ( $C_a$ ) популяций, уровень полиморфности ( $N_a$ ), степень генетической изменчивости ( $V$ ), меры информационного полиморфизма ( $PI_C$ ) выполнено в соответствии с описанными методиками (Чесноков Ю.В., Артемьева А.М., 2015).

Экономическую эффективность устанавливали по стоимости дополнительной основной продукции, которую рассчитывали с учетом мясной и шерстной продуктивности овец селекционных достижений в сопоставлении с показателями аналогов исходной породы согласно методике ВНИИПИ (1983).

Цифровой материал обрабатывали биометрически по методикам Е.К. Меркурьевой (1970) и Н.А. Плохинского (1980), с помощью методов вариационной статистики по Стьюденту с применением персонального компьютера, пакета «Анализ данных» программы Microsoft Excel с использованием встроенных функций описательной статистики, корреляции, регрессии, уравнений прямолинейной регрессии, детерминации в пределах следующих уровней значимости:  $^1 - p < 0,05$ ;  $^2 - p < 0,01$ ;  $^3 - p < 0,001$ .

### 3 РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

#### 3.1 МЕТОДЫ СОЗДАНИЯ СЕЛЕКЦИОННЫХ ДОСТИЖЕНИЙ В ЗАБАЙКАЛЬСКОЙ И АГИНСКОЙ ПОРОДАХ

Для улучшения технологических свойств шерсти овец *забайкальской* породы в хозяйства-оригинаторы завезли баранов породы *австралийский меринос* из племенных заводов «Комсомолец» и «им. Карла Маркса» Читинской области.

Между тем, на основе скрещивания *австралийских мериносов* с матками *ставропольской* породы была создана порода *маньчский меринос*, генофонд которых использовали в дальнейшей селекционной работе.

Создание *зугалайского* типа сопровождалось дальнейшим совершенствованием овец *агинской* полугрубошерстной породы с целью повышения мясной продуктивности и скороспелости.

Выбор производителей *казахской* породы *байысского* типа для скрещивания в качестве улучшающей был обусловлен тем, что особи данной породы характеризуются высокой скороспелостью, достаточной плодовитостью и хорошими показателями мясной продуктивности.

Таким образом, в результате целенаправленной селекционной работы методом сложного воспроизводительного скрещивания овцематок *забайкальской* породы с баранами-производителями пород *австралийский* и *маньчский меринос* создан *хангильский* тип тонкорунных овец шерстно-мясного направления продуктивности; методом вводного скрещивания полугрубошерстных овцематок *агинской* породы с баранами-производителями *казахской* полугрубошерстной породы типа *байыс* создан *зугалайский* тип полугрубошерстных овец мясосально-шерстного направления продуктивности.

### 3.2 СОЗДАНИЕ И ОЦЕНКА ЛИНИЙ И СЕМЕЙСТВ

В племенных стадах хозяйств-оригинаторов тонкорунных овец ЗТХ шерстно-мясного направления продуктивности создано четыре основных линии (таблица 1):

- линия № 616 – родоначальник баран № 616. Имел живую массу 109 кг, настриг невымытой шерсти – 12,5 кг, мытой – 7,1 кг при выходе мытой шерсти 56,5%, длину шерсти – 11,0 см. Животные характеризуются крупной величиной, отличной оброслостью брюха, длинной шерстью тониной волокон 20,6–23,1 мкм. Основные генеалогические ветви линии сформированы через сыновей № 0670, № 0837 и № 217;

- линия № 8351 – родоначальник баран № 8351. При максимальной живой массе 105 кг настриг невымытой шерсти составил 11,0 кг, мытой – 6,8 кг при выходе мытой шерсти 61,5%, длина шерсти – 10,5 см. Овцы отличаются высокой густотой шерстных волокон, высоким настригом шерсти, тонина шерстных волокон 20,6–23,1 мкм. Основные генеалогические ветви образовались через сыновей № 053 и № 38556;

- линия № 8099 – родоначальник баран № 8099. Максимальная живая масса составляла 122 кг, настриг невымытой шерсти – 13,5 кг, мытой – 8,1 кг при выходе мытой шерсти 60,0%, длина шерсти – 12,0 см. Особи выделяются высокой живой массой в сочетании с хорошей шерстной продуктивностью, тонина шерсти – 22,0–25,0 мкм. Основные генеалогические ветви сформированы через сыновей № 2128, 2417 и внука № 6184;

- линия № 8349 – родоначальник баран № 8349. Максимальная живая масса составляла 110 кг, настриг невымытой шерсти – 12,5 кг, мытой – 7,8 кг при выходе мытого волокна 62,5%, длина шерсти – 9,0 см. Овцы характеризуются высокой живой массой, выраженными мясными формами в сочетании со скороспелостью, тонина шерсти – 23,1–25,0 мкм. Основные генеалогические ветви образовались через сыновей № 248, № 0442 и внуков № 3388 и № 4741.

Анализ представленных данных свидетельствует, что линейные бараны имеют лучшие результаты по показателям продуктивности в сравнении с нелинейными. Так, по живой массе разница в их пользу составила 0,5–3,5%, по настригу мытой шерсти – 7,2–23,8% ( $p < 0,01$ ), выходу мытой шерсти – 2,2–6,5 абс.%, длине шерсти – 1,0–8,0%, коэффициенту шерстности – 1,7–11,5 г на 1 кг живой массы. При этом животные линии № 8351 отличаются повышенной в сравнении с особями других линий густотой шерстных волокон и достоверно ( $p < 0,05$ ) более тонкой шерстью.

В генеалогической структуре *хангильского* типа *забайкальской* породы выделено четыре основных семейства маток: № 31002, № 21110, № 71046 и № 81136:

- матки семейства № 31002 отличаются плодовитостью, достаточно высокой живой массой. Средняя живая масса овцематок в возрасте 3 лет составляет 68,1–70,2 кг. Настриг мытой шерсти – 4,1–4,3 кг тониной 22,2–22,8 мкм;

- семейство маток № 21110 характеризуется высокими показателями живой массы, которая в возрасте 3 лет составляет 72,0–75,0 кг. Настриг мытой шерсти – 4,1–4,2 кг тониной 22,8–23,4 мкм;

- матки, принадлежащие семейству № 71046, отличаются высокой шерстной продуктивностью, уравненной тонкой шерстью. Настриг мытой шерсти составляет 4,2–4,3 кг тониной 21,4–22,1 мкм, средняя живая масса – 67,1–69,8 кг;

- особи семейства № 81136, самые крупные из всех семейств, отличаются высокой живой массой (74,6–75,5 кг). Настриг мытой шерсти – 4,0–4,2 кг с тониной 24,2–24,8 мкм.

В *зугалайском* типе *агинской* породы созданы две основных линии (таблица 2).

Таблица 1 – Характеристика линейных баранов ЗТХ по продуктивным качествам,  $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$ 

Линия	n	Живая масса, кг	Настриг шерсти, кг		Выход мытой шерсти, %	Длина шерсти, см	Масса шерсти, %			Тонина шерсти, мкм.	Коэфф. шерстности
			немытой	мытой			ММ	М+	М		
-	18	108,4 ± 3,25	10,2 ± 0,78 <sup>3</sup>	5,42 ± 0,41 <sup>2</sup>	53,2	10,0 ± 0,85	21,3	57,9	20,8	22,8 ± 0,74	50,1
616	30	109,0 ± 2,27	10,9 ± 0,75	6,38 ± 0,31	58,6	10,8 ± 0,43	27,0	54,0	19,0	23,0 ± 0,27	58,5
8351	21	108,9 ± 1,78	12,1 ± 0,35	6,71 ± 0,24	55,4	10,5 ± 0,22	66,7	33,3	-	22,7 ± 0,62 <sup>1</sup>	61,6
8099	40	112,2 ± 2,89	10,3 ± 0,39 <sup>3</sup>	5,81 ± 0,17	56,4	10,1 ± 0,54	45,1	44,9	10,0	23,9 ± 0,54	51,8
8349	25	110,8 ± 3,77	10,6 ± 0,64 <sup>1</sup>	6,33 ± 0,29	59,7	10,3 ± 0,34	43,7	52,5	3,8	24,8 ± 0,86	57,1
Стандарт		80		4,68*							

Примечание: <sup>1</sup> –  $p < 0,05$ ; <sup>2</sup> –  $p < 0,01$ ; <sup>3</sup> –  $p < 0,001$ ; \* – в соответствии со шкалой оценки овец шерстно-мясного направления продуктивности, требования к настригу мытой шерсти для овец забайкальской породы снижаются на 10% (приказ МСХ РФ от 21 декабря 2021 года №860)

Таблица 2 – Характеристика линейных баранов АГЗ по продуктивным качествам,  $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$ 

Линия	n	Живая масса, кг	Настриг шерсти, кг	Содержание пуха, %	Длина пуха, см	Тонина пуха, мкм	Прирост на оценке, г
-	23	97,9 ± 1,34 <sup>2</sup>	2,4 ± 0,09 <sup>1</sup>	78,4 ± 1,73	8,7 ± 0,17	23,8 ± 0,74	155,0 ± 2,78 <sup>1</sup>
5323	14	100,1 ± 1,72	2,7 ± 0,11	77,3 ± 2,36	8,8 ± 0,22	23,4 ± 1,01	160,0 ± 3,14
5334	17	102,9 ± 1,15	2,5 ± 0,14	76,1 ± 1,84	8,6 ± 0,24	24,6 ± 0,48	163,0 ± 2,46
Стандарт		70	2,1				

Примечание: <sup>1</sup> –  $p < 0,05$ ; <sup>2</sup> –  $p < 0,01$

Линия № 5323 – родоначальник баран № 5323. Максимальная живая масса его составляла 105 кг, настриг шерсти – 4,0 кг, выход мытого волокна – 74,3%, содержание пуха – 80,1%, длина пуха – 9,1 см. Животные характеризуются крупной величиной в сочетании с хорошей шерстной продуктивностью. Основные генеалогические ветви образовались через сыновей № 7824, № 7574 и внуков № 9476, № 0334 и № 05798;

Линия № 5334 – родоначальник баран № 5334. Его максимальная живая масса составляла 108 кг, настриг шерсти – 3,8 кг, выход мытого волокна – 71,7%, содержание пуха – 74,9%, длина пуха – 8,9 см. Овцы отличаются высокой живой массой, скороспелостью. Основные генеалогические ветви сформированы через сыновей № 8879, № 9249, внуков № 06464, № 2486 и № 4079 и правнука № 3186.

Полученные данные свидетельствуют, что линейные бараны имеют преимущество над нелинейными по живой массе, настригу шерсти и среднесуточному приросту живой массы при оценке по собственной продуктивности. Так, бараны линии № 5334 достоверно превосходят нелинейных по живой массе на 5,1% ( $p < 0,01$ ), по среднесуточному приросту – на 5,2% ( $p < 0,05$ ); бараны линии № 5323 имели лучшие показатели по настригу мытой шерсти по сравнению с нелинейными на 12,5% ( $p < 0,05$ ).

В генеалогической структуре *зугалайского* типа *агинской* породы выделено четыре основных семейства маток: № 940, № 828, № 0207 и № 2706.

Особи семейства №940 отличаются повышенной мясной продуктивностью и скороспелостью. Средняя живая масса овцематок в возрасте 3-х лет составляет 66,8-67,2 кг, скороспелость – 255-256 г.

Овцематки семейства №828 имеют хорошую мясную и шерстную продуктивность. Средняя живая масса в возрасте 3-х лет составляет 65,1-65,4 кг, настриг шерсти – 3,12-3,14 кг.

Овцы семейства №0207 имеют достаточно хорошие показатели мясной и шерстной продуктивности, которые составляют, соответственно, 64,3-64,8 кг и 2,7 кг.

Животные семейства № 2706 имеют хорошие показатели продуктивности и отличаются повышенной плодовитостью, которая составляет 128,0%.

Линейные бараны-производители ЗТХ превосходят минимальные требования стандарта для породы по живой массе на 36,1–40,3%, настригу шерсти – на 24,1–43,4%, производители АГЗ – на 43,0–47,0 и 19,0–28,6%, овцематки ЗТХ – на 12,5–24,3 и 33,8–40,7%, овцематки АГЗ – на 29,4–32,8 и 79,2–95,4% соответственно.

### **3.3 БИОЛОГО-ПРОДУКТИВНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОВЕЦ ЗАБАЙКАЛЬСКОЙ ПОРОДЫ ХАНГИЛЬСКОГО ТИПА**

#### **3.3.1 Воспроизводительная способность овцематок**

В наших исследованиях выход ягнят на 100 маток, имевшихся на начало ягнения, составил 114,6% ягнят (lim 112,1–117,6%), плодовитость овцематок – 128,9% (lim 127,2–131,6%).

#### **3.3.2 Живая масса и экстерьерно-конституциональные особенности**

Бараны-производители имеют превосходящие показатели по живой массе в сравнении со стандартом породы на 28,9%, бараны пробники – на 15,3, овцематки – на 30,0, бараны-годовики – на 20,7, ярки-годовики – на 18,9%.

Бараны и матки по линейным промерам довольно однородны, коэффициенты вариации у самцов колеблются от 1,92 (обхват пясти) до 6,04% (ширина в маклоках), у маток – от 1,82 (обхват пясти) до 5,03% (ширина груди). Отметим вариабельность широтных промеров, что предполагает возможность отбора овец по данным промерам (таблица 3).

Таблица 3 – Живая масса овец ЗТХ, кг

Половозрастная группа	<i>n</i>	Стандарт*	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	<i>C<sub>v</sub></i> , %
Бараны-производители	43	80–86	103,1 ± 2,14	2,1
Бараны-пробники	69	80–86	92,2 ± 1,87	2,0
Овцематки	1252	48–49	62,4 ± 0,88	1,4
Бараны-годовики	54	46–49	65,5 ± 5,50	8,4
Переярки	55	–	53,1 ± 4,61	8,7
Ярки-годовики	60	37–39	44,0 ± 0,42	0,9

Примечание. \*Порядок и условия проведения бонитировки племенных овец тонкорунных, полутонкорунных пород и пород мясного направления продуктивности. – Москва, 2021 (далее по тексту Порядок)

Расчет индексов телосложения указывает на то, что бараны характеризуются большей длинноногостью (55,3 против 54,3%), перерослостью (102,5 против 101,2%), лучшим развитием груди в ширину и глубину (74,0 против 73,4%), более крепким костяком (13,9 против 13,7%), тогда как самки отличаются более растянутым (105,5 против 105,0%), массивным (153,7 против 151,6%) и сбитым (145,8 против 144,3%) телом.

Среднесуточный прирост у самцов за период выращивания до 18-месячного возраста составил 114 г, у самок – 91 г. Наибольшая интенсивность роста молодняка овец ЗТХ отмечена в период от рождения до 6-месячного возраста, абсолютный прирост массы тела у баранчиков за этот период составил 34,1 кг, среднесуточный – 189 г, у ярок – 31,4 кг и 174 г соответственно.

### 3.3.3 Гистоструктура, толщина кожи и физико-механические свойства овчин

Отношение пиллярного слоя к сетчатому у овцематок составляет 1,85, у баранчиков и ярок в возрасте 4,5 мес. – 1,89 и 2,37, у баранов и ярок годовиков – 2,33 и 1,93 соответственно, что свидетельствует о большой потенциальной возможности овец ЗТХ в продуцировании шерсти как в отношении ее густоты, так и длины.

Наибольшей густотой и лучшим соотношением вторичных к первичным фолликулам (15,4–15,5 против 11,5–12,8) отличаются баранчики и ярки в возрасте 14 мес. по сравнению с другими исследуемыми группами. Овчинная продукция овец ЗТХ по характеру волосяного покрова и упруго-эластическим свойствам кожной ткани является полноценным меховым сырьем.

### 3.3.4 Шерстная продуктивность

Шерстная продуктивность овец ЗТХ представлена на рисунке 2.

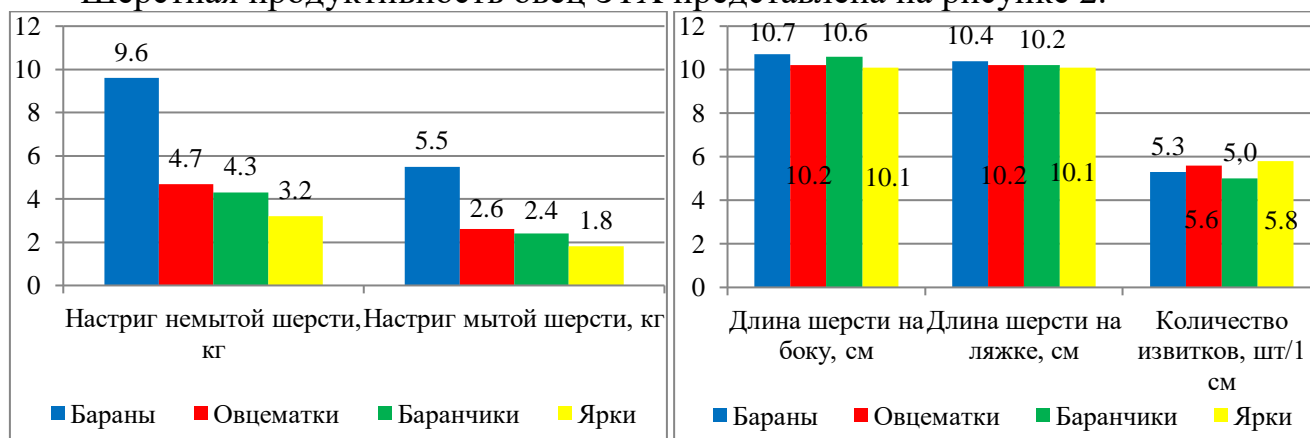


Рисунок 2 – Шерстная продуктивность овец ЗТХ:  
а – настриг невымытой и вымытой шерсти;

б – длина шерсти на боку и ляжке, количество извитков на 1 см

Особи всех групп по настигу мытой шерсти соответствовали классу элита. Выход мытой шерсти у баранов составил 57,3%, овцематок – 55,3, баранов-годовиков – 55,8 и ярк-годовиков – 56,3%. Естественная длина шерсти на боку и на ляжке и прочность шерсти у овец превосходят требования ГОСТ 30702-2000. Разница по длине шерсти на разных участках тела не превышала 1 см, что указывает на хорошую ее уравненность по руну.

Корреляционный анализ показателей шерстной продуктивности выявил сильную достоверную на высоком уровне взаимосвязь настига шерсти и ее длины на боку у баранов и баранов-годовиков ( $r = 0,717, p < 0,001$  и  $r = 0,867, p < 0,001$ ), а также умеренную сопряженность у овцематок между тониной шерсти и ее длиной на боку ( $r = 0,509, p < 0,001$ ).

Тонина шерсти на боку у баранов и овцематок представлена в таблице 4.

Таблица 4 – Тонина шерсти и ее характеристики у овец ЗТХ

Показатель	Бараны (n=29)		Овцематки (n=21)	
	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	lim	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	lim
Diam, мкм	23,49 ± 2,59	18,03–27,91	23,18 ± 1,71	19,65–25,81
SD, мкм	4,69 ± 0,63	3,78–6,21	5,55 ± 0,62	3,62–6,40
CV, %	19,85 ± 1,95	16,39–23,04	23,98 ± 2,53	18,00–28,64
CeM, мкм	8,56 ± 1,31	6,22–11,86	10,31 ± 1,30	6,33–12,25
Curve, (град./мм)	69,89 ± 9,73	50,20–90,20	70,86 ± 13,44	42,90–97,90
CF, %	90,44 ± 8,16	72,5–99,43	88,98 ± 5,27	78,37–99,21

Средняя тонина шерсти у баранов и овцематок соответствует 60-му качеству. Тонкорунные особи имеют уравненную по штапелю тонкую мериносовую шерсть, о чем свидетельствуют показатели среднего квадратичного отклонения (SD) и коэффициент вариации (CV). Показатель фактор комфорта (CF) у баранов был выше на 1,46 процентных пункта, чем у овцематок.

Угол наклона, характеризующий извитость шерсти, у овец соответствует нормальной форме, при этом у овцематок, имеющих более тонкую шерсть, он оказался больше на 0,97 (град./мм), чем у баранов-производителей.

При оценке взаимосвязи тонины и угла наклона шерсти с ее качественными характеристиками у баранов обнаружена умеренная корреляция тонины шерсти с коэффициентом вариации ( $r = 0,508, p < 0,001$ ) и средним квадратическим отклонением ( $r = 0,617, p < 0,001$ ).

Диаметр шерсти в зависимости от сезона года у овец ЗТХ изменяется (таблица 5).

Таблица 5 – Тонина шерсти овец ЗТХ по сезонам года, мкм

Сезон года	Половозрастная группа	Бок		Ляжка	
		$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	CV, %	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	CV, %
Зима	Бараны	24,1 ± 0,18	0,75	24,9 ± 0,34	1,37
	Овцематки	22,8 ± 0,38	1,67	23,3 ± 0,42	1,80
	Бараны-годовики	21,7 ± 0,24	1,11	22,5 ± 0,31 <sup>1</sup>	1,38
	Ярки-годовики	22,0 ± 0,43	1,95	22,8 ± 0,51	2,24
Весна	Бараны	20,3 ± 0,82	4,03	21,7 ± 0,95	4,38
	Овцематки	20,6 ± 0,91	4,42	21,9 ± 0,88	4,02
	Бараны-годовики	18,8 ± 0,65	3,46	20,1 ± 0,87	4,32
	Ярки-годовики	21,5 ± 0,43	2,00	22,5 ± 0,54	2,40
Лето	Бараны	24,4 ± 0,57	2,34	26,5 ± 0,56 <sup>1</sup>	2,11
	Овцематки	26,0 ± 0,47	1,81	27,5 ± 0,69	2,51
	Бараны-годовики	26,1 ± 0,62	2,38	28,1 ± 0,54 <sup>1</sup>	1,92
	Ярки-годовики	26,3 ± 0,61	2,32	28,1 ± 0,26 <sup>1</sup>	0,93

Примечание: <sup>1</sup> –  $p < 0,05$

Оценка тонины шерсти у особей ЗТХ позволила установить, что в зимний период у производителей диаметр шерсти соответствовал 60-му качеству, у овцематок, баранов и ярок-годовиков – 64-му, в весенний период у самцов соответствовал 70-му качеству, у самок 64-му, в летний – 56-му и 58-му.

### 3.3.5 Мясная продуктивность и интерьерные показатели

Мясная продуктивность овцематок и молодняка ЗТХ представлена в таблице 6.

Таблица 6 – Мясная продуктивность овцематок и молодняка ЗТХ (6 мес.)

Показатель	Половозрастная группа					
	овцематки		ярки		баранчики	
	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$C_V, \%$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$C_V, \%$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$C_V, \%$
Предубойная живая масса, кг	55,9 ± 2,90	5,19	33,4 ± 1,43	4,28	36,1 ± 3,45	9,56
Масса туши, кг:						
-парной	22,7 ± 1,55	6,83	13,5 ± 1,34	9,93	16,0 ± 1,66	10,38
-охлажденной	22,1 ± 1,62	7,33	13,0 ± 1,22	9,38	15,5 ± 1,39	8,97
Масса внутреннего жира, кг	1,8 ± 0,33	18,3	0,8 ± 0,19	23,75	1,2 ± 0,12	10,00
Убойная масса, кг	24,5 ± 1,07	4,37	14,3 ± 1,50	10,48	16,7 ± 1,80	10,78
Убойный выход, %	43,8		42,8		46,3	

Выход отрубов первого сорта у овцематок составил 93,6%, у баранчиков и ярок в возрасте 6 мес. – 92,3 и 93,1% соответственно. Мякотная часть варьирует от 76,9% у ярок до 80,5% у овцематок. Индекс мясности был выше у туш, полученных от убоя овцематок, ниже – от убоя ярок. У молодняка овец в мясе содержится больше воды и меньше белка и жира в сравнении с овцематками. Питательная ценность 100 г мяса у ярок ниже на 18,5 Ккал, у баранчиков – на 16,1 Ккал.

Особи всех половозрастных групп ЗТХ имеют достоверное преимущество по продуктивным показателям над аналогами забайкальской породы (ЗТ) (таблица 7).

Таблица 7 – Сравнительная продуктивность овец

Показатель	Порода, тип			
	ЗТ		ЗТХ	
	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$C_V, \%$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$C_V, \%$
Бараны-производители, n = 30				
Живая масса, кг	101,3 ± 1,23 <sup>3</sup>	1,21	110,8 ± 2,16	1,95
Настриг чистой шерсти, кг	5,8 ± 0,22 <sup>2</sup>	3,79	6,5 ± 0,08	1,23
Длина шерсти, см	10,2 ± 0,30	2,94	10,8 ± 0,35	3,24
Овцематки, n = 100				
Живая масса, кг	53,7 ± 0,66 <sup>1</sup>	1,23	56,2 ± 0,87	1,55
Настриг чистой шерсти, кг	2,2 ± 0,06 <sup>3</sup>	2,73	2,6 ± 0,03	1,15
Длина шерсти, см	8,7 ± 0,24	2,76	9,1 ± 0,21	2,31
Плодовитость, %	117,6		128,9	
Выход ягнят на 100 маток, %	101,7		114,6	
Баранчики годовики, n = 100				
Живая масса, кг	57,0 ± 1,11 <sup>2</sup>	1,95	62,3 ± 1,65	2,65
Среднесуточный прирост, г	135		142	
Настриг чистой шерсти, кг	2,8 ± 0,04 <sup>3</sup>	1,32	3,7 ± 0,03	0,81
Длина шерсти, см	9,3 ± 0,32	3,44	10,3 ± 0,34	3,30
Ярки годовики, n = 100				
Живая масса, кг	41,9 ± 0,82 <sup>2</sup>	1,96	46,7 ± 1,22	2,61
Среднесуточный прирост, г	104		117	
Настриг чистой шерсти, кг	2,1 ± 0,03 <sup>3</sup>	1,43	2,5 ± 0,03	1,20
Длина шерсти, см	9,0 ± 0,43	4,78	9,5 ± 0,42	4,42
Примечание: <sup>1</sup> – p < 0,05; <sup>2</sup> – p < 0,01; <sup>3</sup> – p < 0,001				

Бараны-производители по живой массе превосходят аналогов на 9,4% ( $p < 0,001$ ), настригу шерсти – на 12,1% ( $p < 0,01$ ), овцематки – на 4,7 ( $p < 0,05$ ) и 18,2% ( $p < 0,001$ ), бараны-годовики – на 9,3 ( $p < 0,01$ ) и 23,3% ( $p < 0,001$ ) и ярки-годовики – на 11,5 ( $p < 0,01$ ) и 19,0% ( $p < 0,001$ ).

На основании полученных результатов исследований разработаны минимальные требования к показателям продуктивности овец ЗТХ, которые выше таковых для стандарта породы по живой массе и настригу шерсти: бараны – на 12,5 и 13,2%, овцематки – на 8,3 и 6,5%, бараны-годовики – на 8,7 и 3,2% и ярки-годовики – на 8,1 и 16,7%.

Диаметр шерстных волокон у баранов в диапазоне 20,6–27,0 мкм, у маток – 20,6–25,0 мкм, баранов-годовиков – 20,6–25,0 мкм и у ярок годовиков – 20,6–23,0 мкм.

### 3.4 БИОЛОГО-ПРОДУКТИВНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОВЕЦ АГИНСКОЙ ПОРОДЫ ЗУГАЛАЙСКОГО ТИПА

#### 3.4.1 Воспроизводительная способность овцематок

На 100 маток, имевшихся на начало ягнения, получено 102,6–103,0% ягнят, в среднем по отарам – 102,7%. Плодовитость овцематок варьировала в пределах 109,9–113,2% и в среднем составила 110,9%.

Результаты использования ярок АГЗ в воспроизводстве в год рождения в возрасте 8,0–8,5 мес. свидетельствуют, что живая масса ярок перед осеменением составляла 42,6 кг (85,2% массы взрослой овцематки 1-го класса).

Наши наблюдения за поведением опытных ярок показали, что после первого окота три особи (23,1%) отказались от потомства, после второго окота таких случаев не повторилось. В результате в опытной группе ярок за период исследований получено на 0,8 ягнят больше (в расчете на одну матку), чем в контрольной, что влияет на эффективность отрасли.

#### 3.4.2 Живая масса и экстерьерно-конституциональные особенности

В таблице 8 представлены данные по живой массе овец АГЗ.

Таблица 8 – Живая масса овец АГЗ, кг

Половозрастная группа	Живая масса			
	<i>n</i>	Стандарт*	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$C_v, \%$
Бараны	30	70	$96,2 \pm 1,48$	1,54
Бараны-пробники	45	–	$91,3 \pm 1,55$	1,70
Овцематки	180	50	$57,7 \pm 1,13$	1,96
Бараны, 18 мес.	70	55	$66,7 \pm 2,34$	1,26
Ярки, 18 мес.	100	44	$49,2 \pm 1,48$	1,13
Бараны, 12 мес.	70	45	$48,4 \pm 0,78$	1,52
Ярки, 12 мес.	100	35	$41,4 \pm 1,12$	3,27

Примечание: \*Порядок и условия проведения бонитировки племенных овец полугрубошерстных пород. – Москва, 2015 (далее по тексту Порядок)

Бараны-производители имеют превосходящие показатели по живой массе в сравнении со стандартом породы на 37,4%, бараны-пробники – на 30,4, овцематки – на 10,0%, бараны-годовики – на 14,2, в возрасте 18 мес. – на 12,9%, ярки – на 24,0 и 18,6% соответственно.

Расчет индексов телосложения указывает на то, что полугрубошерстные особи АГЗ имеют пропорционально развитое телосложение. При этом самцы характеризуются большей растянутостью (107,1 против 104,7%), лучшим развитием груди в ширину и глубину (74,0 против 73,4%), более крепким костяком (12,6 против 12,5%), тогда как самки отличаются большей длинноногостью (51,3 против

48,6%), перерослостью (101,4 против 101,1%), более массивным (153,3 против 147,4%) и сбитым (146,4 против 137,7%) телом.

У баранчиков среднесуточный прирост за период выращивания до 18-месячного возраста составил 116 г, у ярок – 84 г. Наибольшая интенсивность роста молодняка овец АГЗ отмечена в период от рождения до 4-месячного возраста, абсолютный прирост массы тела у баранчиков за этот период составил 30,2 кг, среднесуточный – 252 г, у ярок – 27,3 кг и 228 г соответственно.

У баранов в возрасте 18 мес. установлена положительная связь между живой массой и всеми линейными промерами тела за исключением обхвата пясти ( $r = -0,396$ ). Слабая сопряженность обнаружена с высотой в холке ( $r = 0,319$ ) и косо́й длиной туловища ( $r = 0,273$ ), умеренная – с высотой в крестце ( $r = 0,531$ ), шириной груди ( $r = 0,699$ ) и в маклоках ( $r = 0,659$ ), сильная – с глубиной ( $r = 0,811$ ) и обхватом груди ( $r = 0,811$ ). У ярок отмечена несколько иная картина: выявлена положительной направленности слабая взаимосвязь массы тела с шириной груди ( $r = 0,195$ ) и шириной в маклоках ( $r = 0,261$ ), косо́й длиной туловища ( $r = 0,303$ ) и обхватом пясти ( $r = 0,168$ ), умеренная – с высотой в холке ( $r = 0,527$ ) и обхватом груди ( $r = 0,688$ ).

Корреляционный анализ указывает на целесообразность косвенного отбора баранов на ремонт собственного стада по глубине и обхвату груди, ярок – по обхвату груди, что позволит повысить эффективность их селекции.

### 3.4.3 Гистоструктура, толщина кожи и физико-механические свойства овчин

Отношение пилярного слоя к ретикулярному у баранов-производителей составляет 2,29, у овцематок, ремонтных баранов и ярок – 2,1; 2,2 и 1,9 соответственно.

Наибольшей густотой и лучшим соотношением вторичных к первичным фолликулам (ВФ/ПФ) отличаются самки (6,7 и 5,7 против 5,1 и 4,6) по сравнению с самцами. Так, у ярок преимущество над баранами-производителями по густоте вторичных фолликулов составляет 66,7% ( $p < 0,01$ ), по общей густоте – 57,3% ( $p < 0,001$ ), над ремонтными баранами – 42,6 и 36,8% ( $p < 0,05$ ), у овцематок – 16,9 и 15,3%, и 2,3 и 0,3% соответственно.

Результаты физико-механических испытаний товарных свойств овчин свидетельствуют, что овчина этого типа овец имеет тонкую и прочную кожную ткань, нагрузка при разрыве овчины в 1,53–2,24 раза превышает ГОСТ, что указывает на полноценность мехового сырья.

### 3.4.4 Мясная продуктивность и интерьерные показатели

В таблицах 9, 10 приведены результаты контрольного убоя баранчиков АГЗ в возрасте 6 и 18 мес.

Таблица 9 – Мясная продуктивность баранчиков АГЗ

Показатель	Возраст, мес.			
	6		18	
	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$C_V, \%$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$C_V, \%$
Предубойная живая масса, кг	$36,3 \pm 0,55$	1,52	$54,9 \pm 0,38$	0,69
Масса туши, кг:				
-парной	$18,1 \pm 0,44$	2,43	$28,1 \pm 0,39$	1,39
-охлажденной	$17,9 \pm 0,44$	2,46	$27,7 \pm 0,40$	1,44
Масса внутреннего жира, кг	$0,39 \pm 0,006$	1,54	$0,65 \pm 0,026$	4,00
Убойная масса, кг	$18,49 \pm 0,441$	2,38	$28,78 \pm 0,425$	1,48
Убойный выход, %	50,9		52,5	

С возрастом увеличился как выход туши, так и убойный выход – на 0,3 и 1,6 абс.% соответственно.

При изучении сортового состава туш подопытных баранчиков установлено, что в возрасте 6 мес. выход мяса 1-го сорта составил 92,9%, 2-го – 7,1%. При этом в первосортном мясе наибольший удельный вес занимает лопаточно-спинной отруб, наименьший – поясничный, в мясе 2-го сорта – предплечье и зарез соответственно.

В тушах 18-месячного молодняка происходит увеличение выхода мяса 1-го сорта до 93,0% и соответственно уменьшение доли мяса 2-го сорта до 7,0%. По доле выхода отрубов отмечена аналогичная картина, что и при убое 6-месячных баранчиков.

Таблица 10 – Морфологический состав туш, ( $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$ )

Показатель	Возраст, мес.			
	6		18	
	кг	%	кг	%
Масса охлажденной туши	17,9 ± 0,44	100,0	27,7 ± 0,40	100,0
Кости	3,7 ± 0,19	20,9 ± 1,17	6,0 ± 0,03	21,8 ± 0,21
Мякоть	14,1 ± 0,48	79,1 ± 1,17	21,7 ± 0,37	78,2 ± 0,21
Площадь мышечного глазка, см <sup>2</sup>	18,7 ± 0,12		23,1 ± 0,15	
Коэффициент мясности	3,8 ± 0,26		3,6 ± 0,06	

Выход мякоти в тушах 6-месячного молодняка был выше в сравнении с аналогичным показателем туш, полученных от 1,5-годовалых особей, и составил 79,1 против 78,2%. С возрастом происходят увеличение мышечного глазка от 18,7 до 23,1 см<sup>2</sup> и уменьшение коэффициента мясности от 3,8 до 3,6. В мясе 6-месячных баранчиков содержится больше воды, меньше белка и жира, в результате питательная ценность на 11,6% выше в мясе, полученном от убоя 18-месячных баранчиков.

### 3.4.5 Шерстная продуктивность и качество шерсти

По настригу невымытой шерсти особи АГЗ соответствовали классу элита, характеризуются высоким выходом мытой шерсти (74,1–81,8%) с содержанием пуха 66,6–81,7%. Животные всех половозрастных групп характеризуются тонким пухом (21,4–23,5 мкм) и достаточно грубой остью (59,1–72,8 мкм).

Средняя тонины шерсти у баранов составляет 32,8 мкм, овцематок – 28,4, баранчиков – 28,2, ярок – 26,6 мкм. Прочность шерсти на разрыв составила от 9,0 у ярок до 10,9 сН/текс у баранов-производителей, что свидетельствует о ее высокой прочности.

По содержанию жира и пота в шерсти самцы по сравнению с самками имеют преимущество на 15,9–21,3 и 22,3–24,0% соответственно (7,3–7,4 против 6,1–6,3% и 10,3–10,4 против 12,6–12,9%). Длина пуха у овец составляет 8,2–8,4 см, ости – 14,7–15,0 см. Достоверной разницы по данному признаку в разрезе групп не выявлено.

В наших исследованиях установлена положительная коррелятивная связь живой массы с настригом невымытой шерсти у овец всех половозрастных групп. При этом у производителей взаимосвязь имеет слабый характер ( $r = 0,352$ ), у овцематок и ремонтных баранов – умеренный ( $r = 0,523$  и  $r = 0,629$ ), у ярок – сильный ( $r = 0,717$ ). Следует отметить положительной направленности умеренную сопряженность живой массы с содержанием жира у овцематок ( $r = 0,536$ ) и содержанием пота у ремонтных баранчиков ( $r = 0,558$ ), а также между тониной пуха и его длиной ( $r = 0,273–0,668$ ) и между тониной пуха и тониной ости ( $r = 0,306–0,687$ ).

В таблице 11 представлена продуктивность овец АГЗ в сравнении с аналогами исходной агинской породы (АГ).

Бараны-производители АГЗ по живой массе превосходят аналогов на 5,8% ( $p < 0,001$ ), настригу шерсти – на 4,6%, овцематки – на 5,9 ( $p < 0,001$ ) и 2,9%, бараны-годовики – на 7,4 ( $p < 0,05$ ) и 6,5% ( $p < 0,05$ ) и ярки-годовики – на 7,0 ( $p < 0,01$ ) и 9,5% ( $p < 0,05$ ). Овцематки АГЗ отличаются лучшими показателями

плодовитости и выхода ягнят на 100 маток. Отметим, что длина ости у овец АГЗ всех половозрастных групп короче на 6,7–13,2%.

Таблица 11 – Сравнительная продуктивность овец

Показатель	Порода, тип			
	АГ		АГЗ	
	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	$C_v, \%$	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	$C_v, \%$
Бараны-производители, n = 30				
Живая масса, кг	88,0±0,52 <sup>3</sup>	0,59	93,1±0,60	0,64
Настриг чистой шерсти, кг	2,59±0,26	10,03	2,71±0,31	11,44
Длина ости, см	17,1±1,40	8,19	15,1±1,12	7,42
Длина пуха, см	8,1±0,50	6,19	8,1±0,52	6,39
Овцематки, n = 100				
Живая масса, кг	55,9±0,34 <sup>3</sup>	0,61	59,2±0,24	0,41
Настриг чистой шерсти, кг	1,72±0,11	6,40	1,77±0,19	10,73
Длина ости, см	15,9±1,37	8,62	14,9±1,31	8,79
Длина пуха, см	8,0±0,50	6,27	8,3±1,11	13,3
Плодовитость маток, %	102,1	-	110,9	-
Выход ягнят на 100 маток, %	100,6	-	102,7	-
Баранчики годовики, n = 100				
Живая масса, кг	44,7±0,81 <sup>1</sup>	1,81	48,0±1,14	2,38
Среднесуточный прирост, г	130	-	151	-
Настриг чистой шерсти, кг	1,69±0,029 <sup>1</sup>	1,72	1,80±0,039	2,17
Длина ости, см	16,2±1,77	10,93	14,9±1,31	8,79
Длина пуха, см	8,2±1,08	13,19	8,4±1,12	13,40
Ярки годовики, n = 100				
Живая масса, кг	38,5±0,59 <sup>2</sup>	2,83	41,2±0,82	2,72
Среднесуточный прирост, г	114	-	125	-
Настриг чистой шерсти, кг	1,37±0,020 <sup>1</sup>	1,46	1,50±0,049	3,27
Длина ости, см	16,1±1,71	10,62	14,7±1,11	7,55
Длина пуха, см	8,1±1,01	12,44	8,4±1,18	14,05

Примечание: <sup>1</sup> – p < 0,05; <sup>2</sup> – p < 0,01; <sup>3</sup> – p < 0,001

На основании полученных результатов исследований разработаны минимальные требования к живой массе овец АГЗ, которые выше таковых для стандарта породы: бараны – на 7,1%, овцематки – на 8,0 и 6,5%, бараны-годовики – на 5,4% и ярки-годовики – на 4,5%, баранчики и ярки в возрасте 4 мес. – на 6,7 и 7,7% соответственно.

### 3.5 ЭКОЛОГО-ЭТОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ОВЕЦ

Основой кормовой базы исследуемых пород овец является пастбищный корм в течение круглого года, который в годовом рационе кормления занимает до 90%. Средняя температура воздуха в весенний период в утреннее время составила  $8,3 \pm 2,91$  °С, в дневное –  $24,7 \pm 0,67$ , в вечернее –  $8,0 \pm 2,65$  °С; в летний –  $16,0 \pm 0,58$ ,  $23,0 \pm 1,73$  и  $23,7 \pm 0,88$  °С; осенью в утреннее время отмечена отрицательная температура, равная  $-6,0 \pm 1,00$  °С, в дневное и вечернее – положительная, составляющая  $2,0 \pm 1,73$  и  $0,7 \pm 1,45$  °С, в зимний период –  $26,3 \pm 0,33$ ,  $22,7 \pm 0,33$  и  $21,0 \pm 0,58$  °С ниже нуля соответственно. Наибольшие перепады температуры воздуха в течение суток отмечены в весенний период, разница между наивысшим и наименьшим показателями дневной и вечерней температуры составила 16,7 °С.

Длительность пастбы овец по сезонам года была различной и зависела от продолжительности светового дня. Так, в весенний и летний периоды она составила

14 часов, в осенний – 10 и в зимний период, при средней высоте снежного покрова, равной  $2,8 \pm 0,11$  см – 8 часов.

За весенний период тонкорунные особи ЗТХ на пастбище прошли в среднем  $6652 \pm 213,6$  м. При этом средняя скорость их передвижения составила  $0,5 \pm 0,09$  км/час; в летний период –  $5231 \pm 187,5$  м и  $0,4 \pm 0,07$  км/ч, в осенний –  $8761 \pm 230,5$  м и  $1,1 \pm 0,14$  км/ч, в зимний период –  $9914 \pm 288,8$  м и  $1,3 \pm 0,06$  км/ч.

Полугрубошерстные АГЗ на пастбище проявили большую двигательную активность. В весенний период они покрыли расстояние, равное  $8138 \pm 255,1$  м, при средней скорости  $0,9 \pm 0,08$  км/час, в летний –  $6511 \pm 112,9$  м и  $0,5 \pm 0,14$  км/ч, в осенний –  $9114 \pm 258,6$  м и  $1,2 \pm 0,09$  км/ч, в зимний –  $12378 \pm 324,9$  м и  $1,6 \pm 0,06$  км/ч.

Кормовое поведение маток с приплодом оценивали в I декаде июня за 14-часовой период нахождения на пастбище.

Наибольшее время пастбы подопытные овцы потратили на движение и прием корма (74,7% ЗТХ, 83,9% АГЗ). Более активными на пастбище в двигательном и пищевом отношении оказались особи АГЗ. Так, индекс пищевой активности у них был выше на 0,087 ед.

Результаты изучения влияния типа этологической реакции на живую массу овцематок ЗТХ и АГЗ представлены в таблице 12.

Таблица 12 – Этологические типы овцематок и их живая масса,  $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$

Тип поведения	Порода, тип			
	ЗТХ ( $n = 322$ )		АГЗ ( $n = 264$ )	
	%	кг	%	кг
I	53,2	$61,2 \pm 1,22$	58,0	$59,4 \pm 1,37$
II	19,7	$56,8 \pm 1,77^1$	17,2	$58,7 \pm 0,98$
III	27,1	$54,2 \pm 1,11^3$	24,8	$56,1 \pm 0,72^1$
Итого	100,0	–	100,0	–

Примечание: <sup>1</sup> $p < 0,05$ ; <sup>3</sup> $p < 0,001$ .

Анализ представленных данных свидетельствует, что у овцематок ЗТХ 53,2% отнесены к I этологическому типу поведения, 19,7 – ко II и 27,1% – к III типу. При этом живая масса овцематок I типа достоверно выше в сравнении с матками II и III типов на 7,7 ( $p < 0,05$ ) и 12,9% ( $p < 0,001$ ) соответственно. Аналогичная картина выявлена и у особей АГЗ. Так, овцематок I типа поведения выявлено 58,0%, что больше в сравнении с особями II и III типов на 40,8 и 33,2 абс.%. По живой массе они достоверно превосходили маток III этологического типа на 5,9% ( $p < 0,05$ ).

Корреляционный анализ свидетельствует, что у полугрубошерстных особей АГЗ выявлена сильная положительная взаимосвязь пройденного расстояния и скорости передвижения с температурой окружающей среды, за исключением летнего периода ( $r = 0,884-0,987$  и  $r = 0,817-0,948$ ), сильная и слабая сопряженность с относительной влажностью воздуха в весенний период ( $r = 0,920$  и  $r = 0,396$ ). У тонкорунных овец тесная корреляция анализируемых показателей двигательной активности с температурой воздуха отмечена в летний и зимний периоды, слабая и умеренная связь – с относительной влажностью воздуха зимой и летом, умеренная и сильная сопряженность – со скоростью движения воздуха в весенний и осенний периоды.

### 3.6 ГЕНЕТИЧЕСКИЕ МАРКЕРЫ ОВЕЦ

#### 3.6.1 Группы крови

Овцы ЗТХ характеризуются высокой частотой встречаемости *Bb*, *Vi*, *Ca*, *Ma*, *R* и *O* – эритроцитарных антигенов, которые составляют 0,980; 0,873; 0,932; 0,555; 0,538 и 0,910 соответственно. Средняя частота встречаемости отмечена у особей –

носителей антигенов *Aa*, *Ab*, *Cb* и *Da* (0,495; 0,483; 0,483 и 0,318), реже встречаются животные с антигенами *Bd*, *Be*, *Bg* и *Mb* (0,150; 0,278; 0,190 и 0,228). У особей АГЗ на высоком уровне встречаемости находятся антигенные факторы *Aa* (0,776), *Ab* (0,714) и *Ca* (0,898), на среднем – антигены системы *B* (0,316–0,643), а также факторы *Cb* (0,520), *Ma* (0,418), *Mb* (0,490), *R* (0,327) и *O* (0,602), на низком – *Da* (0,296) (рисунок 3).

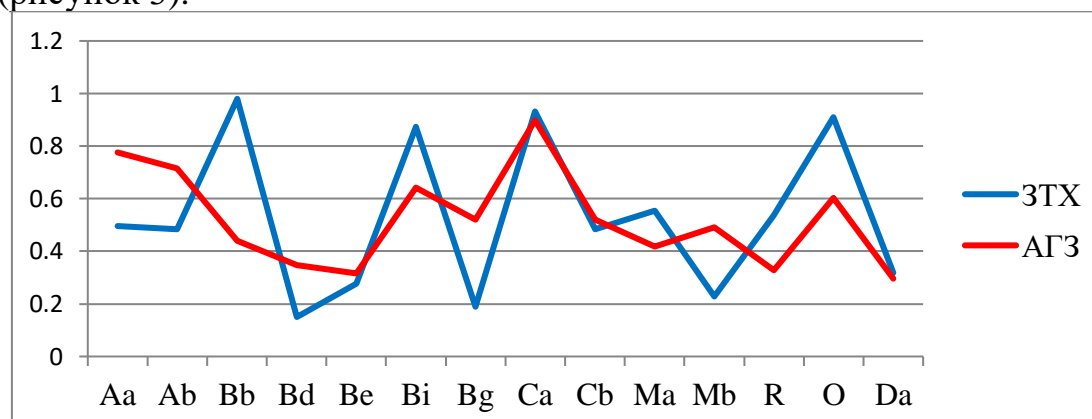


Рисунок 3 – Иммуногенетический профиль овец созданных генотипов

Из представленных данных диаграммы следует, что у овец разных направлений продуктивности по антигенам групп крови наибольшее сходство отмечено по факторам *Be*, *Ca*, *Cb* и *Da*, значительное расхождение выявлено по антигенам *Aa*, *Ab*, *Bg*, *Mb* и *O*.

### 3.6.2 Использование иммуногенетики в селекции овец

Оценка баранов с учетом данных генетической достоверности происхождения позволила выявить неточности в записях о происхождении потомства, что влияет на объективную оценку барана. Так, у двух оцениваемых баранов 3ТХ по живой массе номинальных ярок дочерей один оценен как ухудшатель, второй – как улучшатель, по настригу шерсти – оба нейтральные, тогда как по продуктивности истинных ярок оба признаны нейтральными. При оценке баранов АГЗ установлено, что по живой массе номинальных ярок дочерей производители признаны нейтральными, а по истинным – улучшателем и ухудшателем, по настригу шерсти – в обоих случаях нейтральными.

Ассоциативный анализ иммуногенетических характеристик и продуктивных показателей потомства оцениваемых баранов-производителей в сравнительном аспекте показал, что антигенные факторы *Bd* и *Da* могут рассматриваться как генетические маркеры-кандидаты высокой мясной и шерстной продуктивности соответственно.

### 3.6.3 Полиморфизм генов *GDF9/G1*, *CAST*, *KRT1.2*, *KAP1.3*

Частота встречаемости аллелей и генотипов по генам у овец исследуемых пород представлена в таблице 13.

Таблица 13 – Частота встречаемости аллелей и генотипов по генам

Ген	Порода, тип	Частота встречаемости				
		аллель		генотип, %		
<i>GDF9/G1</i>		<i>A</i>	<i>G</i>	<i>AA</i>	<i>AG</i>	<i>GG</i>
	3ТХ	0,035 ± 0,013	0,965 ± 0,013	0,0 ± 0,00	7,0 ± 2,55	93,0 ± 2,55
	АГЗ	0,050 ± 0,015	0,950 ± 0,015	0,0 ± 0,00	10,0 ± 3,00	90,0 ± 3,00
<i>CAST</i>		<i>M</i>	<i>N</i>	<i>MM</i>	<i>MN</i>	<i>NN</i>
	3ТХ	0,905 ± 0,021	0,095 ± 0,021	82,0 ± 3,84	17,0 ± 3,76	1,0 ± 0,99
	АГЗ	0,925 ± 0,019	0,075 ± 0,019	86,0 ± 3,47	13,0 ± 3,36	1,0 ± 0,99
<i>KRT1.2</i>		<i>M</i>	<i>N</i>	<i>MM</i>	<i>MN</i>	<i>NN</i>
	3ТХ	0,860 ± 0,025 <sup>1</sup>	0,140 ± 0,025	74,0 ± 4,38 <sup>1</sup>	24,0 ± 4,27	2,0 ± 1,40
	АГЗ	0,935 ± 0,017	0,065 ± 0,017 <sup>1</sup>	87,0 ± 3,36	13,0 ± 3,36 <sup>1</sup>	0,0 ± 0,00

## Продолжение таблицы 13

KRT1.2		X	Y	XX	XY	YY
	ЗТХ	0,790 ± 0,029	0,210 ± 0,029 <sup>3</sup>	61,0 ± 4,88	36,0 ± 4,80	3,0 ± 1,71 <sup>3</sup>
АГЗ	0,560 ± 0,035 <sup>3</sup>	0,440 ± 0,035	34,0 ± 4,74 <sup>3</sup>	44,0 ± 4,96	22,0 ± 4,14	

Примечание:<sup>1</sup> –  $p < 0,05$ ; <sup>3</sup> –  $p < 0,001$ .

В группе овец ЗТХ породы достоверно чаще встречаются генотипы *KRT1.2<sup>MN</sup>* (на 11,0 абс.%,  $p < 0,05$ ) и *KAP1.3<sup>XX</sup>* (на 27,0 абс.%,  $p < 0,001$ ), в то время как у овец АГЗ породы – генотипы *KRT1.2<sup>MM</sup>* (на 13,0 абс.%,  $p < 0,05$ ) и *KAP 1.3<sup>YY</sup>* (на 19,0 абс.%,  $p < 0,001$ ).

Параметры популяционно-генетического разнообразия овец ЗТХ и АГЗ свидетельствуют об отсутствии деградации генофонда в исследованных популяциях тонкорунных и полугрубошерстных овец. Расчет критерия соответствия Пирсона ( $\chi^2$ ) с целью оценки значимости селективного различия между генотипами показал, что генетическое равновесие для изученных генов по Харди-Вайнбергу соблюдается ( $\chi^2 = 0,0058-1,1335$ ).

### 3.6.4 Ассоциация полиморфизма генов *GDF9/G1*, *CAST*, *KRT1.2*, *KAP1.3* с хозяйственно полезными признаками

Выявление животных с желательными генотипами позволит ускорить селекционный процесс. В таблице 14 представлены данные по средней живой массе овец исследуемых пород в зависимости от их генотипов.

Таблица 14 – Живая масса овец с учетом генотипов, кг

Генотип	Порода, тип							
	ЗТХ				АГЗ			
	<i>n</i>	♂	<i>n</i>	♀	<i>n</i>	♂	<i>n</i>	♀
<i>GDF9/GI<sup>AG</sup></i>	–	–	5	58,0 ± 2,60	4	76,8 ± 4,70	6	57,3 ± 0,92
<i>GDF9/GI<sup>GG</sup></i>	29	90,7 ± 3,5	66	58,2 ± 0,86	27	72,8 ± 1,78	63	56,6 ± 0,47
<i>CAST<sup>MM</sup></i>	25	93,2 ± 3,3	57	58,4 ± 0,95	28	73,5 ± 1,78	58	56,2 ± 0,42
<i>CAST<sup>MN</sup></i>	4	73,0 ± 6,2 <sup>2</sup>	13	57,4 ± 1,63	3	71,3 ± 4,91	10	59,3 ± 1,56
<i>KRT1.2<sup>MM</sup></i>	25	92,1 ± 3,5	49	58,2 ± 0,90	25	73,7 ± 1,80	62	56,7 ± 0,48
<i>KRT1.2<sup>MN</sup></i>	4	80,0 ± 7,5	20	56,9 ± 1,40	6	71,7 ± 4,34	7	55,9 ± 0,94
<i>KAP1.3<sup>XX</sup></i>	20	90,9 ± 4,0	41	56,9 ± 1,00	7	73,7 ± 4,27	25	56,8 ± 0,75
<i>KAP1.3<sup>XY</sup></i>	9	89,3 ± 6,0	28	59,9 ± 1,50	18	74,5 ± 2,07	25	56,2 ± 0,71
<i>KAP1.3<sup>YY</sup></i>	–	–	–	–	4	66,5 ± 2,53	19	56,9 ± 0,86
В среднем	29	90,4 ± 17,52	71	58,1 ± 6,91	31	73,3 ± 9,20	69	56,6 ± 3,64

Примечание:<sup>2</sup> –  $p < 0,01$ .

Бараны ЗТХ с гомозиготным генотипом *CAST<sup>MM</sup>* превосходили гетерозиготный генотип *CAST<sup>MN</sup>* на 20,2 кг ( $p < 0,01$ ), с гомозиготным генотипом *KRT1.2<sup>MM</sup>* – гетерозиготный генотип *KRT1.2<sup>MN</sup>* на 12,1 кг. По шерстной продуктивности бараны ЗТХ с гомозиготными генотипами *CAST<sup>MM</sup>* и *KRT1.2<sup>MM</sup>* имеют лучшие показатели по сравнению с гетерозиготными *CAST<sup>MN</sup>* и *KRT1.2<sup>MN</sup>* на 800 г и на 1200 г ( $p < 0,01$ ). Оценка качественных показателей шерсти показала, что овцематки с гомозиготными генотипами *CAST<sup>MM</sup>* и *KRT1.2<sup>MM</sup>* отличаются большим углом изгиба шерстных волокон на 9,9 и 12,5 град. на 1 мм ( $p < 0,05$ ) по сравнению с гетерозиготными генотипами.

У овец АГЗ по гену *CAST* установлено превосходство по длине пуха и ости у баранов – носителей гетерозиготного генотипа *MN* над гомозиготным генотипом *MM* на 9,2 и 14,2% ( $p < 0,05$ ), по гену *KAP1.3* – с гомозиготным генотипом *YY* над гетерозиготным генотипом *XY* на 9,2 и 9,4% ( $p < 0,05$ ) соответственно.

Бараны ЗТХ по гомозиготным генотипам *CAST<sup>MM</sup>* и *KRT1.2<sup>MM</sup>* отличаются лучшими показателями промеров статей тела. Так, бараны по гомозиготному генотипу *CAST<sup>MM</sup>* превосходят гетерозиготных баранов генотипа *CAST<sup>MN</sup>* по высоте

в холке на 6,0% ( $p < 0,05$ ), косой длине туловища – на 8,0% ( $p < 0,001$ ), глубине груди – на 8,8 ( $p < 0,05$ ), ширине груди – на 7,9 ( $p < 0,01$ ), ширине в маклоках – на 12,8 ( $p < 0,01$ ) и обхвату пясти – на 17,4% ( $p < 0,05$ ). В свою очередь, по гомозиготному генотипу  $KRT1.2^{MM}$  они имеют преимущество над гетерозиготным генотипом  $MN$  по высоте в холке на 4,3% ( $p < 0,05$ ), косой длине туловища – на 7,8 ( $p < 0,01$ ), ширине в маклоках – на 11,1 ( $p < 0,05$ ).

У овец АГЗ достоверные различия выявлены по гену  $KAP1.3$ . Так, бараны – носители генотипов  $KAP1.3^{XY}$  и  $KAP1.3^{XX}$  – превосходят особей – носителей гомозиготного генотипа  $KAP1.3^{YY}$  – по обхвату груди на 9,5 ( $p < 0,01$ ) и 8,6% ( $p < 0,05$ ), по глубине груди – на 6,9 ( $p < 0,05$ ) и 6,3%, по ширине в маклоках – на 11,8 ( $p < 0,05$ ) и 11,8%. По группе овцематок выявлено, что самки – носители гетерозиготного генотипа  $GDF9/G1^{AG}$  – превосходят гомозиготные генотипы  $GG$  по глубине груди на 3,7% ( $p < 0,05$ ) и по обхвату пясти – на 8,8% ( $p < 0,001$ ). Овцематки – носители гетерозиготного генотипа  $CAST^{MN}$  – имели лучший показатель по ширине зада в маклоках – на 4,3% ( $p < 0,05$ ). По гену  $KRT1.2$  установлено достоверное превосходство овцематок – носителей гомозиготного генотипа  $KRT1.2^{MM}$  – над гетерозиготным генотипом  $KRT1.2^{MN}$  по высоте в холке на 2,5% ( $p < 0,05$ ).

### 3.7 СЕЛЕКЦИОННО-ГЕНЕТИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ ХОЗЯЙСТВЕННО ПОЛЕЗНЫХ ПРИЗНАКОВ

#### 3.7.1 Корреляционно-регрессионный анализ признаков продуктивности овец забайкальской породы хангильского типа

Сопряженность признаков у овец ЗТХ представлена на рисунке 4.

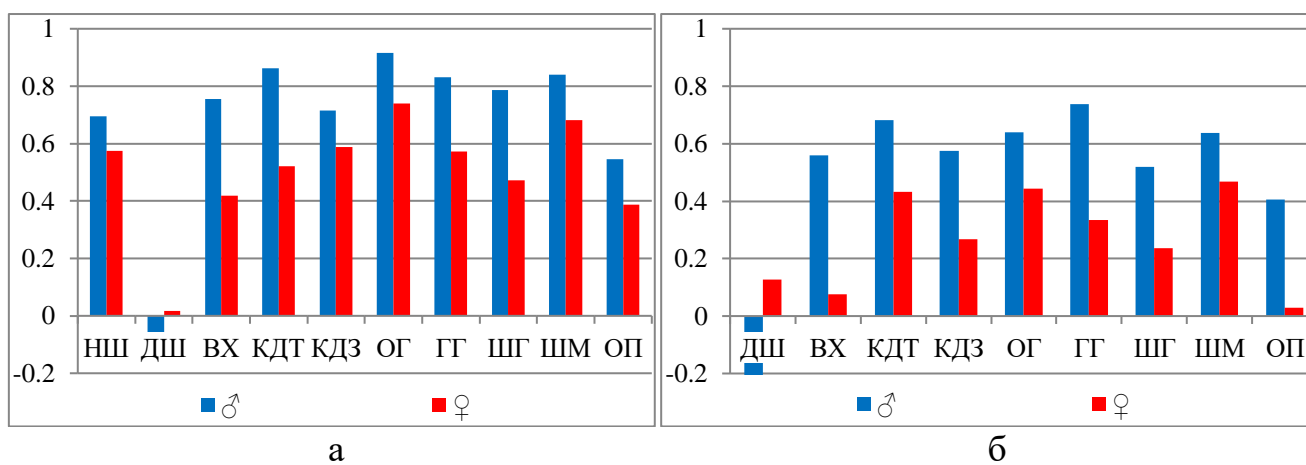


Рисунок 4 – Корреляция признаков у овец ЗТХ (♂,  $n = 29$ ; ♀,  $n = 71$ ):

а – живой массы с настригом, длиной шерсти и линейными промерами;

б – настирга шерсти с длиной шерсти и линейными промерами

У баранов ЗТХ выявлена сильная положительная сопряженность живой массы со всеми промерами статей тела ( $r = 0,756–0,916$ ,  $p < 0,001$ ), за исключением обхвата пясти. Наиболее тесная взаимосвязь установлена с обхватом груди ( $r = 0,916$ ,  $p < 0,001$ ). У овцематок сильная корреляция живой массы обнаружена с обхватом груди ( $r = 0,740$ ,  $p < 0,001$ ), умеренной силы – с шириной в маклоках ( $r = 0,681$ ,  $p < 0,001$ ).

С настригом шерсти у баранов отмечена умеренная и сильная взаимосвязь всех промеров тела ( $r = 0,520–0,737$ ,  $p < 0,01–0,001$ ), за исключением обхвата пясти. При этом наиболее тесная связь установлена с глубиной груди ( $r = 0,737$ ,  $p < 0,001$ ), тогда как у самок – с шириной в маклоках ( $r = 0,469$ ,  $p < 0,001$ ).

Коэффициенты парной линейной регрессии между живой массой и экстерьерными статьями у баранов свидетельствуют, что наибольший прирост живой массы можно прогнозировать при увеличении ширины в маклоках (5,50 ед.;  $r = 0,839$ ;  $p < 0,001$ ), у овцематок – обхвата груди (1,04 ед.;  $r = 0,740$ ;  $p < 0,001$ ). Наибольший прирост настрига шерсти у баранов прогнозируется при увеличении глубины груди (0,31 ед.;  $r = 0,737$ ;  $p < 0,001$ ), у овцематок парная взаимосвязь настрига шерсти с линейными промерами была слабой, вследствие этого коэффициенты регрессии между ними не определяли и из дальнейшего исследования исключили. Об адекватности коэффициентов регрессии живой массы и настрига шерсти по линейным промерам самцов свидетельствуют  $P_{\text{знач.}}$  (при уровне значимости 0,05).

Для учета взаимозависимости и определения комплексного влияния экстерьерных статей, от которых зависят изменения массы тела тонкорунных овец, на основании корреляционно-регрессионного анализа нами построены 7 моделей уравнений множественной и 7 моделей уравнений парной регрессии для баранов, для овцематок – 5 и 5 уравнений соответственно ( $F_{\text{расч.}} > F_{\text{крит.}}$  при уровне значимости, равном 0,05).

Уравнения множественной регрессии для самцов относятся к моделям хорошего качества ( $R_{\text{кв.}} > 0,8$ ;  $p < 0,001$ ), у самок – приемлемого ( $R_{\text{кв.}} > 0,5$ ;  $p < 0,001$ ). Полученные высокие значения коэффициентов детерминации свидетельствуют, что у баранов изменение живой массы на 83,5–94,3%, а у овцематок на 63,2–74,7% можно прогнозировать с использованием различных комбинаций линейных промеров. При оценке парных уравнений регрессии установлено, что живая масса как у баранов, так и у овцематок в большей степени обусловлена влиянием линейного промера обхвата груди ( $R_{\text{кв.}} = 0,839$ ;  $p < 0,001$  – модель хорошего качества и  $R_{\text{кв.}} = 0,547$ ;  $p < 0,001$  – модель приемлемого качества соответственно). Данный факт свидетельствует, что уравнением регрессии у самцов и у самок 83,9 и 54,7% изменений живой массы объясняется обхватом груди, на влияние остальных факторов отводится 16,1 и 45,3% соответственно.

В результате корреляционно-регрессионного анализа между настригом шерсти и линейными промерами нами для баранов составлены 15 моделей множественной и парной регрессии – 8 и 7 соответственно, для овцематок – одна модель множественной регрессии ( $F_{\text{расч.}} > F_{\text{крит.}}$  при уровне значимости 0,05).

Значения коэффициентов детерминации указывают, что повышение настрига шерсти у баранов на 60,1–63,5% ( $p < 0,001$ ) можно прогнозировать с использованием комплекса линейных промеров различной комбинации и на 54,3% ( $p < 0,01$ ) с применением предиктора глубина груди.

### **3.7.2 Корреляционно-регрессионный анализ признаков продуктивности овец зугалайского типа агинской породы**

У баранов АГЗ наиболее тесная положительная взаимосвязь живой массы установлена с настригом шерсти ( $r = 0,929$ ,  $p < 0,001$ ) и экстерьерными статьями тела ( $r = 0,702$ – $0,824$ ,  $p < 0,001$ ), за исключением косой длины зада и обхвата пясти, а также длины пуха и ости. У овцематок наиболее тесная связь установлена (аналогично баранам) живой массы с настригом шерсти ( $r = 0,459$ ,  $p < 0,001$ ) (рисунок 5).

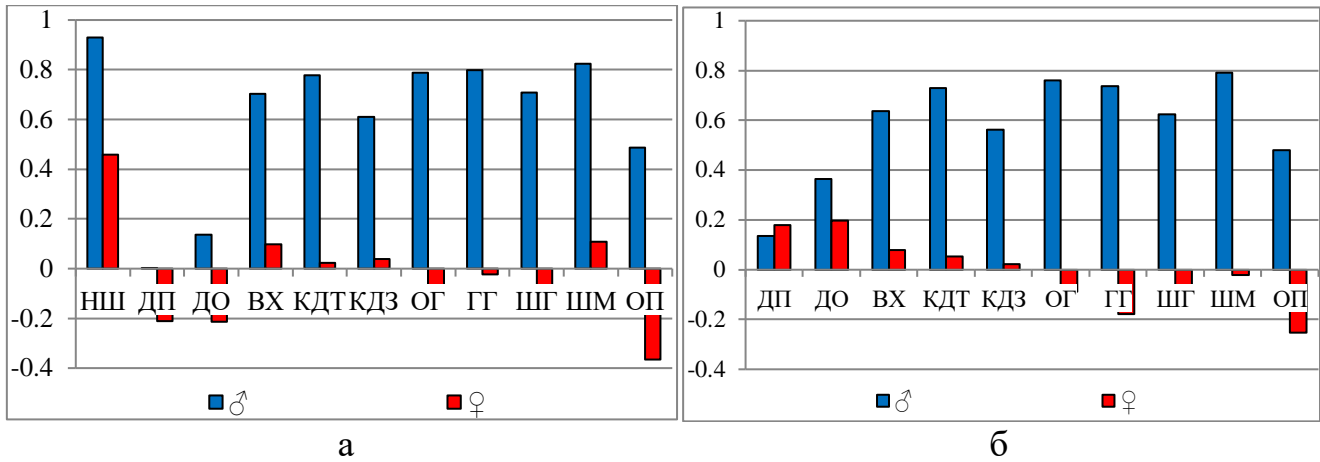


Рисунок 5 – Корреляция признаков у овец АГЗ (♂,  $n = 31$ ; ♀,  $n = 69$ ):

а – живой массы с настригом, длиной шерсти и линейными промерами;

б – настрига шерсти с длиной шерсти и линейными промерами

У самцов обнаружена положительная сопряженность умеренной и сильной связи настрига шерсти со всеми линейными промерами ( $r = 0,562-0,792$ ,  $p < 0,001$ ). Наиболее близкая взаимосвязь установлена с шириной в маклоках ( $r = 0,792$ ,  $p < 0,001$ ).

Для овцематок все линейные промеры из дальнейшего исследования исключены вследствие слабой взаимосвязи признаков. Наибольший прирост живой массы и настрига шерсти у баранов ожидается при увеличении на единицу абсолютного прироста ширины в маклоках (4,37 ед.;  $r = 0,824$ ;  $p < 0,001$  и 0,13 ед.;  $r = 0,792$ ;  $p < 0,001$ ) ( $P_{\text{знач.}} < 0,05$ ).

Корреляционно-регрессионный анализ живой массы по экстерьерным статьям позволил нам составить 12 уравнений регрессии: 6 парной и 6 множественной регрессии для баранов и одну модель множественной регрессии для овцематок ( $F_{\text{расч.}} > F_{\text{крит.}}$  при уровне значимости 0,05).

Значения коэффициентов детерминации для множественных уравнений регрессии показывают, что у баранов повышение живой массы на 79,2–90,3% можно прогнозировать по их линейным промерам в различной комбинации. Оценка парных уравнений регрессии позволила установить, что масса тела самцов на 67,9% обусловлена влиянием ширины в маклоках ( $p < 0,001$  – модель приемлемого качества).

На основании корреляционно-регрессионного анализа настрига шерсти по линейным промерам баранов нами составлены 14 уравнений парной и множественной регрессии – 7 и 7 моделей соответственно ( $F_{\text{расч.}} > F_{\text{крит.}}$  при уровне значимости 0,05). Установлено, что изменение настрига шерсти у полугрубошерстных баранов АГЗ с большей точностью (на 70,2–78,0%) можно прогнозировать по комплексу линейных промеров, с меньшей (на 53,2–62,8%) – по косо́й длине туловища, глубине и обхвату груди, ширине в маклоках ( $p < 0,001$ ).

Таким образом, экстерьерные стати овец, положенные в основу спроектированных моделей, позволят прогнозировать продуктивность животных, как по массе тела, так и по настригу шерсти, а также вести отбор овец, соответствующих желательному типу.

### 3.8 ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРАКТИЧЕСКОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СЕЛЕКЦИОННЫХ ДОСТИЖЕНИЙ

В основу расчета взяты показатели продуктивности овец исходных пород (база сравнения) и улучшенных животных (селекционные достижения), которые

установлены во время проведения работ по оценке овец на отличимость, однородность и стабильность в соответствии с формой РТА.

Проведенные расчеты свидетельствует, что стоимость дополнительной основной продукции, мяса и шерсти на одно животное у улучшенных тонкорунных особей варьирует от 285,3 руб. от маток до 1332,2 руб. – от баранов, у полугрубошерстных овец – от 398,0 до 617,9 руб. соответственно. Выращивание молодняка для производства тонкой шерсти на естественных пастбищах позволяет получать дополнительную прибыль в расчете на одну голову в пределах 108,1–189,5 руб., при производстве баранины – в размере 449,4–824,8 руб.

Уровень рентабельности положительный и составляет 13,0% в тонкорунном (ЗТХ) и 29,9% полугрубошерстном (АГЗ) овцеводстве.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В Забайкалье, в условиях круглодового пастбищного содержания, созданы 2 новых высокопродуктивных типа в *забайкальской* и *агинской* породах (*хангильский* тип – патент № 6812 от 12.02.2013 г. и *зугалайский* тип – патент № 9113 от 07.06.2017 г.), результаты исследований позволили сделать следующие **выводы**:

1. Структурную основу *хангильского* и *зугалайского* типов овец составляют созданные 4 и 2 линии соответственно, которые являются ядром генетического разнообразия *забайкальской* и *агинской* пород при создании животных желательного типа. Бараны *хангильского* типа, в зависимости от линейной принадлежности, превосходят минимальные требования стандарта для породы по живой массе на 36,1–40,3%, по настригу шерсти – на 24,1–43,4%, овцематки – на 12,5–24,3% и 33,8–40,7% соответственно, бараны *зугалайского* типа – на 43,0–47,0% и 19,0–28,6%, овцематки – на 29,4–32,8 и 79,2–95,4% соответственно.

2. Сравнительная оценка продуктивных качеств свидетельствует, что овцы *хангильского* типа превосходят по живой массе и настригу шерсти аналогов исходной породы: бараны – на 9,4 ( $p < 0,001$ ) и 12,1% ( $p < 0,01$ ), овцематки – на 4,7 ( $p < 0,05$ ) и 18,2% ( $p < 0,001$ ), баранчики-годовики – на 9,3 ( $p < 0,01$ ) и 23,3% ( $p < 0,001$ ) и ярки-годовики – на 11,5 ( $p < 0,01$ ) и 19,0% ( $p < 0,001$ ). Плодовитость овцематок выше на 11,3 абс.%.

3. Бараны *зугалайского* типа превосходят по живой массе аналогов исходной породы на 5,8 ( $p < 0,001$ ), настригу шерсти – на 4,6%, овцематки – на 5,9 ( $p < 0,001$ ) и 2,9%, баранчики-годовики – на 7,4 ( $p < 0,05$ ) и 6,5% ( $p < 0,05$ ) и ярки-годовики – на 7,0 ( $p < 0,01$ ) и 9,5% ( $p < 0,05$ ) соответственно. Плодовитость овцематок выше на 8,8 абс.%.

Использование в воспроизводстве ярок *зугалайского* типа в возрасте 8 мес. позволило в расчете на одну матку получить на 0,8 ягнят больше, чем от ярок, слученных в возрасте 20 мес. без отрицательного влияния на их дальнейшие рост и развитие.

4. Овцы *хангильского* типа в зимний период на пастбище покрыли расстояние в 9914 км, в весенний – 6691, в летний – 5231 и осенний – 8806 км со средней скоростью передвижения 1,3; 0,5; 0,4 и 1,1 км/ч. Овцы *зугалайского* типа в зимний период прошли на пастбище 12378 км, в весенний – 8168, в летний – 6511 и осенний – 9214 км, средняя скорость передвижения при этом составила 1,6; 0,9; 0,5 и 1,2 км/ч.

Наибольшее время пастьбы подопытные овцы потратили на движение и прием корма: *хангильского* типа – 74,7%, *зугалайского* типа – 83,9%. Овцематки *хангильского* типа I этологического типа достоверно превосходят особей II и III типов по живой массе на 7,7 ( $p < 0,05$ ) и 12,9% ( $p < 0,001$ ), а овцематки *зугалайского* типа I этологического типа имеют преимущество овцематок III типа на 5,9% ( $p < 0,05$ ).

5. У особей *хангильского* типа чаще встречаются *Bb*, *Vi*, *Ma* и *O* антигенные факторы ( $p < 0,001$ ), тогда как у овец *зугалайского* типа – *Aa*, *Ab*, *Bd*, *Bg* и *Mb* ( $p < 0,001$ ). У овец исследуемых пород выявлен полиморфизм генов *GDF9/G1*, *CAST*, *KRT1.2* и *KAP1.3*, общей закономерностью которого было отсутствие в гене *GDF9/G1* генотипа *AA* и незначительные различия по частоте большинства генотипов. Отличительной особенностью овец *хангильского* типа является более высокая частота генотипов *KRT1.2<sup>MN</sup>* и *KAP1.3<sup>XX</sup>*, в сравнении с овцами *зугалайского* типа, которые характеризовались повышенной встречаемостью – генотипов *KRT1.2<sup>MM</sup>* и *KAP1.3<sup>YY</sup>*. Генное равновесие в стадах не нарушено ( $\chi^2 = 0,0058-1,1335$ ).

Определены лучшие генотипы по продуктивности, для овец *хангильского* типа в дальнейшей селекционной работе желательным является комплексный гомозиготный генотип *CAST<sup>MM</sup>KRT1.2<sup>MM</sup>*, для баранов *зугалайского* типа – *GDF9/GI<sup>AG</sup>CAST<sup>MM</sup>KRT1.2<sup>MM</sup>KAP1.3<sup>XY</sup>*.

6. У баранов и овцематок *хангильского* типа выявлена наиболее тесная взаимосвязь живой массы с обхватом груди ( $r = 0,916$  и  $r = 0,740$ ,  $p < 0,001$ ), настрига шерсти – с глубиной груди ( $r = 0,737$ ,  $p < 0,001$ ) и шириной в маклоках ( $p < 0,001$ ) соответственно; у баранов *зугалайского* типа живая масса тесно коррелирует с шириной в маклоках ( $r = 0,469$ ,  $p < 0,001$ ).

Наиболее высокий прирост живой массы у баранов *хангильского* и *зугалайского* типов можно прогнозировать при увеличении ширины в маклоках (5,50 ед. и 4,37 ед.;  $p < 0,001$  соответственно), настрига шерсти – при увеличении глубины груди и ширины в маклоках (0,31 ед. и 0,13 ед.;  $p < 0,001$  соответственно). У овцематок *хангильского* типа наибольший прирост живой массы прогнозируется при увеличении обхвата груди (1,04 ед.;  $p < 0,001$ ).

У баранов *хангильского* типа уравнениями множественной регрессии изменение живой массы на 83,5–94,3% ( $p < 0,001$ ), а у овцематок на 63,2–74,7% ( $p < 0,001$ ) можно прогнозировать с использованием различных комбинаций линейных промеров, уравнением парной регрессии на 83,9 и 54,7% ( $p < 0,001$ ) – влиянием обхвата груди соответственно; настрига шерсти у баранов – на 60,1–63,5% ( $p < 0,001$ ) и на 54,3% ( $p < 0,01$ ) с применением предиктора глубина груди соответственно.

У баранов *зугалайского* типа изменение живой массы на 79,2–90,3% ( $p < 0,001$ ) прогнозируется по их линейным промерам в различной комбинации, парных уравнений – на 67,9%, обусловлено влиянием ширины в маклоках ( $p < 0,001$ ). Изменение настрига шерсти с точностью на 70,2–78,0% ( $p < 0,001$ ) можно прогнозировать по комплексу линейных промеров, на 62,8% – по ширине в маклоках ( $p < 0,001$ ).

7. Расчет экономической эффективности показали, что стоимость дополнительной основной продукции, мяса и шерсти на одно животное у овец *хангильского* типа варьирует от 285,3 руб. у маток до 1332,2 руб. – у баранов, у овец *зугалайского* типа – от 398,0 до 617,9 руб. соответственно. Уровень рентабельности составляет 13,0% в тонкорунном овцеводстве (*забайкальская* порода *хангильский* тип) и 29,9% в полугрубошерстном (*агинская* порода *зугалайский* тип).

Результаты проведенных исследований дают основание внести следующие **рекомендации для практического использования:**

1. Селекционную работу по совершенствованию продуктивных качеств овец *хангильского* типа и *зугалайского* типа необходимо проводить в направлении дальнейшего увеличения численности особей желательного типа при чистопородном разведении по линиям.

2. Использовать маркер-ориентированную селекцию и отбирать животных, имеющих генотипы: для овец *хангильского* типа – *CAST<sup>MM</sup>* и *KRT1.2<sup>MM</sup>*, для овец *зугалайского* типа – *GDF9/GI<sup>AG</sup>*, *CAST<sup>MM</sup>*, *KRT1.2<sup>MM</sup>* и *KAP1.3<sup>XY</sup>*.

3. Наряду с традиционной зоотехнической оценкой овец использовать селекционно-генетические параметры селекционируемых признаков по линейным промерам тела для более эффективного отбора перспективных животных желательного типа и раннего прогнозирования уровня продуктивности. В селекционные группы отбирать особей с сильным уравновешенным этологическим типом, которые по живой массе превосходят овец других поведенческих типов на 5,9–12,9%.

Проведенная научно-исследовательская работа по совершенствованию пород овец Забайкалья и полученные результаты определили **перспективы дальнейших исследований** по следующим направлениям:

- выведение новых высокопродуктивных заводских линий овец в *забайкальской* породе *хангильского* типа и *агинской* породе *зугалайского* типа;
- селекционная работа на основе генетических маркеров и селекционно-генетических параметров продуктивности для выявления генетического потенциала овец, прогнозирования продуктивности и дальнейшего перспективного развития пород;
- более детальное изучение биологической ценности и технологических свойств баранины для определения кулинарных качеств и оптимального возраста убоя овец исследуемых пород.

#### БЛАГОДАРНОСТИ

Выражаю благодарность всем, кто напрямую и косвенно способствовал проведению исследований, сбору материала, поддержке, особенно: Черных В.Г., Волкову И.В., Базарону Б.З., Морозу В.А., Комогорцеву Г.Ф., Дашинимаеву С.М., Гончаренко Г.М., руководителям и специалистам хозяйств-оригинаторов: Дондокову З.Д., Бальжинимаеву Н.Б., Шойсорону Б.Ж., Золотареву А.В., Пурбуеву Б.Б., Бальжинимаеву Б.Б., Тумуровой Ш.А., Цыдыпову Б.Ж., Гунгаеву Д.Г., Батоцыренову Д.Б., Дабаеву О.Д., а также соавторам научных работ.

## СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

### Публикации в журналах ВАК РФ, имеющие шифр искомой специальности:

1. **Хаамируев, Т.Н.** Новый шерстно-мясной тип в забайкальской тонкорунной породе овец – хангильский/ Т.Н. Хаамируев, И.В. Волков // Зоотехния. – 2015. – № 4. – С. 6–7.
2. **Хаамируев, Т.Н.** Качественные показатели и физико-механические свойства овчин овец хангильского типа / Т.Н. Хаамируев, И.В. Волков // Вестник АПК Ставрополя. – 2015. – № 2(18). – С. 158–161.
3. **Хаамируев, Т.Н.** Мясная продуктивность овец хангильского типа забайкальской тонкорунной породы / Т.Н. Хаамируев, И.В. Волков // Вестник АПК Ставрополя. – 2015. – № 2 (18). – С. 162–165.
4. **Хаамируев, Т.Н.** Сопряженность селекционных признаков у овец забайкальской тонкорунной породы / Т.Н. Хаамируев, В.Г. Черных, И.В. Волков // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2016. – № 1. – С. 25–26.
5. **Хаамируев, Т.Н.** Связь живой массы и длины шерсти ярок забайкальской тонкорунной породы в зимний период// Главный зоотехник. – 2016. – № 10. – С. 5–9.
6. **Хаамируев, Т.Н.** Сопряженность селекционируемых признаков у полугрубошерстных овец агинской породы// Российская сельскохозяйственная наука. – 2016. – № 1. – С. 48–50.
7. **Хаамируев, Т.Н.** Гематологические показатели полугрубошерстных овец агинской породы // Российская сельскохозяйственная наука. – 2016. – №2-3. – С. 44-46.
8. Селионова, М.И. Характеристика кожно-шерстного покрова нового типа агинской полугрубошерстной породы овец/ М.И. Селионова, И.И. Дмитрик, **Т.Н. Хаамируев**, И.В. Волков // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2016. – № 2. – С. 28–30.
9. **Хаамируев, Т.Н.** Сравнительная оценка продуктивных качеств полугрубошерстных овец разных генотипов / Т.Н. Хаамируев, И.В.Волков, Б.З. Базарон // Достижения науки и техники АПК. – 2017. – № 9. – С. 52–54.
10. Дмитрик, И.И. Характеристика кожно-волосного покрова полугрубошерстных овец / И.И. Дмитрик, М.И. Селионова, З.Б. Гаджиев, **Т.Н. Хаамируев**, И.В. Волков // Вестник АПК Ставрополя. – 2017. – № 1 (25). – С. 81–86.
11. **Хаамируев, Т.Н.** Создание в полугрубошерстном овцеводстве нового типа агинской породы / Т.Н. Хаамируев, Б.З. Базарон, В.Г. Черных, И.В. Волков, О.Д. Дабаев // Российская сельскохозяйственная наука. – 2018. – № 3. – С. – 30–33.
12. **Хаамируев, Т.Н.** Шерстная продуктивность и показатели качества шерсти у полугрубошерстных овец агинской породы зугалайского типа // Вестник Новосибирского ГАУ. – 2019. – № 1. – С. 177–183.
13. **Хаамируев, Т.Н.** Шерстная продуктивность и показатели качества шерсти у тонкорунных овец забайкальской породы хангильского типа // Достижения науки и техники АПК. – 2019. – Т. 33. – № 1. – С. 38–40.
14. **Хаамируев, Т.Н.** Шерстная и мясная продуктивность овец забайкальской породы хангильского типа / Т.Н. Хаамируев, Б.З. Базарон, И.В. Волков // Российская сельскохозяйственная наука. – 2020. – № 1. – С. 42–45.
15. **Хаамируев, Т.Н.** Влияние генетических факторов на дифференциацию пород овец Забайкалья // Зоотехния. – 2021. – № 9. – С. 15–20.
16. **Хаамируев, Т.Н.** Использование иммуногенетики при оценке баранов-производителей по качеству потомства // Российская сельскохозяйственная наука. – 2021. – № 5. – С. 58–62.
17. Гончаренко, Г.М. Генетические маркеры в селекции овец / Г.М. Гончаренко, **Т.Н. Хаамируев**, С.М. Дашинамаев, Т.С. Хорошилова, О.Л. Халина, В.А. Солошенко, В.И. Ермолаев, Н.Н. Кочнев // Вестник Новосибирского ГАУ. – 2023. – № 4 (69). – С. 147–161.
18. **Хаамируев, Т.Н.** Селекционно-генетические параметры овец (*Ovis aries*) забайкальской породы хангильского типа // Российская сельскохозяйственная наука. – 2024. – № 4. – С. 47–52.

### Публикации в журналах ВАК РФ

19. **Хаамируев, Т.Н.** Продуктивные качества помесных полугрубошерстных овец / Т.Н. Хаамируев, И.В. Волков, Б.З. Базарон // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 2018. – Т. 48. – № 4. – С. 72–79.

20. **Хаамируев, Т.Н.** Продуктивные и племенные качества овец агинской породы зугалайского типа / Т.Н. Хаамируев, И.В. Волков, Б.З. Базарон // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 2019. – Т. 49. – № 3. – С. 62–69.
21. **Хаамируев, Т.Н.** Селекционные аспекты создания нового типа агинской породы овец / Т.Н. Хаамируев, Б.З. Базарон, И.В. Волков // Вестник Алтайского ГАУ. – 2020. – № 1 (183). – С. 115–124.
22. **Хаамируев, Т.Н.** Линейное разведение овец при создании нового типа забайкальской породы / Т.Н. Хаамируев, И.В. Волков, Б.З. Базарон // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 2020. – № 2. – С. 64–74.
23. **Хаамируев, Т.Н.** Эколого-физиологические механизмы адаптации молодняка овец в условиях Забайкалья / Т.Н. Хаамируев, Б.З. Базарон, С.М. Дашиинимаев // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 2022. – Т. 52. – № 3. – С. 61–70.
24. Гончаренко, Г.М. Иммуногенетическая характеристика пород овец Сибирско-Дальневосточного региона / Г.М. Гончаренко, **Т.Н. Хаамируев**, С.М. Дашиинимаев, Т.С. Хорошилова, О.Л. Халина, Н.Б. Гришина // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 2023. – Т. 53. – № 11. – С. 86–95.
25. **Хаамируев, Т.Н.** Генетическая структура овец разных пород Сибирско-Дальневосточного региона / Т.Н. Хаамируев, Г.М. Гончаренко, С.М. Дашиинимаев, Т.С. Хорошилова, О.Л. Халина // Вестник Алтайского ГАУ. – 2024. – № 8 (238). – С. 64–72.
26. **Хаамируев, Т.Н.** Ассоциация полиморфизма генов *GDF9*, *CAST*, *KRT1.2*, *KAP1.3* с экономически важными признаками пород овец Забайкалья / Т.Н. Хаамируев, Г.М. Гончаренко, С.М. Дашиинимаев, Т.С. Хорошилова, Н.Б. Гришина // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 2024. – № 9 (310). – С. 82–91.
27. **Хаамируев, Т.Н.** Селекционно-генетические параметры овец агинской породы зугалайского типа // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 2024. – Т. 54. – № 8. – С. 102–112.

#### Публикации в журналах, индексируемых в МБЛ Scopus и Web of Science

28. **Хаамируев, Т.Н.** Двигательная активность овец на пастбище в условиях Восточной Сибири / Т.Н. Хаамируев, Б.З. Базарон, И.В. Волков, С.М. Дашиинимаев, В.Г. Черных // Юг России: экология и развитие. – 2021. – № 1. – С. 128–137.
29. Гончаренко, Г.М. Генотипическая структура овец буубзэй и забайкальской породы по генам *GDF9*, *CAST*, *KRT1.2*, *KAP1.3* и их связь с продуктивностью / Г.М. Гончаренко, **Т.Н. Хаамируев**, С.М. Дашиинимаев, Т.С. Хорошилова, О.Л. Халина, Н.Б. Гришина // Siberian Journal of Life Sciences and Agriculture. – 2024. – № 4. – С. 186–207.

#### Патенты, авторские свидетельства,

##### свидетельства о государственной регистрации баз данных

30. Овцы. OVIS ARIES. Тип Хангильский / Н.Б. Бальжинимаев, Ц.Б. Барадиева, **Т.Н. Хаамируев** [и др.] // Патент на селекционное достижение. RU СД № 6812, 12.02.2013.
31. Овцы. OVIS ARIES. Тип Зугалайский / Х.А. Амерханов, Б.З. Базарон, **Т.Н. Хаамируев** [и др.] // Патент на селекционное достижение. RU СД № 9113, 07.06.2017.
32. Овцы. OVIS ARIES. Тип хангильский / **Т.Н. Хаамируев** // Авторское свидетельство. RU АС №56499, 12.02.2013.
33. Овцы. OVIS ARIES. Тип зугалайский / **Т.Н. Хаамируев** // Авторское свидетельство. RU АС №70027. 07.06.2017.
34. Генеалогическая структура и продуктивно-биологические особенности полугрубошерстных овец агинской породы зугалайского типа / **Т.Н. Хаамируев**, Б.З. Базарон // Свидетельство о государственной регистрации базы данных. RU № 2023623120, 14.09.2023.
35. Генеалогическая структура и продуктивно-биологические особенности тонкорунных овец забайкальской породы хангильского типа / **Т.Н. Хаамируев**, И.В. Волков // Свидетельство о государственной регистрации базы данных. RU №2024621801. 24.04.2024.
36. Селекционно-генетические параметры продуктивности овец хангильского типа забайкальской породы / **Т.Н. Хаамируев** // Свидетельство о государственной регистрации базы данных. RU №2024622972, 08.07.2024.

37. Селекционно-генетические параметры продуктивности овец зугалайского типа агинской породы / **Т.Н. Хаамируев** // Свидетельство о государственной регистрации базы данных. RU №2024622973, 08.07.2024.

#### **Основные публикации в других изданиях и материалах конференций**

38. Волков, И.В. Интенсификация производства молодой баранины / И.В. Волков, **Т.Н. Хаамируев** // Материалы междунар. науч.-практ. конф. Актуальные вопросы ветеринарной медицины и животноводства. – Чита, 2011. – С. 149–153.

39. Волков, И.В. Тонкорунное овцеводство Забайкалья / И.В. Волков, **Т.Н. Хаамируев** // Современное состояние и перспективы научного обеспечения сельского хозяйства Восточной Сибири: материалы междунар. науч.-практ. конф. – Чита, 2013. – С.95–98.

40. **Хаамируев, Т.Н.** Племенная работа с овцами хангильского типа забайкальской тонкорунной породы / Т.Н. Хаамируев, И.В. Волков // Актуальные проблемы сельского хозяйства горных территорий: материалы V-й междунар. науч.-практ. конф., посвященной 85-летию Горно-Алтайского НИИСХ. – 2015. – С. 416–420.

41. Волков, И.В. Агинская порода овец и пути повышения их продуктивных качеств / И.В. Волков, **Т.Н. Хаамируев**, Б.З. Базарон, С.М. Дашинимаев, О.Д. Дабаев // Материалы междунар. науч.-практ. конф., посвященной 60-летию забайкальской породы овец. – Чита, 2016. – С. 75–80.

42. **Хаамируев, Т.Н.** Продуктивные особенности овец агинской породы различных линий создаваемого типа / Т.Н. Хаамируев, Б.З. Базарон, И.В. Волков, С.М. Дашинимаев // Материалы междунар. науч.-практ. конф., посвященной 60-летию забайкальской породы овец. – Чита, 2016. – С. 311–316.

43. **Хаамируев, Т.Н.** Новое селекционное достижение в полугрубошерстном овцеводстве Забайкалья / Т.Н. Хаамируев, Б.З. Базарон, И.В. Волков, С.М. Дашинимаев // Материалы междунар. науч.-практ. конф. – Новосибирск, 2017. – Т. 1. – С. 305–308.

44. **Хаамируев, Т.Н.** Сопряженность признаков у тонкорунных овец забайкальской породы / Т.Н. Хаамируев, И.В. Волков // Сб. науч. тр. Всероссийского НИИ овцеводства и козоводства. – 2017. – Т.1. – № 10. – С. 303–307.

45. **Хаамируев, Т.Н.** Иммуногенетическая характеристика селекционных достижений в тонкорунном и полугрубошерстном овцеводстве Забайкальского края / Т.Н. Хаамируев, И.В. Волков, Б.З. Базарон, О.Д. Дабаев // Современные тенденции развития сельского хозяйства и актуальные подходы к подготовке кадров для агропромышленного комплекса: материалы междунар. науч.-практ. конф. – Чита, 2019. – С. 75–80.

46. Волков, И.В. Эффективность раннего использования полугрубошерстных ярок агинской породы для воспроизводства стала / И.В. Волков, **Т.Н. Хаамируев**, Б.З. Базарон, С.М. Дашинимаев, И.И. Дмитрик, Г.В. Завгородняя // Сельскохозяйственный журнал. – 2020. – № 4 (13). – С. 28–36.

47. **Хаамируев, Т.Н.** Качественные показатели и физико-механические свойства овчин полугрубошерстных и тонкорунных овец / Т.Н. Хаамируев, И.В. Волков, С.М. Дашинимаев, Б.З. Базарон // Научно-практические, биотехнологические и социально-экономические проблемы развития животноводства: материалы междунар. науч.-практ. конф. – Чита: Издательство ЗабАИ. – 2021. – С. 112–119.

48. **Хаамируев, Т.Н.** Селекционно-генетические параметры продуктивности пород овец Забайкалья / Т.Н. Хаамируев, Б.З. Базарон, С.М. Дашинимаев // Актуальные проблемы сельского хозяйства и перспективы развития: материалы Всерос. (национальной) науч.-практ. конф. – Чита, 2024. – С. 128–137.

49. **Хаамируев, Т.Н.** Ассоциация полиморфизма генов GDF9/G1, CAST, KRT1.2, CAP1.3 с хозяйственно-полезными признаками пород овец Забайкальского края / Т.Н. Хаамируев, Г.М. Гончаренко, Т.С. Хорошилова // Актуальные проблемы сельского хозяйства и перспективы развития: материалы Всерос. (национальной) науч.-практ. конф. – Чита, 2024. – С. 137–144.

#### **Монографии, учебные пособия**

50. Черных В.Г. Агинская порода овец: монография / В.Г. Черных, И.В. Волков, **Т.Н. Хаамируев**, Г.Ф. Комогорцев, Б.З. – Чита: Издательство ООО «Читинская городская типография», 2015. – 215 с.

51. **Хамируев Т.Н.** Производство баранины в степной зоне Забайкалья: учебное пособие. Гриф ФУМО / Т.Н. Хамируев, И.В. Волков, Б.З. Базарон. – Чита: Издательство ООО «Читинская городская типография». 2019. – 90 с.

**Научно-практические и научно-методические рекомендации**

52. **Хамируев, Т.Н.** Скрещивание тонкорунных овцематок забайкальской породы с производителями грубошерстных и полугрубошерстных пород / Т.Н. Хамируев, И.В. Волков. – Новосибирск: Издательство «Агронаука» СФНЦА РАН, 2021. – 39с.

53. **Хамируев, Т.Н.** Повышение эффективности тонкорунного овцеводства в условиях Забайкальского края / Т.Н. Хамируев, И.В.Волков, В.Г. Черных. – Новосибирск: Издательство «Агронаука» СФНЦА РАН, 2021. – 148 с.

54. Гончаренко, Г.М. Оценка variability генов, ассоциированных с живой массой и шерстной продуктивностью овец: научно-методические рекомендации / Г.М. Гончаренко, **Т.Н. Хамируев**, С.М. Дашинимаев, Н.Б. Гришина, Т.С. Хорошилова, О.Л. Халина, Д.А. Авадани. – Чита, 2024. – 35 с.

Подписано в печать 09.12.2024 г.

Формат издания 60x90 1/16

Гарнитура Times New Roman. Способ печати цифровой.

Усл.печ. л. 2. Заказ № 75/2025

Тираж 100 экз.