

На правах рукописи



Зорина Ирина Геннадьевна

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПОЛИМОРФИЗМА ГРУПП КРОВИ  
В СЕЛЕКЦИИ ОВЕЦ ЗАБАЙКАЛЬСКОЙ ТОНКОРУННОЙ  
ПОРОДЫ**

06.02.07 – разведение, селекция и генетика сельскохозяйственных  
животных

**АВТОРЕФЕРАТ**

диссертации на соискание ученой степени  
кандидата биологических наук

Ставрополь, 2018

Работа выполнена в Забайкальском аграрном институте – филиале федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Иркутский государственный аграрный университет им. А.А. Ежевского»

**Научный руководитель:** **Мурзина Татьяна Васильевна,**  
доктор сельскохозяйственных наук, доцент

**Официальные оппоненты:** **Букаров Нурмагомед Гаджикулиевич,**  
доктор биологических наук, профессор  
ОАО «Московское по племенной работе»,  
заведующий лабораторией  
иммуногенетической экспертизы

**Моисейкина Людмила Гучаевна,**  
доктор биологических наук, профессор,  
ФГБОУ ВО «Калмыцкий государственный  
университет имени Б.Б. Городовикова»,  
профессор кафедры зоотехнии и ветеринарии

**Ведущая организация:** Федеральное государственное бюджетное  
научное учреждение «Всероссийский научно-  
исследовательский институт племенного  
дела»

Защита диссертации состоится **15 февраля 2019 года в 13.00 часов** на заседании объединенного диссертационного совета Д 999.210.02 при ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный аграрный университет» и ФГБНУ «Северо-Кавказский федеральный научный аграрный центр» по адресу: 355017, г. Ставрополь, пер. Зоотехнический, 12.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный аграрный университет» и на сайте: <http://www.stgau.ru>.

Автореферат разослан «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2018 г. и размещен на сайтах ВАК Министерства образования и науки РФ <http://vak3.ed.gov.ru> «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2018 года; ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный аграрный университет» <http://www.stgau.ru> 09 ноября 2018 года.

Ученый секретарь

диссертационного совета



Пономарева Мария Евгеньевна

## 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

**1.1. Актуальность исследований.** Решение задач интенсификации животноводства, в том числе овцеводства, невозможно без научного сопровождения, основанного на современных, объективных, надежных методах оценки, прогноза генетического потенциала племенных животных. Овцеводству, из-за его малозатратности, разнообразия производимой продукции, в АПК Забайкалья отводится главенствующая роль. Исторически его развитию в этом регионе способствовал ряд факторов, прежде всего – наличие большого массива степных, полупустынных пастбищ, а также возможность круглогодичного содержания овец на пастбищах (А.С. Вершинин, 2007, 2016). Одной из плановых пород для Забайкальского края и Республики Бурятия является забайкальская тонкорунная порода. Животные этой породы выносливы, переносят резко-континентальный климат, производят тонкую шерсть и высококачественную баранину.

Из-за кризиса, вызванного диспаритетом цен на промышленную и сельскохозяйственную продукцию, произошло значительное сокращение овце поголовья и последовавший за ним спад производства овцеводческой продукции (Х.А. Амерханов, 2015). Учитывая значимость забайкальской породы в развитии овцеводства страны, в том числе и Забайкальского края, первостепенное значение отводится современным научно-обоснованным методам совершенствования этой породы, выведению новых заводских типов, линий, характеризующихся удачным сочетанием мясной и шерстной продуктивности, высокой племенной ценностью, хорошо адаптированных к местным условиям (Т.Б. Демидонова, 2016).

Открытие кровегрупповых факторов создало условия для получения объективной характеристики генотипа животных, анализа генетической структуры различных популяций, осуществления контроля за её динамикой, выявления сопряженности аллельного состояния генов, кодирующих белки, с количественными признаками, а также для выявления лучшей сочетаемости родительских пар. При этом немаловажная роль отводится информации о связи генетических параметров с морфо-биохимическим составом крови. Подобные исследования актуальны и своевременны, поскольку позволяют выявить селекционно-значимые генетические, биологические резервы увеличения численности овце поголовья, повышения продуктивных и племенных качеств овец при рациональном использовании кормовых ресурсов региона.

**1.2. Степень разработанной темы исследования.** Группы крови, их полиморфизм являются объектом многочисленных исследований. Накоплен значительный объем информации по иммуногенетике сельскохозяйственных животных, в том числе и овец, раскрывающий механизм внутри-, межпородных взаимоотношений, сущность эволюционных изменений при пороодообразовательных процессах, оценки продуктивности по генетическим маркерам, коррекции ранга производителя, выявления лучшей сочетаемости родительских пар для получения потомства, отвечающего требованиям

селекции (Н.С. Марзанов, 1991; В.И.Глазко, 1995; В.Н. Иовенко, 1997; А.А. Новиков, 2001; Н.П. Прохоренко, 2002; Л.Н. Чижова, 2007, 2012; М.И. Селионова, 2014, 2015, 2016).

Несмотря на определенные успехи в иммуногенетическом тестировании сельскохозяйственных животных, отсутствуют сведения о кровегрупповом спектре овец забайкальской тонкорунной породы, о её месте и роли в пороодообразовательном процессе тонкорунного овцеводства, сопряженности эритроцитарных факторов с продуктивностью, морфо-биохимическим составом крови. Вышеизложенное послужило основанием для изучения групп крови овец этой породы для выявления генетических маркеров, биохимических параметров, ассоциированных с высокой продуктивностью, резистентностью, определения той сочетаемости родительских пар, при которой рождается потомство с высоким генетическим потенциалом.

**1.3. Цель и задачи исследования** – изучить генофонд и внутривидовую дифференциацию овец забайкальской тонкорунной породы, определить генотипы высокой продуктивности на основе использования иммуногенетических, морфо-биохимических методов. Исследования были направлены для решения следующих задач: изучить генетическую структуру, определить внутривидовую дифференциацию по группам крови овец забайкальской тонкорунной породы; выявить особенности кровегруппового профиля разных типов овец забайкальской тонкорунной породы; определить эритроцитарные факторы, сопряженные с продуктивностью, резистентностью, морфо-биохимическим составом крови; установить степень генетических различий между баранами-производителями и матками на основе индекса генетического сходства; определить особенности формирования продуктивности, морфо-биохимического статуса, резистентности потомства, полученного от родителей с разной генетической сочетаемостью.

**1.4. Научная новизна.** Впервые дана оценка генетической структуры овец забайкальской тонкорунной породы по группам крови. Выявлены генетические, морфо-биохимические различия типов, формирующих гетерозиготный генофонд этой породы. Впервые, проведенным сопоставлением генетического профиля овец забайкальской тонкорунной породы с генетическим профилем других российских пород, определено место этой породы в межпородной генетической дифференциации и возможность её дальнейшего совершенствования. Показана целесообразность использования групп крови, морфо-биохимических показателей, как оценочных критериев хозяйственно-полезных признаков. Доказан высокий прогностический эффект подбора родительских пар с учетом эритроцитарных факторов крови. Определен предел оптимальной генетической сочетаемости родителей, при котором рождается высокопродуктивное, высоко резистентное потомство.

**1.5. Теоретическая и практическая значимость работы.**

Выявленные особенности генетической структуры овец забайкальской тонкорунной породы дополняют, расширяют имеющиеся сведения о роли кровегрупповых факторов в пороодообразовательных процессах, значении генетических маркеров, морфо-биохимических характеристик крови для

получения животных, отвечающих требованиям селекции. Результаты исследований, выводы и предложения апробированы в производственных условиях при совершенствовании внутривидовых типов овец забайкальской тонкорунной породы.

#### **1.6. Основные положения, выносимые на защиту:**

генофонд, внутри-, межпородная дифференциация по группам крови овец забайкальской тонкорунной породы; сопряженность кровегрупповых факторов с продуктивностью, резистентностью, морфо-биохимическими показателями крови; роль иммуногенетической сочетаемости родительских пар для получения потомства с высоким генетическим потенциалом.

**1.7. Методология и методы исследований.** Теоретической основой диссертационного исследования послужил системный подход к изучению и анализу работ отечественных и зарубежных ученых в актуальной области овцеводческой отрасли, направленной на повышение, оценку, прогнозирование продуктивности, племенной ценности животных. В период проведения исследований, анализа полученных данных и изложения материала применены общенаучные подходы – генетико-статистические, экономико-математические методы, метод натурального эксперимента (наблюдение, сравнение), специальные методы (иммуногенетические, морфологические, биохимические, зоотехнические). Системный подход позволил обеспечить объективность полученных данных.

#### **1.8. Степень достоверности и апробация результатов исследований.**

Выполнен значительный объем разноплановых исследований, проведенных на достаточном по численности поголовье животных, с применением современных апробированных методик, с использованием специального оборудования в аккредитованной лаборатории и подтвержденных производственной проверкой. Объективность исследований подтверждается биометрической обработкой полученного цифрового материала, анализом их экономической эффективности.

Основные положения диссертации доложены и одобрены: на заседаниях кафедры технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции Забайкальского аграрного института – филиала ФГБОУ ВО «Иркутский государственный аграрный университет им. А.А. Ежевского» (2012-2017 гг.); на всероссийской научно-практической конференции «О мерах по развитию овцеводства и козоводства в Российской Федерации» (г. Чита, 2017); на научно-практической конференции приграничных регионов трех соседних стран Монголии, РФ и КНР (Чойбалсан Хот, 2017); на международной научно-практической конференции в рамках XV Сибирско-Дальневосточной выставки племенных овец и коз (г. Чита, 2018).

**1.9. Публикация результатов исследований.** По материалам диссертации опубликовано 9 печатных работ, из них 3 в рецензируемых изданиях, рекомендованных ВАК РФ.

**1.10. Объем и структура диссертации.** Диссертационная работа изложена на 116 страницах компьютерного текста, включает 24 таблицы, 6 рисунков, состоит из разделов: введение, обзор литературы, материал и

методы исследований, результаты исследований и их обсуждение, основные итоги и выводы, предложения производству, перспективу дальнейшей разработки темы, список использованной литературы, включающей 188 источников, т. ч. 30 зарубежных авторов.

## **2. ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ**

### **2.1 Материал и методы исследований**

Научные исследования проводились на овцах забайкальской тонкорунной породы трех типов, разводимых в племенных хозяйствах Забайкальского края: аргунский мясошерстный тип (СПК «Племзавод Дружба» Приаргунского района), нерчинский шерстно-мясной тип (ГУП «Племзавод Комсомолец» Чернышевского района) и шерстный тип (СПК «Племзавод им. 60-летия Союза ССР» Приаргунского района). Объектом исследований были взрослые животные (бараны-производители, матки селекционного ядра), молодняк (ярочки, баранчики) в возрасте 4,5 и 12-месяцев. Численность животных приводится в результатах исследования по каждому эксперименту. Лабораторные исследования проводились в аккредитованной лаборатории иммуногенетической экспертизы ГУ «Забайкальская краевая ветеринарная лаборатория» (Свидетельство № 752203802000). Особенности роста, развития молодняка изучались на основе учета живой массы, путем индивидуального взвешивания: у взрослых животных с точностью до 0,5 кг, у молодняка – до 0,1 кг (ВИЖ, ВНИИОК, 1987). Шерстная продуктивность взрослых животных определялась по настригу шерсти индивидуально во время стрижки молодняка – по результатам первой стрижки в возрасте 14-15 мес. По отобраным образцам шерсти устанавливался выход чистой шерсти (ВНИИОК, 1987).

Биоматериалом для лабораторных исследований служила кровь. Отбор проб крови для иммуногенетических, морфо-биохимических исследований осуществлялся из яремной вены в утренние часы до кормления у 7-8 животных из каждой половозрастной группы. Иммуногенетическое тестирование проводилось с использованием моноспецифических реагентов банка лаборатории иммуногенетики и ДНК-технологии ВНИИОК по шести системам групп крови (A, B, C, D, M, R), включающих 14 эритроцитарных факторов (Aa, Ab, Bb, Bd, Be, Bg, Bi, Ca, Cb, Da, Ma, Mb и R), постановка реакции гемолиза и агглютинации проводилась согласно методических рекомендаций (ВНИИОК, 1989; 2005). Степень генетической дифференциации пород оценивалась по генетическим дистанциям (М. Ней, 1981). На их основе в программе PAST было построено филогенетическое древо по методу попарного невзвешенного кластирования с арифметическим усреднением (UPGMA). Для проверки точности происхождения молодняка формировалась триада: отец – мать – потомок согласно записи зоотехнического учета.

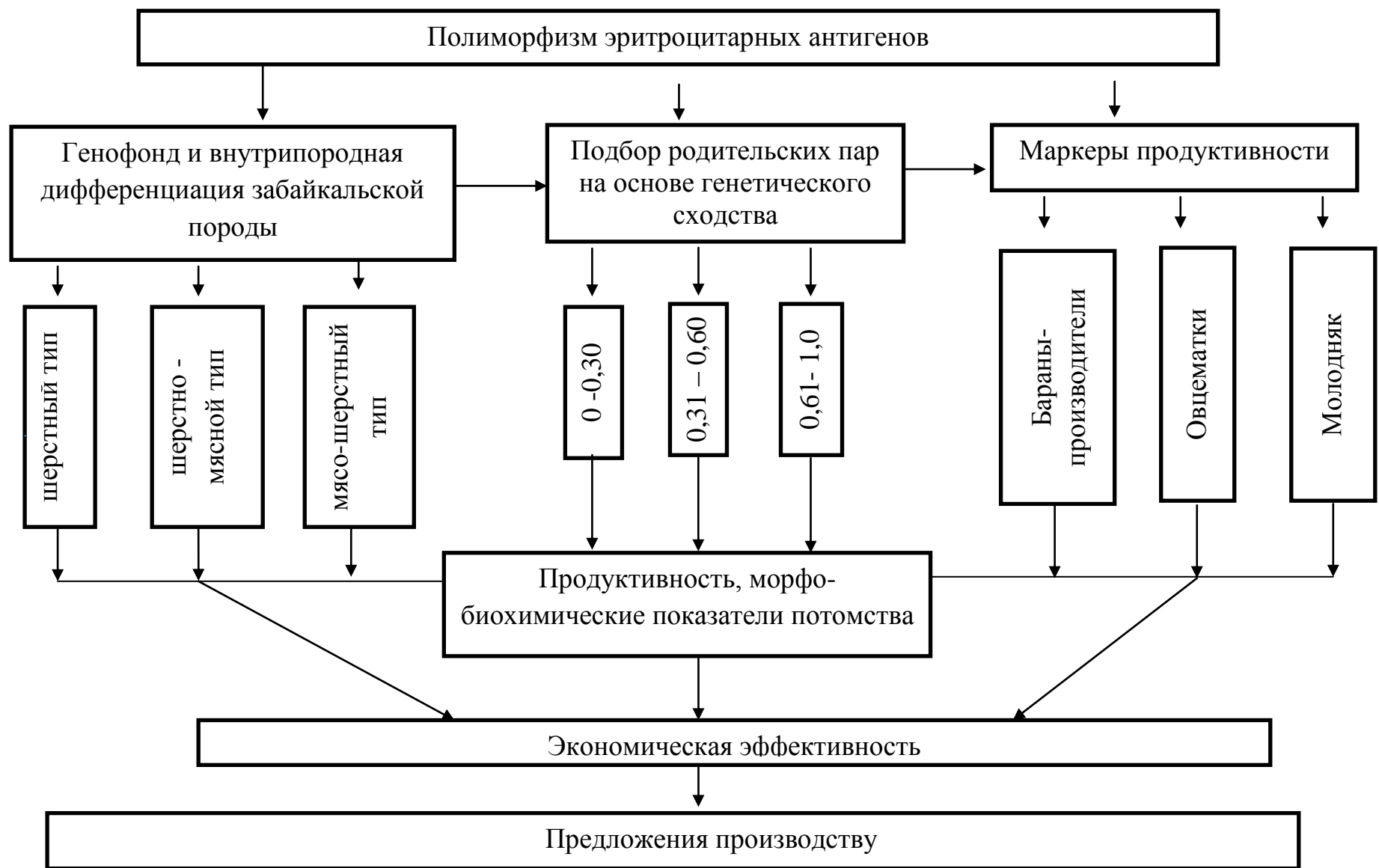


Рис. 1. Схема исследований

Происхождение считалось недостоверным, если у потомка выявлялись антигенные факторы, отсутствующие у родителей. Степень генетических различий между бараном-производителем и маткой рассчитывалась использованием программы «GenIndex» (ВНИИОК, 2003).

Морфологические, биохимические исследование крови проводили в отделе биохимии ГУ «Забайкальская краевая ветеринарная лаборатория». Определение уровня гемоглобина, количество эритроцитов и лейкоцитов выполняли на автоматическом гематологическом анализаторе «Datacele – 16» фирма «Hufel» (Франция); уровня общего белка в периферической крови рефрактометрическим, его фракций – коллометрическим методами; активность ферментов переаминирования (АЛТ, АСТ) – коллометрическим методом с использованием набора реактивов «ЛАХЕМА»; уровень бактерицидной, лизоцимной активности сыворотки крови (БАСК, ЛАСК) и фагоцитарной активности крови (ФАК) коллометрическим методом с использованием тест-культур.

Математическая обработка экспериментального материала осуществлялась методами вариационной статистики. Достоверность разницы устанавливалась по критерию Стьюдента (Е. К. Меркурьева и соавт., 1991).

Общая схема проведения исследований представлена на рисунке 1.

### **3. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ**

#### **3.1. Генофонд и внутрипородная дифференциация по группам крови овец забайкальской тонкорунной породы**

Иммуногенетическим тестированием поголовья овец забайкальской породы разных типов установлены особенности аллельного спектра, выразившиеся в разной частоте встречаемости антигенных эритроцитарных факторов. Наиболее часто встречаемыми были животные-носители Аа, Vd, Са, Сб, Ма и R антигенов (0,707 ... 0,836), среднее распространение имели овцы, в крови которых обнаружены Ab, Vb, Ve, Vi, Vg (0,405...0,607) антигены и редко встречались животные с Mb и Da группами крови (0,288; 0,349) (табл.1). Сравнительным анализом групп крови овец внутрипородных типов забайкальской тонкорунной породы установлена как схожесть, так и различия в частоте встречаемости антигенных факторов: из 14 изученных факторов – 9 (64,2 %) (Аа, Vb, Vd, Ve, Vg, Са, Сб, Ма и О) имели сравнительно одинаковую частоту встречаемости. В тоже время среди овец аргунского мясо-шерстного типа (СПК «Племзавод Дружба») достоверно чаще, выявлялись носители Mb и О антигенов, но реже Ab и Da факторов. В популяции овец шерстно-мясного типа (ГУП «Племзавод Комсомолец») достоверно реже встречались животные с Vi, Mb и О антигенами. Для овец шерстного типа (СПК «Племзавод им. 60-летия Союза ССР») характерна сравнительно высокая частота встречаемости Ма, Da и R кровегрупповых факторов ( $P < 0,05$ ;  $P < 0,01$ ).



Таблица 1. Частота встречаемости эритроцитарных антигенов среди овец разных внутривидовых типов забайкальской тонкорунной породы

Племенные заводы	Антигены эритроцитов													
	Системы													
	А		В					С		М		D	R-O	
	Aa	Ab	Bb	Bd	Be	Bi	Bg	Ca	Cb	Ma	Mb	Da	R	O
Аргунский мясо-шерстный тип СПК «Племзавод Дружба»														
Бараны-производители (n=89)	0,707	0,112	0,235	0,606	0,629	0,382	0,617	0,853	0,820	0,696	0,348	0,202	0,584	0,674
Матки (n=436)	0,729	0,316	0,408	0,598	0,587	0,532	0,568	0,809	0,821	0,770	0,596	0,261	0,633	0,851
Среднее по стаду (n=525)	0,725	0,281	0,379	0,600	0,594	0,506	0,577	0,817	0,820	0,758	0,554	0,251	0,624	0,820
Нерчинский шерстно-мясной тип ГУП «Племзавод Комсомолец»														
Бараны-производители (n=158)	0,721	0,500	0,417	0,702	0,569	0,436	0,575	0,854	0,759	0,753	0,088	0,582	0,797	0,240
Матки (n=76)	0,776	0,276	0,105	0,776	0,407	0,527	0,539	0,894	0,815	0,486	0,184	0,908	0,763	0,473
Среднее по стаду (n=213)	0,737	0,441	0,316	0,722	0,517	0,466	0,564	0,867	0,777	0,667	0,119	0,688	0,786	0,320
Шерстный тип СПК «Племзавод им. 60-летия Союза ССР»														
Бараны-производители (n=99)	0,777	0,282	0,202	0,676	0,535	0,575	0,434	0,868	0,757	0,909	0,101	0,676	0,707	0,323
Матки (n=346)	0,650	0,549	0,431	0,667	0,578	0,526	0,554	0,838	0,817	0,867	0,364	0,684	0,829	0,245
Среднее по стаду (n=445)	0,678	0,489	0,379	0,669	0,568	0,537	0,528	0,844	0,804	0,876	0,305	0,683	0,802	0,262
В целом по породе (n=1204)	0,710	0,387	0,408	0,649	0,569	0,509	0,556	0,837	0,805	0,784	0,378	0,495	0,721	0,517

Полученная иммуногенетическая характеристика овец забайкальской породы, представленная в показателях частот встречаемости антигенных факторов крови, позволила впервые провести сопоставление ее генетического профиля с генетическим профилем других российских пород разного направления продуктивности и определить место этой породы в межпородной генетической дифференциации. Анализ структуры филогенетического дерева (рис. 2), построенного на основании генетических дистанций методом попарной кластеризации, показывает образование породами разного направления продуктивности трех кластеров. Первый кластер составили два подкластера: первый образовали тонкорунные породы грозненская и советский меринос, второй тонкорунные породы – ставропольская, маньчский меринос, кавказская и полутонкорунная – северо-кавказская мясошерстная. Второй кластер сформировали породы первого и порода советская мясошерстная. Наибольшую генетическую дистанцию с первыми двумя кластерами проявляла забайкальская порода, образовавшая третий кластер.

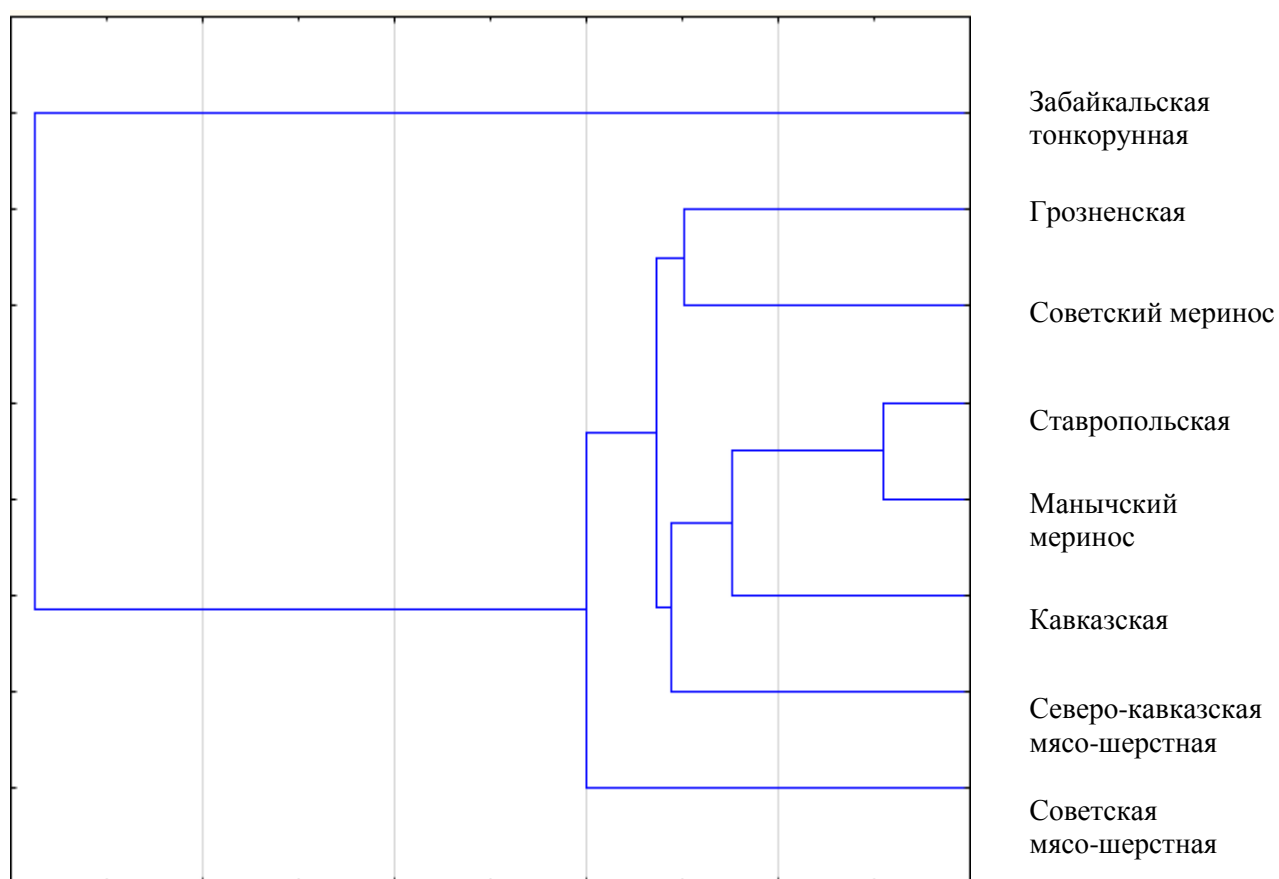


Рис. 2. Дендрограмма генетических дистанций между забайкальской тонкорунной и другими породами овец

Большую генетическую близость тонкорунных и полутонкорунных пород, по сравнению с забайкальской, можно объяснить тем, что их создание дальнейшее совершенствование осуществлялось в сравнительно схожие природно-климатических условиях Северного Кавказа, основой при исходной материнской мазаевских и новокавказских мериносов. Поскольку, в 60-90

годах прошлого столетия основным вектором селекции тонкорунных пород являлось повышение шерстной продуктивности и качества шерсти, при интенсивном использовании генофонда австралийских мериносов, что и обусловило генетическую схожесть исследованных тонкорунных пород. Забайкальская порода создавалась путем использования на местных грубошерстных овцах генофонда пород советского и сибирского мериносов, прекос и рамбулье на начальном этапе, алтайской и грозненской – на заключительном, что сформировало, по всей видимости, свой, отличительный от генофонда пород овец Северного Кавказа, генофонд этой породы.

Таким образом, проведенные исследования позволили установить особенности генофонда забайкальской породы, определить ее внутривидовую и межвидовую дифференциацию по группам крови. Выявленный характер генетических дистанций, связан, главным образом, с историей создания пород и регионом их разведения.

### 3.2. Показатели продуктивности овец с учетом кровегрупповых факторов

Сравнительный анализ антигенного спектра овец разных типов с показателями продуктивности (настриг шерсти, живая масса) выявил неоднозначный характер их взаимосвязи, обусловленный как половозрастными особенностями, так и принадлежностью к типу (табл. 3).

Таблица 3. Эритроцитарные факторы-кандидаты в маркеры настрига чистой шерсти у овец разных типов

Внутрипородный тип, ПЗ	Эритроцитарные факторы	Половозрастная группа	Частота встречаемости, %	Настриг чистой шерсти, кг		
				Носители	Не носители	Разница
<b>шерстный</b> СПК «Племзавод им.60-летия Союза ССР»	Ab Ve Vi	основные бараны	19,5	5,60±0,14	5,02±0,09	0,58
	Ab <sup>+</sup> Ve <sup>+</sup> Vi <sup>+</sup>	матки	15,4	3,15±0,18	2,79±0,03	0,36
	Ab <sup>+</sup> Ve <sup>+</sup>	баранчики	12,5	4,52±0,21	3,98±0,22	0,54
		ярочки	10,8	2,64±0,17	2,20±0,05	0,44
<b>шерстно-мясной</b> ГУП «Племзавод Комсомолец»	Ab <sup>+</sup> Ve <sup>+</sup> Da <sup>+</sup>	основные бараны	10,1	6,20±0,19	5,57±0,07	0,63
		матки	13,2	3,21±0,14	3,00±0,04	0,21
	Da <sup>+</sup>	баранчики	40,0	4,25±0,21	3,97±0,37	0,28
	Ab <sup>+</sup> Ve <sup>+</sup> Bg <sup>+</sup>	ярочки	20,0	2,70±0,08	2,36±0,05	0,34
<b>мясо-шерстный</b> СПК «Племзавод Дружба»	Ab <sup>+</sup> Mb <sup>-</sup>	основные бараны	8,8	4,94±0,13	4,61±0,09	0,33
		матки	11,1	2,85±0,06	2,61±0,05	0,24
		баранчики	11,1	3,87±0,08	3,64±0,08	0,23
		ярочки	17,6	2,31±0,08	2,10±0,04	0,21

Оказалось, что присутствие Ab, Ve и Vi эритроцитарных факторов в крови овец шерстного типа (СК «Племзавод им. 60-летия Союза ССР») сопровождалось более высокими показателями настрига шерсти. Так, у

баранов-производителей носителей комплексного AbVeVi эритроцитарного фактора настриг шерсти был достоверно (на 0,58 кг) выше, чем средний показатель по группе ( $P<0,01$ ). Таких животных в стаде основных баранов оказалось 19,5 %. Среди маточного поголовья, присутствие комплексного AbVeVi фактора сопровождалось более высоким (на 0,36 кг) настригом чистой шерсти ( $P<0,05$ ). Носителям этого комплекса среди маток выявлено 15,4 %. У ремонтного молодняка шерстного типа (баранчики и ярочки) высокую шерстную продуктивность маркировали Ab и Ve факторы. Превосходство по этому показателю носителей маркерных аллелей составило, соответственно, 0,54 и 0,44 кг, по сравнению со сверстниками не являющимися их носителями ( $P<0,05$ ). Таких животных в стаде ремонтного молодняка оказалось среди баранчиков 12,5, ярочек – 10,8 %.

Полученные результаты позволяют сделать заключение, что – Ab, Ve эритроцитарные антигены могут рассматриваться как кандидаты в маркеры высокой шерстной продуктивности для этой популяции забайкальских овец.

Для овец шерстно-мясного типа (ГУП «Племзавод Комсомолец») установлено, что комплекс AbVeDa факторов может быть отнесен к кандидатам шерстной продуктивности, так как превосходство его носителей по настригу чистой шерсти составило: у баранов-производителей 0,63, маток – 0,21 кг. Частота встречаемости этих генотипов в стадах составила 10,1 и 13,2 %, соответственно. Наличие Da фактора в крови баранчиков, комплекса антигенов AbVeVg у ярочек обеспечило достоверное превосходство по настригу шерсти: на 0,28 и 0,34 кг с частотой встречаемости таких животных 40,0 и 20,0 %, соответственно ( $P<0,05$ ). Следует отметить, что среди овец шерстно-мясного типа было выявлено наибольшее число факторов – AbVeVgDa, связанных с настригом чистой шерсти по сравнению с другими типами. Возможно, это связано с тем, что при создании и совершенствовании этого типа более интенсивно использовался генофонд австралийских мериносов, что по-видимому, способствовало формированию собственного генотипа, с большим числом генетических локусов - антигенных факторов, вовлеченных в формирование такого признака, как настриг чистой шерсти.

Поиском антигенов, сопряженных с продуктивностью овец мясо-шерстного типа (СПК «Племзавод Дружба») установлено, что присутствие  $Ab^+$ , но отсутствие  $Mb^-$  антигенов в крови баранов и маток сопровождалось большим настригом чистой шерсти. Так, у носителей комплексного генотипа  $Ab^+ Mb^-$  настриг чистой шерсти был достоверно выше среднего показателя по группе у баранов на 0,33, маток – на 0,24 кг, с частотой встречаемости таких животных 8,8 и 11,1 % ( $P<0,05$ ). Присутствие комплекса  $Ab^+ Mb^-$  в крови молодняка (баранчики, ярочки) с частотой встречаемости 11,1 и 17,6 % обеспечило большей настриг чистой шерсти на 0,23 и 0,21 кг ( $P<0,05$ ).

Что касается живой массы, то единого кровегруппового фактора, маркирующего этот признак у овец шерстного типа (СПК «Племзавод им.60-летия Союза ССР») не установлено. Однако, сопоставление показателей живой массы овец этого типа с учетом носительства групп крови выявило, что присутствие комплексного  $Vb^- Ve^-$  генотипа сопровождалось большей

величиной живой массы у баранов на 9,8, маток – 1,5 кг по сравнению с животными обратного генотипа и носило достоверный характер (табл. 4).

Таблица 4. Эритроцитарные факторы-кандидаты в маркеры живой массы овец разных типов

Внутрипородный тип, ПЗ	Эритроцитарные факторы	Поло-возрастная группа	Частота встречаемости, %	Живая масса, кг		
				Носители	Не носители	Разница
<b>шерстный</b> СПК «Племзавод им. 60-летия Союза ССР»	$Bb^-Ve^-$	основные бараны	15,2	100,5±1,50	90,6±1,94	9,8
	$Bd^-$	матки	53,8	54,9±0,91	53,4±0,58	1,5
<b>шерстно-мясной</b> ГУП «Племзавод Комсомолец»	$Ve^-Bg^+$	основные бараны	22,8	109,4±0,82	104,2±1,50	5,2
	$Ve^-$	матки	26,3	63,2±1,12	61,6±1,00	1,6
	$Ve^-Bg^+$	баранчики	20,0	43,8±0,97	40,8±1,13	3,0
		Ярочки	20,0	38,4±0,39	37,8±0,76	3,6
<b>мясо-шерстный</b> СПК «Племзавод Дружба»	$Bb^+Cb^+$	основные бараны	10,5	101,2±1,65	97,1±0,54	4,1
		матки	14,2	59,8±0,59	57,0±0,48	2,8
	$Bb^+Bg^-$	баранчики	11,1	44,2±0,58	41,9±0,75	2,3
		ярочки	17,6	39,8±0,03	38,1±0,50	1,7

Частота встречаемости этого генотипа среди баранов составила 15,2, маток – 53,8 %. Среди баранчиков и ярочек различий по уровню живой массы животных разных генотипов не установлено. По-видимому, длительная селекция по одному признаку – настригу шерсти, привела к формированию такой генетической структуры, при которой генетическая связь образовалась лишь для этого признака.

Для шерстно-мясного типа (ГУП «Племзавод Комсомолец») отсутствие антигена  $Ve^-$ , но присутствие  $Bg^+$  сопровождалось большей живой массой: у баранов-производителей на 5,2, маток – 1,6 кг с частотой встречаемости, соответственно, 22,8 и 26,3 %. В группе ремонтного молодняка живая масса у носителей  $Ve^-Bg^+$  генотипа была выше: у баранчиков на 3,0, ярочек – на 3,6 кг, с одинаковой (20,0 %) частотой встречаемости.

Что касается баранов и маток мясо-шерстного типа (СПК «Племзавод Дружба»), то большая живая масса была характерна для носителей комплексного  $Bb^+Cb^-$  генотипа, с частотой встречаемости, соответственно 10,5 и 14,2%, среди баранчиков и ярочек –  $Bb^+Bg^-$  с частотой встречаемости 11,1 и 17,6 % соответственно.

Обобщение полученных результатов свидетельствует о неоднозначном характере связи кровегрупповых факторов с показателями продуктивности у внутрипородных типов забайкальской породы. Можно предположить, что выявленная закономерность связана с тем, что на протяжении длительного

времени основным признаком для забайкальской тонкорунной породы был настриг шерсти, тогда как живой массе, как селекционному признаку, больше внимания стало уделяться лишь в последние годы. По-видимому, это повлияло на отсутствие однозначной связи антигенных факторов эритроцитов с этим признаком. Тем не менее, считаем целесообразным при отборе животных в селекционные группы шерстного, шерстно-мясного и мясо-шерстного типов обращать внимание на носительство соответственно  $Bb^- Ve^- Bd^-$ ,  $Ve^- Bg^+$  и  $Bb^+ Bg^- Cb^+$  генотипов.

### 3.3. Подбор родительских пар с учетом групп крови

Анализом и сопоставлением кровегруппового профиля баранов-производителей и маток выявлены индивидуальные генетические различия каждой родительской пары, выраженные в величине индекса генетического сходства ( $r_a$ ): максимальное сходство  $r_a = 1$ , минимальное  $r_a = 0$ .

Анализ распределения возможных вариантов родительских пар выявил, что независимо от принадлежности к типу наибольшее количество вариантов родительских пар находилось в пределах трех из десяти принятых интервалов: от 0,31-0,40, 0,41-0,50 и 0,51-0,60. Так, из общего количества 17970 возможных вариантов 8941 (49,7 %) находилось в указанных диапазонах, наименьшее 488 (2,8 %) в интервалах 0,81-0,90 и 0,91-1,0 (табл. 5).

Таблица 5. Удельный вес вариантов родительских пар в зависимости от величины индекса антигенного сходства разных типов

Показатель	Всего	в том числе в интервале индекса генетического сходства ( $r_a$ )									
		0,0-0,10	0,11-0,20	0,21-0,30	0,31-0,40	0,41-0,50	0,51-0,60	0,61-0,70	0,71-0,80	0,81-0,90	0,91-1,0
<b>СПК «Племзавод им. 60-летия Союза ССР» шерстный тип</b>											
Число вариантов	4784	412	756	870	928	808	460	277	163	86	24
%	100,0	8,6	15,8	18,2	19,4	16,9	9,6	5,8	3,4	1,8	0,5
<b>ГУП «Племзавод Комсомолец» шерстно-мясной тип</b>											
Число вариантов	6004	408	835	1056	1225	1026	702	301	246	133	72
%	100,0	6,8	13,9	17,6	20,4	17,1	11,7	5,0	4,1	2,2	1,2
<b>СПК «Племзавод Дружба» мясо-шерстный тип</b>											
Число вариантов	7182	422	1018	1138	1631	1393	768	359	280	115	58
%	100,0	5,9	14,2	15,8	22,7	19,4	10,7	5,0	3,9	1,6	0,8
По трем типам											
Число вариантов	17970	7,0	14,5	17,0	21,0	17,9	10,7	5,2	3,8	1,9	0,9
%	100,0	1242	2609	3064	3784	3227	1930	937	689	334	154

Распределение вариантов родительских пар в зависимости от величины индекса генетического сходства в разрезе исследованных стад показывает, что в СПК «Племзавод 60-летие Союза ССР» в первых трех интервалах: 0-0,10, 0,11-0,20 и 0,21-0,30 было выявлено 2038 вариантов (42,6 %), в последующих трех: 0,31-0,40, 0,41-0,50 и 0,51-0,60 – 2196 (45,9 %) и в 0,61-0,70, 0,71-0,80 и 0,81-0,90 – 526 (11,0 %) варианта.

В ГУП «Племзавод Комсомолец»: 2299 или 38,5%; 2953 или 49,2% и 608 или 11,3%. В СПК «Племзавод Дружба» это распределение было следующим: 2578 или 35,9%; 3792 или 52,8% и 754 или 10,5 %. Сопоставление этих данных свидетельствует о том, что большее число вариантов в интервалах высокого индекса генетического сходства прослеживалось в СПК «Племзавод Дружба», меньшее – в СПК «Племзавод им.60-летия Союза ССР», что в какой-то мере характеризует СПК «Племзавод Дружба» как популяцию с большей консолидированностью генетической структуры по группам крови, и возможно, общей генетической однородностью. Полученные данные представляют интерес с точки зрения изучения вопроса о влиянии величины индекса генетического сходства родительских пар на продуктивные качества потомства, что и явилось одной из задач настоящего исследования.

В каждом хозяйстве были сформированы экспериментальные группы: I – родительские пары с индексом сходства в интервале 0-0,30, II и III – с 0,31-0,60 и 0,61-1,0. Сравнительный анализ величины живой массы молодняка, рожденного с разной сочетаемостью родителей, свидетельствует, что уровень выраженности этого хозяйственно-ценного признака зависит от генетического сходства родительской пары (табл. 6).

Таблица 6. Динамика живой массы молодняка, полученного от родительских пар с разным индексом генетического сходства

Величина индекса $g_a$	Живая масса, кг					
	n	при рождении	n	в 4,5 мес.	n	12 мес.
<b>СПК «Племзавод им.60-летия Союза ССР», шерстный тип</b>						
0-0,30	26	4,22±0,05	22	26,16±0,09	20	38,22±0,12
0,31-0,60	24	4,29±0,04	21	27,27±0,09	20	38,94±0,13
0,61-1,0	23	4,17±0,05	20	25,36±0,08	20	37,86±0,12
Всего в среднем	73	4,22±0,04	61	26,26±0,07	60	38,3±0,11
<b>ГУП «Племзавод Комсомолец», шерстно-мясной тип</b>						
0-0,30	22	4,16±0,04	19	27,42±0,08	17	39,07±0,14
0,31-0,60	23	4,23±0,05	21	29,26±0,10	16	39,42±0,16
0,61-1,0	20	4,10±0,04	18	28,51±0,09	16	38,77±0,016
Всего в среднем	65	4,16±0,03	58	28,39±0,08	49	39,08±0,12
<b>СПК «Племзавод Дружба», мясо-шерстный тип</b>						
0-0,30	22	4,27±0,03	20	28,29±0,07	17	40,13±0,16
0,31-0,60	24	4,29±0,05	21	31,06±0,08	17	41,07±0,18
0,61-1,0	21	4,16±0,05	19	29,84±0,08	17	39,22±0,16
Всего в среднем	67	4,24±0,04	60	30,0±0,07	51	40,1±0,16

Установлено, что независимо от внутрипородного типа, большая величина живой массы при рождении, была у потомков родительских пар с индексом генетического сходства в интервале 0,31-0,60, составившая в СПК «Племзавод им. 60-летия Союза ССР» 0,07 кг и 0,12 кг, в ГУП «Племзавод Комсомолец» и СПК «Племзавод Дружба» - 0,074; 0,13 кг и 0,02 и 0,13 кг, по

сравнению с потомками родителей с индексом генетического сходства в пределах 0-0,30 и 0,61-1,0. К моменту отбивки преимущество молодняка, рожденного от баранов и маток со средним значением индекса генетического сходства по группам крови, сохранилось. Разница в их пользу по сравнению с молодняком, полученным от родителей с низким и высоким генетическим сходством, в среднем составила 1,51 кг, 1,29 и 1,82 кг, соответственно, в СПК «Племзавод им. 60-летия Союза ССР», ГУП «Племзавод Комсомолец» и СПК «Племзавод Дружба». К 12 месячному возрасту разница по живой массе между животными, полученными от родительских пар с разной величиной индекса генетического сходства, практически отсутствовала. Тем не менее, во всех трех хозяйствах молодняк, рожденный от родителей со средним сходством по антигенам крови, имел большую живую массу в среднем на 0,35-1,85 кг. Таким образом, индивидуальный подбор родительских пар с величиной индекса генетического сходства в пределах 0,31-0,60 способствует получению молодняка с большей величиной живой массы.

Анализ показателей настрига шерсти молодняка, полученного от родителей с разной сочетаемостью, выявил общую для исследованных внутризаводских типов закономерность – с повышением генетического сходства барана и матки повышался настриг чистой шерсти у полученного потомства. Особенно отчетливо эта закономерность проявилась у молодняка шерстного и шерстно-мясного типов (табл. 7).

Таблица 7. Настриг чистой шерсти молодняка, полученного от родительских пар с разным индексом генетического сходства

Величина индекса $r_a$	Хозяйство, тип					
	п	СК «Племзавод им. 60-летия Союза ССР», шерстный тип	п	ГУП «Племзавод Комсомолец», шерстно-мясной тип	п	СК «Племзавод Дружба», мясо-шерстный тип
0-0,30	20	3,01±0,05	17	3,11±0,09	17	2,86±0,04
0,31-0,60	20	3,06±0,04	16	3,13±0,09	17	2,87±0,05
0,61-1,0	20	3,13±0,05	16	3,19±0,08	17	2,91±0,06
Всего в среднем	60	3,06±0,07	49	3,14±0,07	51	2,89±0,05

Так, разница по настригу чистой шерсти между потомками шерстного и шерстно-мясного типов, полученных от барана и матки с индексом в интервале 0,61-1,0, и потомками от родительских пар с - 0-0,30, составила, соответственно, 0,12 и 0,8 кг, тогда как мясо-шерстного - 0,5 кг. Различия между молодняком родительских пар со средним и высоким значением генетического сходства в трех типах находилась в пределах 0,4-0,6 кг.

С целью генетико-статистического обоснования рекомендуемых для использования в практической селекции подходов подбора родительских пар с учетом генетического сходства, был выполнен расчет коэффициентов наследуемости живой массы в 12 месяцев и настрига шерсти у потомства, полученного от барана и матки с разной генетической сочетаемостью.



Сопоставление коэффициентов наследуемости живой массы у молодняка разных типов свидетельствует, о более высоких цифровых значений у потомков шерстно-мясном и мясо-шерстном типов – 0,21-0,26, чем у молодняка шерстного типа – 0,19-0,21. При этом, независимо от внутривидового продуктивного типа, у молодняка, полученного от родительских пар со средним индексом сходства – (0,31-0,60), коэффициенты корреляции были несколько выше, чем у сверстников родительских пар с низким и высоким генетическим сходством – (0-0,30 и 0,61-1,0) (табл. 8).

Таблица 8. Коэффициенты наследуемости ( $h^2$ ) живой массы и настрига чистой шерсти у потомства от родительских пар с разной величиной индекса генетического сходства

Величина индекса $r_a$	Хозяйство, тип		
	СПК «Племзавод им.60-летия Союза ССР», шерстный тип	ГУП «Племзавод Комсомолец», шерстно-мясной тип	СПК «Племзавод Дружба», мясо-шерстный тип
$h^2$ живой массы			
0-0,30	0,20	0,24	0,25
0,31-0,60	0,22	0,24	0,26
0,61-1,0	0,19	0,21	0,24
$h^2$ настрига чистой шерсти			
0-0,30	0,44	0,51	0,40
0,31-0,60	0,43	0,54	0,38
0,61-1,0	0,47	0,58	0,42

Обобщая результаты исследования по изучению влияния вариантов подбора родительских пар на продуктивные качества потомства, можно заключить, что оптимальными вариантами сочетания барана и матки для увеличения живой массы является величина индекса в интервале 0,31-0,60, настрига чистой шерсти – 0,61-1,0.

### 3.4. Морфо-биохимический статус, резистентность молодняка родителей с разной иммуногенетической сочетаемостью

Исходя из главенствующей роли крови, как связующего звена организма с внешней средой, отражающего уровень физиологического, функционального состояния организма, изучен морфо-биохимические показатели крови, резистентность молодняка овец, полученного от родителей с разной генетической сочетаемостью. Оказалось, что как в 4,5, так и в 12-ти месячном возрасте ягнята всех изучаемых типов (шерстный, шерстно - мясной, мясо - шерстный) у родителей с индексом генетического сходства в пределах 0,31-0,60, по количеству красных клеток крови, концентрации в них гемоглобина превосходили своих сверстников, рожденных у родителей с индексом генетического сходства в диапазоне 0-0,30 и 0,61-1,0. Это превосходство составило: у ягнят шерстного типа (СПК «Племзавод им.60-летия Союза ССР») в 4,5 мес. возрасте, соответственно, на 11,3 и 12,9 %; 11,1 и 8,4 %; в 12 мес. – на 13,6 и 9,1 %; 14,5 и 15,1 % ( $P < 0,01$ ), у ягнят шерстно-мясного типа (

ГПУ «Племзавод Комсомолец») – на 9,0 и 7,3 %; 6,1 и 5,4 %; 11,9 и 13,6 %; 11,4 и 10,3 % ( $P < 0,05$ ;  $P < 0,01$ ), у ягнят мясо-шерстного типа (СПК «Племзавод Дружба») – на 6,9 и 6,1 %; 8,3 и 9,1 %; 13,2 и 11,8 %; 11,4 и 10,1 % ( $P < 0,05$ ;  $P < 0,01$ ). Разница по величине изучаемых показателей в пользу ягнят, родившихся у родителей с генетической сочетаемостью в средних значениях (0,31-0,60) индекса, в среднем составила 7,5-11,5 % ( $P < 0,05$ ) (табл. 9).

В крови ягнят, рожденных у родителей с индексом генетического сходства в пределах 0,31-0,60, не зависимо от их внутривидового типа, было больше сывороточного белка и выше концентрация альбуминов, глобулинов, по сравнению с потомством, полученного от родителей с минимальной (0-0,30) и максимальной (0,61-1,0) величиной индекса генетического сходства.

Это превосходство у ягнят шерстного типа (СПК «Племзавод 60-летие Союза ССР») по уровню сывороточного белка, концентрации альбуминов, глобулинов в 4,5 мес. возрасте составило: 7,9 и 9,2%; 9,5 и 10,1 %; 5,8 и 7,9%, в 12-ти мес. – 7,5 и 8,8%; 7,5 и 8,2%; 10,6 и 9,4% соответственно ( $P < 0,05$ ). В крови ягнят шерстно-мясного типа (ГУП «Племзавод Комсомолец»), родившихся у родительских пар с индексом генетического сходства в пределах 0,31-0,60, как в 4,5, так и 12-ти месячном возрасте было больше сывороточного белка, выше концентрация альбуминов, глобулинов, чем у сверстников родителей с низким (0-0,30) и высоким (0,61-1,0) индексом генетического сходства: соответственно, на 6,9 и 15,5%; 8,4 и 16,5%; 6,0 и 14,5% – в 4,5 месячном возрасте, на 7,6 и 10,1%; на 6,2 и 8,1%; 8,8 и 6,5% – в 12-ти месячном возрасте соответственно ( $P < 0,05$ ; 0,01). Выявленная закономерность нашла отражение и у молодняка мясо-шерстного типа (СПК «Племзавод Дружба»). Превосходство потомства родителей со средним значением индекса (0,31-0,60) по величине изучаемых показателей составило: у ягнят в 4,5 и 12 месячном возрасте по уровню общего белка на 7,0 и 9,7%; на 6,6 и 10,3%, альбуминов – на 5,5 и 8,1%; на 5,7 и 7,3%, глобулинов – на 8,6 и 11,4%; на 7,5 и 13,5%, соответственно ( $P < 0,05$ ; 0,01). Анализом данных активности трансаминаз (АЛТ, АСТ) установлено, что активность изучаемых ферментов была достоверно выше у потомства родителей с величиной генетического индекса от 0,31 до 0,60, чем у потомства родительских пар в пределах от 0 до 0,30 и от 0,61 до 1,0. Превосходство ягнят шерстного типа (СПК «Племзавод им.60-летия Союза ССР») по активности АЛТ и АСТ в 4,5-месячном возрасте составило: 14,3 и 10,7%; 7,7 и 15,4%, в 12 месяцев – 13,9 и 8,3% соответственно ( $P < 0,05$ ; 0,01); у ягнят шерстно-мясного (ГУП «Племзавод Комсомолец») соответственно – 11,3 и 8,6%, 14,5 и 11,3%; 11,8 и 5,9%, 7,9 и 14,3%; у ягнят мясо-шерстного типа (СПК «Племзавод Дружба») – 8,1 и 10,8%, 9,1 и 12,1%; 9,4 и 6,3%, 8,8 и 12,3%, соответственно ( $P < 0,05$ ; 0,01).

Таблица 9. Морфо-биохимические показатели крови, резистентность молодняка разных вариантов родительского подбора

Показатели	0 - 0,30		0,31 - 0,60		0,61 - 1,0	
	Возраст, мес.					
	4,5	12	4,5	12	4,5	12
<b>СПК «Племзавод им.60-летия Союза ССР», шерстный тип</b>						
Эритроциты, $10^{12}/л$	8,81±0,17	9,61±0,50	9,93±0,33	11,12±0,25	8,72±0,22	10,11±0,19
Лейкоциты, $10^9/л$	7,74±0,21	8,33±0,24	8,13±0,11	8,81±0,19	8,22±0,13	9,11±0,11
Гемоглобин, г/л	108,71±0,44	109,92±0,48	122,18±0,61	128,61±0,64	111,96±0,77	109,16±0,38
Общий белок, г/л	68,1±1,10	66,2±1,10	73,9±1,40	71,6±1,40	67,3±1,11	65,3±1,40
Альбумин, г/л	37,2±1,40	34,8±1,20	41,1±1,20	37,6±1,60	37,6±1,18	34,5±1,50
Глобулин, г/л	30,9±1,20	30,4±0,90	32,8±1,50	34,0±1,80	30,2±1,13	30,8±1,39
АЛТ, мккат/л	0,24±0,17	0,31±0,13	0,28±0,11	0,36±0,17	0,25±0,13	0,33±0,28
АСТ, мккат/л	0,48±0,16	0,53±0,21	0,52±0,16	0,61±0,19	0,44±0,20	0,52±0,18
БАСК	43,1±0,32	40,6±0,58	48,1±0,44	46,5±0,38	42,4±0,28	40,9±0,33
ЛАСК	36,8±0,18	32,7±0,33	39,6±0,24	38,8±0,17	35,4±0,26	34,8±0,31
ФАК	23,7±0,15	25,6±0,21	29,9±0,21	28,8±0,26	26,6±0,33	27,4±0,21
<b>ГУП «Племзавод Комсомолец», шерстно-мясной тип</b>						
Эритроциты, $10^{12}/л$	8,02±0,41	7,87±0,38	8,81±0,34	8,38±0,61	8,17±0,43	7,93±1,20
Лейкоциты, $10^9/л$	8,17±0,28	7,78±0,36	8,21±0,17	8,19±0,29	8,07±0,26	7,71±0,42
Гемоглобин, г/л	109,33±0,68	104,43±0,71	124,13±0,75	117,87±0,82	107,24±0,49	105,71±0,73
Общий белок, г/л	67,8±1,30	63,6±1,20	72,8±1,10	63,8±1,12	61,5±1,15	63,8±1,10
Альбумин, г/л	35,0±0,90	32,6±1,30	38,2±1,40	34,8±1,20	31,9±1,2	32,0±1,80
Глобулин, г/л	32,8±1,10	31,0±1,70	34,6±0,90	34,0±1,13	29,6±1,4	31,8±1,18
АЛТ, мккат/л	0,31±0,17	0,30±0,26	0,35±0,20	0,34±0,26	0,31±0,17	0,32±0,21
АСТ, мккат/л	0,53±0,22	0,58±0,17	0,62±0,33	0,63±0,17	0,55±0,24	0,54±0,17
БАСК	44,8±0,38	41,9±0,29	49,6±0,42	47,6±0,54	40,4±0,31	42,2±0,28
ЛАСК	35,9±0,21	33,6±0,28	37,7±0,31	36,6±0,21	34,2±0,20	36,6±0,19
ФАК	26,8±0,12	24,2±0,19	28,9±0,13	26,1±0,11	23,3±0,17	24,4±0,21
<b>СПК «Племзавод Дружба», мясо-шерстный тип</b>						
Эритроциты, $10^{12}/л$	8,49±0,33	7,53±0,43	9,12±0,52	8,21±0,54	8,56±0,66	7,46±1,20
Лейкоциты, $10^9/л$	8,24±0,28	7,16±0,21	8,36±0,31	7,67±0,23	8,01±0,26	6,98±0,33
Гемоглобин, г/л	103,96±0,77	102,38±0,51	119,83±0,61	115,55±0,48	105,71±0,66	103,91±0,74
Общий белок, г/л	68,3±1,20	67,1±1,80	73,4±1,60	71,8±1,90	66,3±1,40	64,4±1,50
Альбумин, г/л	36,2±0,90	34,8±0,80	38,3±1,20	36,9±1,10	35,2±1,30	34,2±0,90
Глобулин, г/л	32,1±1,40	32,3±1,10	35,1±0,90	34,9±0,80	31,1±1,40	30,2±1,50
АЛТ, мккат/л	0,34±0,11	0,30±0,11	0,37±0,12	0,33±0,31	0,33±0,17	0,29±0,17
АСТ, мккат/л	0,58±0,22	0,52±0,31	0,64±0,22	0,57±0,29	0,60±0,24	0,50±0,29
БАСК	45,2±0,21	43,6±0,33	47,8±0,28	46,2±0,29	44,2±0,29	43,0±0,23
ЛАСК	34,4±0,32	32,9±0,17	38,8±0,17	36,2±0,22	31,9±0,18	35,4±0,21
ФАК	27,4±0,21	25,8±0,15	29,9±0,22	25,5±0,17	24,4±0,22	25,5±0,17

Изучением клеточного иммунитета (бактерицидная и лизоцимная активность сыворотки крови – БАСК, ЛАСК) и гуморального (фагоцитарная активность крови – ФАК) установлено превосходство как клеточного, так и

гуморального иммунитета у потомства родителей с индексом генетического сходства в интервале от 0,31 до 0,60, по сравнению с другими вариантами (0-0,30; 0,61-1,0). У ягнят шерстного типа (СПК «Племзавод им. 60-летия Союза ССР»), родившихся у родителей с индексом 0,31-0,60, уровень БАСК, ЛАСК и ФАК был достоверно выше, по сравнению с ягнятами родителей с другими (0-0,30; 0,61-1,0) вариантами: в 4,5 месячном возрасте на 10,4 и 11,6%; 7,1 и 10,5%; на 7,4 и 11,0%, в 12 мес. – на 12,7 и 12,1%; на 15,7 и 10,3%; на 7,4 и 11,3% соответственно ( $P < 0,05$ ; 0,01).

Таким образом, при общей направленности увеличения активации биохимических процессов в организме молодняка разных внутривидовых типов, их интенсивность, вероятно, зависела от степени генетического сходства родителей, отражающей характер взаимосвязи биохимических процессов с генетической программой родителей и потомства. Подтверждением тому служит достоверно больший уровень общего белка, альбуминов, глобулинов, большее количество клеток красной крови, с лучшей насыщенностью их гемоглобином, циркулирующих в периферической крови ягнят, рожденных у родительских пар, степень генетической сочетаемости которых находилась в средних значениях индекса генетического сходства (0,31-0,60). Это свидетельствует о более высоком уровне обменных процессов в организме молодняка, полученного от родителей со средним генетическим сходством по группам крови, нашедшем отражение в уровне их продуктивности. Как правило, показатели живой массы были достоверно выше у потомства родителей с индексом в диапазоне 0,31-0,60. В частности, превосходство по величине живой массы в 12 месячном возрасте молодняка шерстного типа составило на 0,72 и 1,08 кг, шерстно-мясного – на 0,35 и 0,65 кг, мясо-шерстного – на 0,94 и 1,85 кг, соответственно ( $P < 0,05$ ).

Расчет эффективности выращивания молодняка от разных вариантов родительских пар свидетельствует о том, что при одинаковых затратах, стоимости 1 кг мяса в живом весе, 1 кг шерсти рентабельность выращивания молодняка (ярки), родившегося у родительских пар с генетической сочетаемостью в пределах индекса от 0,31 до 0,60, составила: для шерстного типа – 20,5 %; для шерстно-мясного – 31,2 %; для мясо-шерстного – 34,7 %, что выше, по сравнению с другими вариантами (0-0,30 и 0,61-1,0) родительского подбора, на 10,2 %; 3,3 и 4,5 %, 6,6 и 12,1 %, соответственно (табл. 10).

Таблица 10. Экономическая эффективность выращивания молодняка (ярки, 12 мес.) разных типов с учетом генетического сходства родителей

Показатель	г <sub>а</sub> родителей		
	0-0,30	0,31-0,60	0,61-1,0
СПК «Племзавод им. 60-летия Союза ССР», шерстный тип			
Живая масса, кг	38,2	38,9	37,9
Настриг мытой шерсти, кг	3,01	3,06	3,13
Реализационная цена 1 кг мяса в живом весе, руб.	85,0	85,0	85,0
Реализационная цена, включая дотацию 1 кг шерсти, руб.	180,0	180,0	180,0

Показатель	г <sub>a</sub> родителей		
	0-0,30	0,31-0,60	0,61-1,0
Реализационная цена всей продукции, руб.	3788,8	3857,3	3784,9
Затраты на выращивание, руб.	3200,0	3200,0	3200,0
Прибыль, руб.	588,8	657,3	584,9
Рентабельность, %	18,4	20,5	18,3
<b>ГУП «Племзавод Комсомолец», шерстно-мясной тип</b>			
Живая масса, кг	39,1	39,4	38,8
Настриг мытой шерсти, кг	3,11	3,13	3,19
Реализационная цена 1 кг мяса в живом весе, руб.	90,0	90,0	90,0
Реализационная цена, включая дотацию 1 кг шерсти, руб.	200,0	200,0	200,0
Реализационная цена всей продукции, руб.	4141,0	4172,0	4130,0
Затраты на выращивание, руб.	3180,0	3180,0	3180,0
Прибыль, руб.	961,0	992,0	950,0
Рентабельность, %	30,2	31,2	29,8
<b>СПК «Племзавод Дружба», мясо- шерстный тип</b>			
Живая масса, кг	40,1	41,1	39,2
Настриг мытой шерсти, кг	2,86	2,87	2,91
Реализационная цена 1 кг мяса в живом весе, руб.	90,0	90,0	90,0
Реализационная цена, включая дотацию 1 кг шерсти, руб.	200,0	200,0	200,0
Реализационная цена всей продукции, руб.	4181,0	273,0	4110,0
Затраты на выращивание, руб.	3150,0	3150,0	3150,0
Прибыль, руб.	1031,0	1093,0	960,0
Рентабельность, %	32,4	34,7	30,5

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основании проведенных исследований сделаны следующие выводы:

1. Изучена генетическая структура и внутривидовая дифференциация забайкальской тонкорунной породы по группам крови. Внутривидовые типы в 64,2 % случаев характеризовались сходной частотой встречаемости антигенных факторов эритроцитов. В тоже время среди овец мясо-шерстного типа достоверно чаще выявлялись носители Mb и O антигенов, шерстного – Ma, Da и R факторов. Шерстно-мясной тип характеризовался меньшим распространением овец с Vi, Ma, Mb и O антигенами.

2. Кластерный анализ выявил удаленность забайкальской тонкорунной породы от тонкорунных пород Северного Кавказа, что, по-видимому, обусловлено уникальной генетической структурой породы, сформировавшейся в процессе ее создания и разведением в экстремальных условиях Восточной Сибири.

3. Определены эритроцитарные антигенные факторы, сопряженные с продуктивностью, морфо-биохимическим составом крови, резистентностью овец разных типов забайкальской породы.

Носительство факторов Ab, Be во всех внутривидовых типах сопровождалось достоверно большей шерстной продуктивностью. Общего генотипа, ассоциированного с показателем живой массы, не выявлено.

Носительство Bb<sup>-</sup> Ve<sup>-</sup> Vd<sup>-</sup>, Ve<sup>-</sup>Vg<sup>+</sup> и Bb<sup>+</sup>Vg<sup>-</sup>Cb<sup>+</sup> генотипов у овец забайкальской тонкорунной породы, не зависимо от внутривидового типа, обеспечивало большее в среднем (на 8,1 %) количество эритроцитов, более высокий (на 7,7 %) уровень гемоглобина, большее количество (на 9,3 %)

общего белка, более высокую (на 13,2 %) активность ферментов периаминарования.

4. Рассчитаны индексы генетического сходства ( $r_a$ ) родительских пар по группам крови. Выявлено, что большее количество возможных вариантов находилось в интервале от 0,21-0,60. Данная закономерность была характерна для всех внутривидовых типов.

5. Большая наследуемость настрига чистой шерсти ( $h^2 = 0,42-0,58$ ) выявлена у потомков, полученных от родительских пар с индексом антигенного сходства в диапазоне 0,61-0,90, живой массы ( $h^2 = 0,22-0,26$ ) – в диапазоне 0,31-0,60.

6. Морфо-биохимический профиль крови ягнят зависел от генетической сочетаемости их родителей: в крови потомков родителей с индексом генетического сходства в диапазоне 0,31-0,60 было большее количество эритроцитов, выше уровень гемоглобина, сывороточного белка, его фракций, чем у сверстников других вариантов родительского подбора.

### **Рекомендации производству**

Для повышения эффективности селекционно-племенной работы, улучшения породных, продуктивных качеств овец забайкальской тонкорунной породы, наряду с традиционными зоотехническими приемами отбора и подбора животных, проводить: широкое использование в селекционном процессе животных носителей комплекса кровегрупповых факторов, маркирующих высокую продуктивность; подбор родительских пар с учетом их генетической сочетаемости, на основе индекса  $r_a$ .

### **Перспективы дальнейшей разработки темы**

Основные положения и принципы дальнейшей научно-исследовательской работы могут быть основой в научном обеспечении селекционного процесса методами, приемами, обеспечивающими объективность оценки, прогноза племенной ценности животных. Регулярное проведение скрининговых работ по выявлению выдающихся животных сократит сроки селекционного процесса, повысит его результативность и эффективность.

## СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

### Публикации в изданиях, рекомендованных ВАК Минобрнауки РФ

1. Вершинин А.С. Иммуногенетический полиморфизм крови овец забайкальской породы / Вершинин А.С., Мурзина Т.В., **Зорина И.Г.** / Овцы, козы, шерстяное дело, 2014. - №1. – С.17-18.
2. Мурзина Т.В., Внутрипородная дифференциация по группам крови овец забайкальской породы/ Мурзина Т.В., **Зорина И.Г.** // Овцы, козы, шерстяное дело, 2017. - №4. – С.17-19.
3. Мурзина Т.В. Влияние величины индекса генетического сходства родителей на продуктивность их потомства / Мурзина Т.В., **Зорина И.Г.** / Овцы, козы, шерстяное дело, 2018. - №1. – С. 6-8.

### Публикации в других изданиях

4. **Зорина И.Г.** Выявление маркеров продуктивности овец забайкальской породы/ **Зорина И.Г.** // Вестник науки ЗабАИ, 2011. - №1. – С.52-54.
5. Мурзина Т.В., Иммуногенетическая экспертиза – гарантия достоверного происхождения / Мурзина Т.В., Эпова И.Г., **Зорина И.Г.** // Вестник науки ЗабАИ, 2011. - №1. – С.66-69.
6. Мурзина Т.В., Иммуногенетическая характеристика овец забайкальской породы / Мурзина Т.В., Эпова И.Г., **Зорина И.Г.** // Вестник науки ЗабАИ, 2012. - №2. – С.37-39.
7. Мурзина Т.В. Пути повышения настрига и улучшения качества шерсти овец аргунского мясошерстного типа забайкальской породы / Мурзина Т.В., Дамдинова Л.Г., **Зорина И.Г.** / Материалы научно-практич. конф. приграничных регионов трех соседних стран Монголии, РФ и КНР-Чойбалсан Хот, 2017. – С. 147-152.
8. Мурзина Т.В. Изменение живой массы молодняка в зависимости от величины индекса генетического сходства родителей/ Мурзина Т.В., **Зорина И.Г.** / Материалы Всероссийской научно-практ. конф. «О мерах по развитию овцеводства и козоводства в Российской Федерации». Чита. – 2017. – С. 208-213.
9. Мурзина Т.В. Влияние родительских пар с разным индексом генетического сходства на живую массу потомства / Мурзина Т.В., **Зорина И.Г.** / Материалы международной научно-практич. конф. в рамках XV Сибирско-Дальневосточной выставки племенных овец и коз. Чита. – 2018. – С. 137-140.