

*На правах рукописи*

**РАДЖАБОВ Наджбудин Амиралиевич**

**НАУЧНЫЕ ОСНОВЫ СОЗДАНИЯ НОВЫХ  
СЕЛЕКЦИОННЫХ ФОРМ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ  
АБОРИГЕННЫХ ПОРОД ОВЕЦ  
РЕСПУБЛИКИ ТАДЖИКИСТАН И АРХАРА**

Специальности: 06.02.07 – разведение, селекция и генетика  
сельскохозяйственных животных;  
06.02.10 – частная зоотехния, технология  
производства продуктов животноводства

Автореферат диссертации на соискание ученой степени  
доктора сельскохозяйственных наук

Дивово – 2022 г.

Работа выполнена в Федеральном государственном бюджетном научном учреждении «Федеральный исследовательский центр животноводства – ВИЖ имени академика Л.К. Эрнста» (ФГБНУ ФИЦ ВИЖ им. Л.К. Эрнста)

Научные консультанты: **Багиров Вугар Алинияз оглы**,  
доктор биологических наук, профессор, член-корреспондент РАН  
**Рахимов Шароф Тахирович**,  
доктор сельскохозяйственных наук, профессор

Официальные оппоненты:

Юлдашбаев Юсуп Артыкович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, академик РАН, декан факультета зоотехнии и биологии ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА им. К.А. Тимирязева»

Хататаев Салауди Абдулхаджиевич, доктор сельскохозяйственных наук, зав. лабораторией разведения овец и коз ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт племенного дела»

Фейзуллаев Фейзуллах Рамазанович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, зав. кафедрой генетики и разведения ФГБОУ ВО «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии - МВА им. К.И. Скрябина»

Ведущая организация: Всероссийский НИИ овцеводства и козоводства — филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Северо-Кавказский федеральный научный аграрный центр»

Защита состоится « 4 » октября 2022 г. в 13 час. 30 мин. на заседании диссертационного совета Д 006.018.01 ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт коневодства» по адресу: 391105, Рязанская область, Рыбновский район, пос. Дивово, п/о Институт коневодства

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт коневодства», [www.ruhorses.ru](http://www.ruhorses.ru).

Автореферат разослан « \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2022 года

Ученый секретарь  
диссертационного совета

Зайцев А. М.

## **ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ**

**Актуальность темы.** На сегодняшний день в мире в силу действия ряда антропогенных факторов идет интенсивный процесс сокращения численности и исчезновения культурных пород, типов и линий животных [Столповский Ю.А. и др., 2017]. По оценке экспертов ФАО каждую неделю прекращают существование примерно две породы одомашненных животных. За период с 2005 по 2014 гг. доля пород, находящихся под угрозой исчезновения, возросла с 15 до 17%. Кроме того, статус 58% пород не известен [ФАО, 2015]. В основном это касается локальных пород, адаптированных к конкретным ареалам, которые не выдерживают конкуренции по продуктивным показателям и вытесняются коммерческими породами. По данным Столповского Ю.А. и Сулимовой Г.Е. [2007] в течение последних десятилетий российское животноводство потеряло, в зависимости от отрасли, от 20 до 50 процентов пород.

В сложившейся ситуации остро стоит вопрос не только сохранения имеющихся генетических ресурсов, но и компенсации произошедших потерь путем создания новых адаптированных к местным условиям форм сельскохозяйственных животных. Важную роль в решении этой проблемы играет широкое применение биотехнологических методов для повышения эффективности процессов воспроизводства и селекции животных.

В 2015 г. правительством Республики Таджикистан принята концепция по сохранению редких и исчезающих видов и пород животных, направленная на максимальное использование потенциала культурной и дикой фауны. В частности, дальнейшее развитие овцеводства – этой древней и важнейшей из отраслей животноводства республики, основу которой составляют уникальные породы местной селекции, включает в качестве одного из основных элементов сохранение и совершенствование породных ресурсов с применением биотехнологических методов. Современное состояние овцеводства Республики Таджикистан требует разработки эффективных программ селекции на основе рационального использования генофонда домашних и диких видов с применением как традиционных зоотехнических, так и современных биотехнологических методов. Гибридизация близкородственных видов является приемом, позволяющим обогатить генофонд домашних животных путем внесения в него ряда ценных генетических задатков, присущих их диким сородичам [Багиров В.А. и др., 2012; Zilinsky M.A. et al., 2014]. Необходимым условием для получения оптимального эффекта от гибридизации является использование современных биотехнологических методов воспроизводства, а также оценки и отбора животных на основе анализа генетических маркеров [Глик Б., Пастернак Дж., 2002; Гладырь Е.А. и др., 2012], обеспечивающих объективную характеристику и рациональное использование имеющегося генетического потенциала для улучшения племенных и продуктивных качеств пород овец.

**Степень разработанности темы.** Для обеспечения растущей потребности рынка Таджикистана и стран СНГ в высококачественной

баранине необходимо создание новых высокопродуктивных форм овец, хорошо приспособленных к определенным природно-климатическим условиям. Вопрос о создании новых пород овец, приспособленных для разведения в экстремальных условиях, постоянно привлекает к себе внимание, как зоологов, так и селекционеров-зоотехников [Флеров К.К., 1935; Соколов И.И., 1959; Насимович А.А., 1961].

Территория Республики Таджикистан расположена в поясе высоких нагорий. Климат субтропический с выраженной зависимостью от высоты над уровнем моря, со значительными суточными и сезонными колебаниями температуры воздуха, малым количеством осадков, сухостью воздуха. Это накладывает отпечаток на ведение овцеводства в республике, которое носит отгонный характер. В связи, с чем стоит задача создания универсальной породы, приспособленной к разведению в различных регионах Таджикистана и соответствующих им регионам стран СНГ. Решение данной задачи может быть достигнуто путем интродукции в домашние породы овец аллелофонда родственных им диких видов животных.

В настоящее время биологическая наука накопила большое количество фундаментальных и прикладных знаний, позволяющих значительно повысить эффективность использования генетического потенциала родственных видов животных в селекционной работе [Фисинин В.И. и др., 2008; 2013; Багиров В.А. и др. 2009; Селионова М.И., Багиров В.А., 2014]. Однако при создании новых селекционных форм посредством гибридизации нерешенными остается ряд вопросов, в том числе о влиянии используемых в качестве материнских форм аборигенных пород разного направления продуктивности для достижения заданных параметров биологических и продуктивных качеств овец. Наша работа направлена на исследование некоторых аспектов вышеуказанной проблемы, включая использование в ее решении биотехнологических подходов.

**Цель и задачи исследования.** Целью научных исследований является изучение фундаментальных и прикладных аспектов создания новых селекционных форм овец на основе гибридизации и использования современных репродуктивных биотехнологий.

Для достижения поставленной цели были поставлены и решены следующие задачи:

— изучить аллелофонд трех аборигенных пород овец Республики Таджикистан (гиссарская, таджикская мясосально-шерстная, памирская тонкорунная) по микросателлитам;

— изучить количественные и качественные показатели семени и создать криобанк семени трех аборигенных пород овец республики Таджикистан;

— изучить количественные и качественные показатели семени гибридных баранов ( $\frac{3}{4}$  Романовская \*  $\frac{1}{4}$  Архар), используемых в качестве отцовской формы при создании родоначальников новых селекционных форм;

— получить гибридное потомство от скрещивания аборигенных пород овец Республики Таджикистан с гибридным бараном ( $\frac{3}{4}$  Романовская \*  $\frac{1}{4}$  Архар) с использованием репродуктивных биотехнологий;

— выполнить сравнительное исследование особенностей роста и развития гибридного молодняка в сравнении с чистопородными сверстниками;

— провести сравнительное исследование особенностей шерстного покрова гибридного молодняка в сравнении с исходными родительскими формами;

— изучить аллелофонд гибридного молодняка в сравнении с исходными родительскими формами;

— создать криобанк и изучить количественные и качественные показатели семени гибридных баранов и создать криобанк семени родоначальников новых селекционных форм;

— разработать комплекс мероприятий по рациональному использованию генофонда домашних и диких овец в условиях Республики Таджикистан.

**Научная новизна.** Впервые в условиях Республики Таджикистан с использованием современных репродуктивных технологий на основе отдаленной гибридизации диких овец с местными породами получены новые формы животных.

Впервые дана сравнительная молекулярно-генетическая характеристика исходных форм животных и их гибридов. Впервые в сравнительном аспекте изучены экстерьерные и продуктивные особенности исходных форм и гибридов. Проведено изучение молекулярно-генетических особенностей исходных форм и полученных помесей.

**Теоретическая и практическая значимость работы.** На основе искусственного осеменения овцематок гиссарской, таджикской мясосально-шерстной и памирской тонкорунной пород семенем гибрида второго поколения архара и романовской овцы получены гибридные овцы новых генотипов, являющиеся родоначальниками новых селекционных форм. С использованием ДНК-маркеров изучены филогенетические связи между группами экспериментальных животных. В сравнительных исследованиях установлена зависимость от материнской породы овец интенсивности роста, параметров развития и продуктивного превосходства помесей над чистопородными животными. Показано, что прилитие крови гибридного барана влияет на появление новых экстерьерных признаков у помесных овец.

**Методология и методы исследований.** Для реализации задач и поставленных вопросов при выполнении исследований использовались зоотехнические, биотехнологические и общебиологические методы исследований. Все исследования проведены на современных приборах и оборудовании с привлечением сложных наукоемких технологий и методик. Для первичной обработки полученных материалов использовались

программное обеспечение Microsoft Office Excel. Полученные цифровые данные были обработаны биометрически.

**Основные положения, выносимые на защиту**

- характеристика аллелофонда трех аборигенных пород овец Республики Таджикистан по 11 локусам микросателлитов;
- создание и характеристика банка семени баранов-производителей аборигенных пород Республики Таджикистана и гибридов домашних и диких овец.
- создание гибридного потомства аборигенных пород Республики Таджикистан с использованием семени гибридного барана-производителя ( $\frac{3}{4}$  Романовская \*  $\frac{1}{4}$  Архар);
- характеристика биологических (развитие) и продуктивных особенностей (энергия роста, состав шерстного покрова, диаметр шерстных волокон);
- особенности аллелофонда гибридного молодняка в сравнении с исходными родительскими формами;
- создание и характеристика криобанка семени гибридных баранов-производителей – родоначальников новой селекционной формы.

**Степень достоверности и апробация результатов исследований.** Обоснованность научных положений, выводов и практических предложений производству, приведенных в диссертационной работе, подтверждена результатами исследований, полученных соискателем в экспериментах. При обработке материалов применены методы статистического и вариационного анализов с указанием степени достоверности. Выводы и предложения производству обоснованы и вытекают из материалов экспериментов. Цели и задачи, поставленные соискателем, выполнены в полном объеме. Материалы диссертации доложены и обсуждены на заседаниях ученого совета ФГБНУ ФИЦ ВИЖ им. Л.К. Эрнста и на международных конференциях:

- республиканской научной конференции, посвященной 70-летию зооинженерного факультета, Душанбе, 2013 г.;
- республиканской научно-практической конференции «Развитие животноводства – основа обеспечения продовольственной безопасности», г. Душанбе, 2014 г.;
- республиканской научно-практической конференции, посвященной 100-летию со дня рождения академика Алиева Г.А., г. Душанбе, 2015 г.;
- 11-й Всероссийской конференции-школы молодых ученых с международным участием «Современные достижения и проблемы биотехнологии сельскохозяйственных животных», п. Дубровицы, 2016 г.;
- IV Международной научно-практической конференции молодых ученых и специалистов «Эколого-биологические проблемы использования природных ресурсов в сельском хозяйстве», г. Екатеринбург, 2018 г.;
- 2-й международная научно-практической конференции института животноводства ТАСХН и ФГБОУ ВО «Башкирский Государственный Аграрный Университет», г. Душанбе, 2018 г.;

- XXV международной научно-практической конференции «Повышение конкурентоспособности животноводства и задачи кадрового обеспечения», Московская обл., 2019 г.

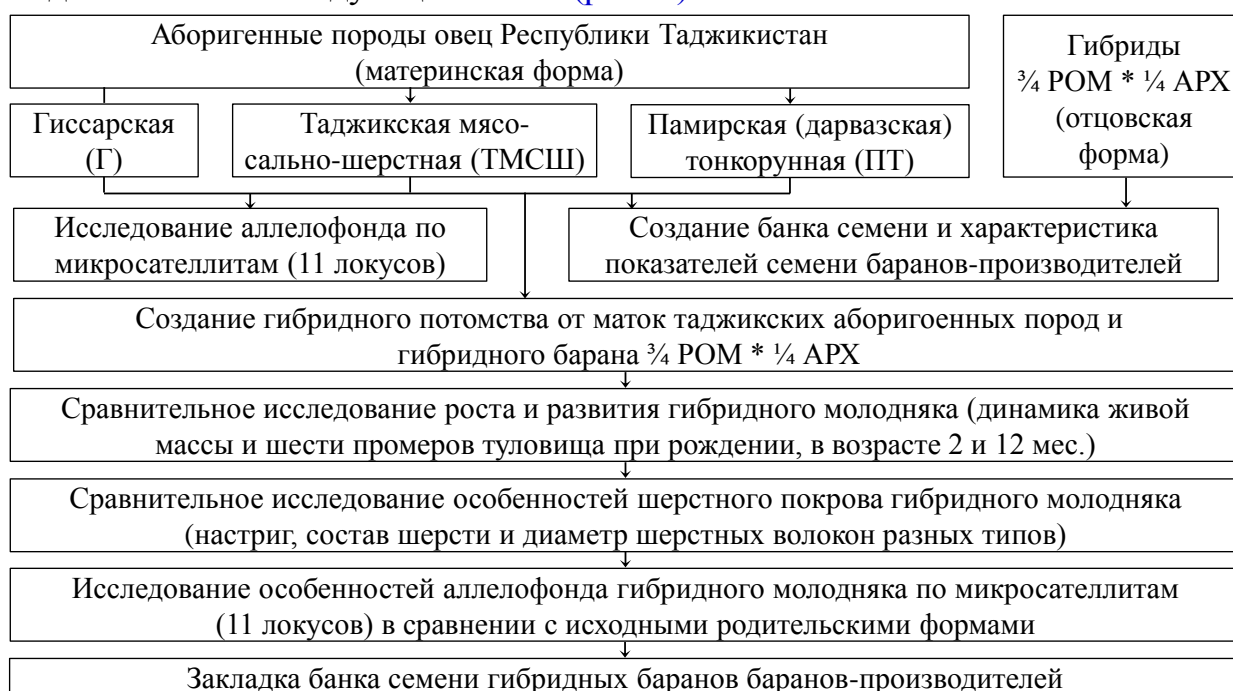
**Публикации результатов исследования.** По теме диссертации опубликовано **21** научная работа, из них **10** статей – в журналах, включенных в перечень изданий, рекомендованных ВАК Минобрнауки России.

**Структура и объем диссертации.** Диссертация изложена на 234 страницах и включает введение, обзор литературы, собственные исследования, включая материал и методики исследований, результаты экспериментов, их обсуждение и заключение, включающее выводы, предложения производству, список литературы и приложения. Собственные исследования иллюстрированы 35 таблицами и 63 рисунками. Список литературы насчитывает 302 источника, в т.ч. 83 на иностранном языке.

## 2. ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

### 2.1. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Работа выполнена в период с 2011 по 2019 годы в отделе биотехнологии и молекулярной диагностики животных ФГБНУ ФИЦ ВИЖ им. Л.К. Эрнста и в сельскохозяйственных предприятиях «Таджикистан», «Рахмонджон» (район Рудаки), «Кангурт» (район Темурмалик), «Дилшод» (Варзобский район) и «им. Л. Муродова» (Гиссарский район) Республики Таджикистан по следующей схеме (рис. 1).



Примечание: РОМ – романовская порода овец, АРХ – архар

**Рисунок 1** – Схема исследований

Сперму от гибридных баранов-производителей ( $\frac{3}{4}$  Романовская (РОМ) \*  $\frac{1}{4}$  Архар (АРХ)), содержащихся на физиологическом дворе ФГБНУ ФИЦ ВИЖ им. Л.К. Эрнста, получали методом электроэякуляции с

использованием электроэякулятора E 320 (Minitube, Германия). Оценку качества спермы проводили с использованием микроскопа, оснащенного цифровой видеосистемой и термостолком. Концентрацию сперматозоидов определяли в камере Маклера. Для автоматического анализа качества семени использовали пакет программы «Зоосперм 1.0». Для дифференциальной окраски сперматозоидов при визуализации акросом пользовались набором Дифф-Квик («НПФ АБРИС+», Россия). С целью, оценки состояния хроматина использовали один из вариантов метода SCSA (sperm chromatin structure assay) на цельных сперматозоидах. После оценки семя охлаждали до 4<sup>0</sup>, помещали в термос и транспортировали самолетом в Таджикистан.

Перед осеменением маток аборигенных пород сперму разбавляли средой IMV (IMV, Франция) в соотношении 1:3. Конечная концентрация сперматозоидов в дозе составляла не менее 600 млн/мл. Перед искусственным осеменением проводили визуальную оценку подвижности сперматозоидов в каждой дозе. Для осеменения использовали дозы семени с активностью не менее 5,0 баллов. Овцематок осеменяли однократно разбавленным семенем в дозе 0,2 мл. С целью проведения осеменения в сжатые сроки у овцематок осуществляли синхронизацию полового цикла. Для синхронизации охоты использовали Эстрофан (Bioveta, Чехия) в дозе 1 мл внутримышечно.

Для получения помесного потомства спермой барана-производителя  $\frac{3}{4}$  РОМ \*  $\frac{1}{4}$  АРХ было осеменено 40 овцематок гиссарской (Г), 30 овцематок таджикской мясосально-шерстной (ТМСШ) и 22 овцематки памирской (дарвазской) тонкорунной породы (ПТ). Динамику роста и развития оценивали посредством индивидуального взвешивания и измерения молодняка при рождении, в 2 и 12 месяцев. Было исследовано 16, 14 и 10 потомков этих пород. Контролем служили чистопородные сверстники в количестве, соответственно, 15, 10 и 12 голов. У подопытных и контрольных овец при первой стрижке в возрасте 1,5 лет были изучены показатели состава шерсти, соотношения шерстных волокон разного типа и их диаметр.

Биологическим материалом для выделения ДНК с целью молекулярно-генетического исследования служили ушные выщипы. Работа была выполнена совместно с к.б.н., с.н.с. Т.Е. Денисковой. ДНК выделяли с помощью наборов ДНК-Экстран (ЗАО «Синтол», Россия) и «COrDIS ЭКСТРАКТ» (ООО «Гордиз», Россия) в соответствии с протоколами фирм-производителей. Исследование проводилось по 11 микросателлитным локусам, в том числе OarCP49, INRA063, HSC, OarAE129, MAF214, OarFCB11, INRA005, SPS113, INRA23, MAF65 и McM527, которые были объединены в две мультиплексные панели. Исследование полиморфизма в перечисленных локусах выполняли на генетическом анализаторе ABI3130xl («Applied Biosystems», США). Размеры аллелей были получены с использованием программного обеспечения Gene Mapper v. 4 («Applied Biosystems», США). На первом этапе выполняли исследование аллелофонда трех аборигенных пород (Г, n=15; ТМСШ, n=14; ПТ, n=4). Проводили расчет среднего, эффективного и информативного числа аллелей на локус, а также

наблюдаемой и ожидаемой гетерозиготности, коэффициента инбридинга и информационного индекса Шеннона. Оценку степени генетической консолидации проводили по результатам assignment-теста. С целью характеристики генетического потенциала овец по ДНК-маркерам QTL совместно с сотрудниками Республиканского центра биотехнологии скота проведено исследование полиморфизма гена кальпастанина (CAST) у овец гиссарской породы [Ядоллох Бахрами, Ш. Рахимов, Н.А. Раджабов; 2014, 2015]. Для оценки аллелофонда полученного гибридного молодняка по микросателлитам использовали метод невзвешенного попарного среднего (UPGMA). Построение филогенетического дерева на основании матрицы генетических дистанций по М. Нею осуществляли в программе PAST [Hammer O. et al., 2001].

Статистическую обработку данных осуществляли с помощью программы Microsoft Excel 2007. Использовали инструмент «Описательная статистика», входящий в надстройку «Пакет анализа». Для всех исследованных генотипов (породы и помеси) по всем возрастам были рассчитаны средние арифметические анализируемых показателей и их ошибки, разности между сравниваемыми группами и их ошибки, а также определена степень достоверности выявленных различий.

## **2.2 РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ**

### **2.2.1 Характеристика аллелофонда аборигенных пород Республики Таджикистан по микросателлитам**

Бывшие советские республики Средней Азии являются традиционной зоной разведения овец, в которых эта отрасль животноводства сохранила свое значение и в настоящее время, хотя в конце 90-х начале 2000-х годов, по данным ФАО [LiveAnimals//FAO, LivestockPrimary//FAO], в этих государствах произошли изменения в поголовье овец и производстве мяса. При современном состоянии животноводства Таджикистан не в состоянии обеспечить в полном объеме потребность населения страны в молоке и мясе. Потребление мяса в республике на душу населения в последние годы составляет около 40 кг при научно обоснованных нормах годового потребления 78 кг [Государственный статистический комитет Таджикистана, 2007; Евразийский центр по продовольственной безопасности, 2014; Сархатов Р.И., 2015; Ходжаев З.А., 2017]. Однако, республика обладает определенным потенциалом для решения данной проблемы, в частности по производству мяса на одну овцу она занимает лидирующее место среди среднеазиатских государств СНГ [ФАО, 2019].

Наиболее распространенными породами в республике Таджикистан являются гиссарская (Г), таджикская мясосально-шерстная (ТМСШ) и памирская (дарвазская) тонкорунная породы (ПТ). В таблице 1 представлены основные показатели, характеризующее аллелофонд и уровень генетического разнообразия аборигенных пород Таджикистана в расчете на локус.

**Таблица 1** – Характеристика аллелофонда овец таджикской мясосально-шерстной, памирской тонкорунной и гиссарской пород

Порода	N	Среднее число аллелей	Эффективное число аллелей	Информативное число аллелей
Г	15	7,27±1,18	4,54±0,89	4,91±0,78
ТМСШ	14	7,73±0,91	5,16±0,81	5,73±0,60
ПТ	4	3,36±0,47	2,81±0,37	3,36±0,47

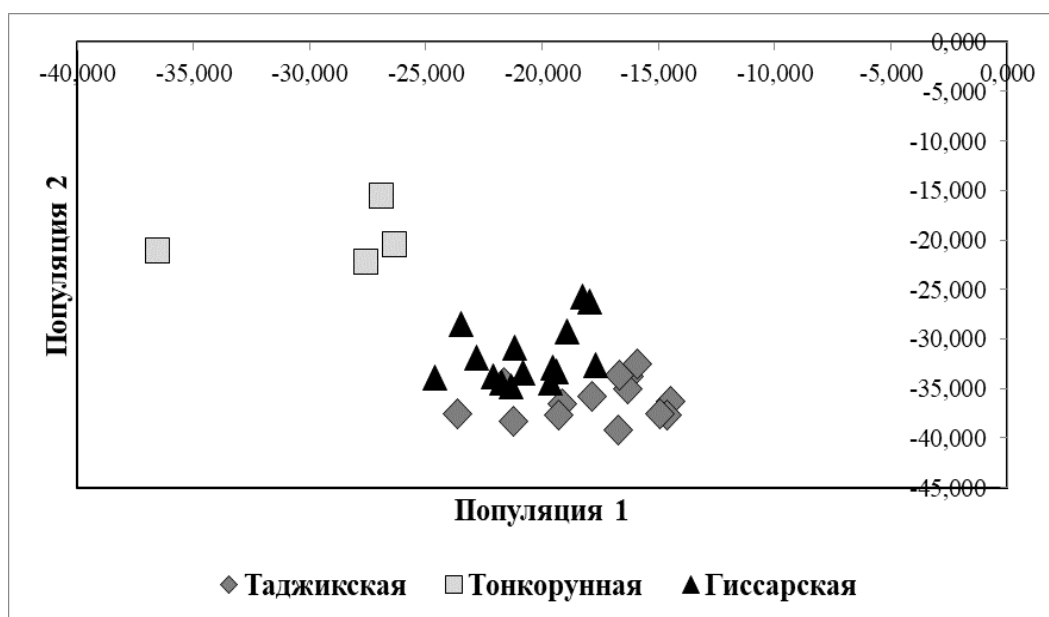
По среднему количеству аллелей на локус группа таджикских овец (ТМСШ) незначительно превосходила группу гиссарских (Г) овец: 7,73 и 7,27 аллелей, соответственно. Эффективное число аллелей варьировало от минимального у группы тонкорунных овец (2,81±0,37) до максимального у группы таджикских овец (5,16±0,81). Все аллели, идентифицированные у овец тонкорунной породы (ПТ), были информативными, в то время как 74,1% и 67,5 % аллелей у овец таджикской и гиссарской пород, соответственно, встречались с частотой более 5%. Во всех изучаемых выборках овец были обнаружены приватные аллели, которые встречались только у одной из групп, а именно: 2,36, 1,64 и 2,09 аллелей у овец таджикской, тонкорунной и гиссарских пород, соответственно.

При оценке уровня генетического разнообразия было установлено, что наибольший уровень наблюдаемой гетерозиготности был зафиксирован у овец таджикской породы (табл. 2). Во всех наблюдался дефицит гетерозигот, который соответствовал положительным значениям коэффициента инбридинга и варьировал от 8,2% у овец таджикской и 10,2% гиссарской породы до 18,2% у овец тонкорунной породы. Значения информационного индекса Шеннона от 1,5 и выше у таджикской и гиссарской пород свидетельствовали о достаточном уровне биоразнообразия в этих группах.

**Таблица 2** – Уровень генетического разнообразия овец таджикской, тонкорунной и гиссарской пород

Порода	N	Гетерозиготность		Коэффициент инбридинга	Индекс Шеннона
		наблюдаемая	ожидаемая		
Г	15	0,562±0,098	0,664±0,080	0,182	1,523±0,219
ТМСШ	14	0,675±0,068	0,757±0,036	0,104	1,709±0,143
ПТ	4	0,409±0,091	0,591±0,068	0,302	1,065±0,139

Результаты анализа членства изучаемых пород в собственном кластере (рис. 2), с одной стороны, указывают на филогенетическую близость гиссарской и таджикской мясосально-шерстной пород, а с другой, - на четкую принадлежность каждой из овец этих двух пород к своему кластеру.



**Рисунок 2** - Определение породной принадлежности овец

Исследование полиморфизма гена кальпастина у овец гиссарской породы ( $n = 110$ ) показало, что ген кальпастина представлен двумя аллелями N и M, частота которых составила 0,32 и 0,68. Были идентифицированы все три генотипа (NN, MM и MN), частоты которых составили, соответственно, 0,218, 0,564 и 0,218.

### 2.2.2 Изучение количественных и качественных показателей семени и создание криобанка семени аборигенных пород овец Таджикистана

С целью сохранения генетических ресурсов пород овец, разводимых в Республике Таджикистан, нами было выполнено исследование количественных и качественных показателей семени баранов-производителей гиссарской, таджикской мясосально-шерстной и памирской тонкорунной пород (табл. 3).

**Таблица 3** – Результаты оценки семени баранов-производителей аборигенных пород Республики Таджикистан до и после ее замораживания

Порода	Число эякулятов	Объем (мл)		Подвижность свежезятого семени (балл)	Заморожено доз	Подвижность оттаянного семени (балл)
		Всего	В ср. на эякулят			
Г	29	23,0	0,79	$8,7 \pm 0,02$	891	$5,14 \pm 0,01$
ТМСШ	14	8,8	0,61	$8,3 \pm 0,02$	421	$4,60 \pm 0,01$
ПТ	12	8,1	0,58	$8,2 \pm 0,01$	410	$4,10 \pm 0,01$

По подвижности семя баранов исследованных пород соответствует требованиям, предъявляемым к сперме, используемой для искусственного осеменения. Семя баранов разбавляли до конечной концентрации  $400-500 * 10^6$  сперматозоидов/мл. В одной дозе содержалось не менее 100 млн. сперматозоидов.

Для оценки качества полученной в условиях Таджикистана спермы и ее оплодотворяющей способности были проведены эксперименты с использованием свежеполученного семени для осеменения овцематок. От осеменения 254 овцематок в племенном фермерском хозяйстве «Дилшод» Варзобского района и 312 голов овцематок в хозяйстве «им. Л. Муродова» Гиссарского района в расчете на 100 голов было получено, соответственно, 95 и 92 ягнят, что свидетельствует о высокой биологической полноценности семени.

### 2.2.3 Изучение качественных и количественных показателей семени гибридов романовских овец и архара ( $\frac{3}{4}$ РОМ \* $\frac{1}{4}$ АРХ)

С характеристики качества семени отцовской формы и отбора баранов-производителей для создания новых селекционных форм в Республике Таджикистан, нами была выполнена оценка качественных и количественных показателей семени гибридных баранов-производителей ( $\frac{3}{4}$  РОМ \*  $\frac{1}{4}$  АРХ), выбранных в качестве отцовской формы для получения родоначальников новых селекционных форм.

**Таблица 4** – Количественные и качественные показатели семени гибридных баранов, используемых в создании новых селекционных форм

Показатели	Баран-производитель			
	№004	№44	№20	№003
Объем эякулята, мл	1,4±0,05	1,3±0,02	1,5±0,03	1,6±0,05
Концентрация млрд/мл	4,1±0,2	3,9±0,1	4,0±0,15	3,8±0,35
Подвижность сперматозоидов в свежемзятом семени, %	93±2,55	94±2,37	93±2,55	92±2,71
Подвижность сперматозоидов после оттаивания, %	56±0,66	55±0,67	52±0,69	54±0,68
Сохранность акросом, %	77±0,48	76±0,49	78±0,47	77±0,48

Как показано в [таблице 4](#), объем эякулята варьировал от 1,3 до 1,6 мл, концентрация сперматозоидов – от 3,8 до 4,1 млрд/мл. Семя всех исследованных баранов характеризовалось хорошей подвижностью (92-94%). Значения данного показателя в заморожено-оттаянном семени варьировали от 52 до 54%. Существенных различий в сохранности акросом между различными баранами-производителями выявлено не было (76-78%). Таким образом, семя всех исследованных баранов ( $\frac{3}{4}$  РОМ \*  $\frac{1}{4}$  АРХ) характеризовалось высокими качественными показателями. Исходя из экстерьерно-конституциональных особенностей, наиболее полно отвечающим требованиям к создаваемой селекционной форме, для дальнейших исследований нами был отобран баран № 003.

Оценка активности свежеполученного семени барана № 003, проведенная с использованием технологии CASA, выявила долю сперматозоидов с прямолинейным поступательным движением класса PR (A+B) на уровне 89,83±0,99%. Доля сперматозоидов с маневжными движениями (NP) и неподвижных сперматозоидов (IM) составила,

соответственно,  $4,62 \pm 0,64$  и  $5,55 \pm 0,45\%$ . Следовательно, семя барана № 003 по активности соответствовало требованиям, предъявляемым к сперме, используемой для искусственного осеменения овец. При анализе морфологических нарушений сперматозоидов, также являющимся элементом оценки биологической полноценности семени, было установлено, что только  $10,1 \pm 0,5\%$  клеток имели различные структурные дефекты. Большинство из которых проявлялось в нарушениях строения головки (42,2%) и жгутика (30,9%). Аномалии акросом наблюдались лишь у  $10,10 \pm 1,80\%$  сперматозоидов. Следовательно, у гибридного барана средняя частота нарушений акросом не превышала фонового значения. Индекс фрагментации хроматина в сперматозоидах составил  $10,7 \pm 2,40\%$ , что соответствует умеренной степени фрагментации. Проведенная нами комплексная оценка свидетельствует о высокой биологической полноценности семени гибридного барана, что подтверждается и результатами его использования для искусственного осеменения овцематок (раздел 2.2.4).

#### **2.2.4 Получение гибридного потомства от аборигенных овец Таджикистана и гибридного барана ( $\frac{3}{4}$ РОМ \* $\frac{1}{4}$ АРХ)**

Для получения гибридного потомства было выполнено осеменение овец гиссарской ( $n = 40$ ), таджикской мясосально-шерстной ( $n = 30$ ) и памирской (дарвазской) тонкорунной пород ( $n = 22$ ) семенем гибридного барана № 003 ( $\frac{3}{4}$  РОМ \*  $\frac{1}{4}$  АРХ). В результате было получено, соответственно, 17, 16 и 10 ягнят, что соответствует выходу ягнят 42,5, 53,3 и 45,2% (табл. 5). Исследование полученных ягнят по микросателлитам подтвердило их происхождение от гибридного барана-производителя.

**Таблица 5 – Выход гибридных ягнят, полученных от овцематок аборигенных таджикских пород и гибридного барана-производителя  $\frac{3}{4}$  РОМ \*  $\frac{1}{4}$  АРХ**

Порода овцематок	Осеменено овцематок (гол.)	Получено ягнят (гол.)	Выход ягнят (%)
Г	40	17	$42,5 \pm 7,2$
ТМСШ	30	16	$53,3 \pm 9,1$
ПТ	22	10	$45,2 \pm 10,6$

При оценке экстерьера гибридных ягнят было отмечено появление фенотипических отличий от чистопородных животных. Так, у чистопородных гиссарских овец окрас однородный (черный, темно-рыжий, бурый и белый). У гибридных потомков четко выражена пегость (рис. 3), а у части имеется грива.



**Рисунок 3** – Гибридные ягнята, полученные от осеменения овцематок гиссарской породы семенем гибридного барана ( $\frac{3}{4}$  РОМ \*  $\frac{1}{4}$  АРХ)

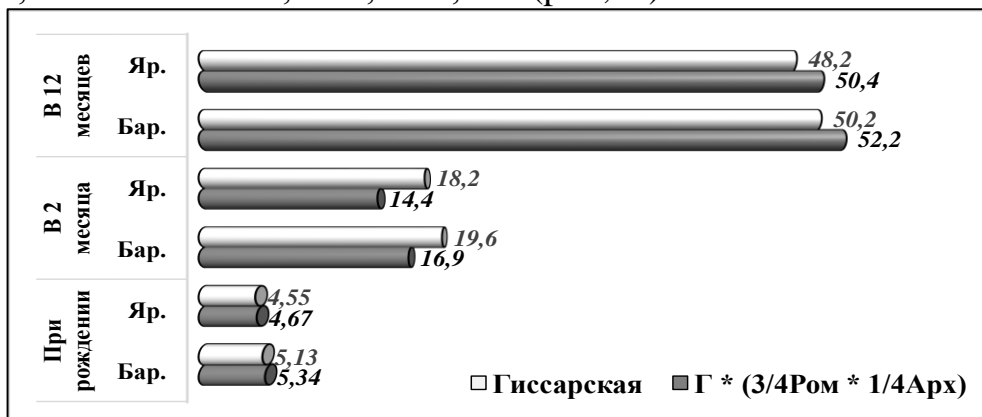
Отличительной чертой полученных гибридных ягнят от гиссарской породы является наличие у них зачатков рогов или небольших рогов, при этом гибридные потомки в отличие от чистопородных ягнят имеют прямые рога.

### 2.2.5 Изучение особенностей роста и развития гибридного молодняка в сравнении с чистопородными сверстниками

В ходе выполнения диссертационной работы нами было выполнено исследование особенностей роста и развития гибридного молодняка, полученного от скрещивания овцематок трех таджикских аборигенных пород овец (гиссарская, таджикская мясосально-шерстная и памирская тонкорунная) с гибридным бараном ( $\frac{3}{4}$  РОМ \*  $\frac{1}{4}$  АРХ).

#### 2.2.5.1 Характеристика роста и развития гибридных потомков, полученных от овцематок гиссарской породы

Как показано на [рисунке 4](#), при рождении существенных различий по живой массе между чистопородными и гибридными ягнятами выявлено не было. В возрасте 2 мес. гибридные баранчики и ярочки уступали по живой массе чистопородным сверстникам на 2,7 и 3,8 кг ( $p < 0,01$ ), а в годовалом возрасте, гибридные ягнята, напротив, превосходили своих чистопородных аналогов, соответственно, на 2,0 и 2,2 кг ( $p < 0,01$ ).



**Рисунок 4** – Динамика живой массы чистопородных и гибридных ягнят, полученных от овцематок гиссарской породы

Анализ развития чистопородного и гибридного молодняка (табл. 6) показал, при рождении гибридные баранчики превосходили чистопородных гиссарских ягнят по глубине груди ( $p < 0,05$ ), но уступали им по кривой длине туловища ( $p < 0,01$ ).

**Таблица 6** – Показатели развития чистопородного и гибридного молодняка, полученного от овец гиссарской породы

Группа	n	Основные промеры, см					
		ВХ	ОГ	ГГ	ШГ	ОП	КДТ
<b>Гибридные ягнята</b>							
При рождении							
Бар.	7	39,0±0,78	37,9±1,26	11,1±0,18*	6,50±0,27	5,61±0,24	19,9±0,63
Яр.	9	36,7±0,65	35,2±0,96	10,4±0,18	5,39±0,31	4,83±0,28	17,9±0,96
В 2 месяца							
Бар.	7	63,2±0,30	68,6±1,99	21,1±0,63	16,6±0,24	8,33±0,09	37,9±0,16
Яр.	9	62,3±0,35	70,2±1,11	20,5±0,90	17,4±0,71	7,71±0,11	37,5±0,22
В 12 месяцев							
Бар.	7	71,2±0,52	83,5±2,69	22,0±0,39	16,4±0,81	7,64±0,33	64,4±1,76
Яр.	9	69,3±0,41	80,4±0,29	20,8±0,44	14,8±0,24***	7,17±0,12	60,9±0,47*
<b>Чистопородные ягнята</b>							
При рождении							
Бар.	7	38,6±0,78	38,73±0,92	10,4±0,24	6,93±0,23	5,96±0,18	25,4±4,26**
Яр.	8	36,9±0,68	35,76±1,30	10,1±0,20	6,88±0,30**	5,56±0,26	21,10±0,27
В 2 месяца							
Бар.	7	70,0±0,46***	78,3±0,46***	22,5±0,29*	17,0±0,46	8,14±0,20	44,9±0,68***
Яр.	8	62,0±0,27	70,2±0,28	20,7±0,49	15,8±0,40	7,65±0,07	40,1±0,34***
В 12 месяцев							
Бар.	7	73,3±0,47**	81,9±0,22	21,40±0,20	17,4±0,18	7,57±0,13	62,5±0,30
Яр.	8	72,3±0,27***	80,9±0,47	21,08±0,37	16,7±0,27	7,34±0,13	62,4±0,46

Примечания: ВХ - высота в холке, ОГ - обхват груди, ГГ - глубина груди, ШГ - ширина груди, ОП - обхват пясти, КДТ – кривая длина туловища; достоверность различий между чистопородным и помесным молодняком: \*  $p < 0,05$ ; \*\*  $p < 0,01$ ; \*\*\*  $p < 0,001$ .

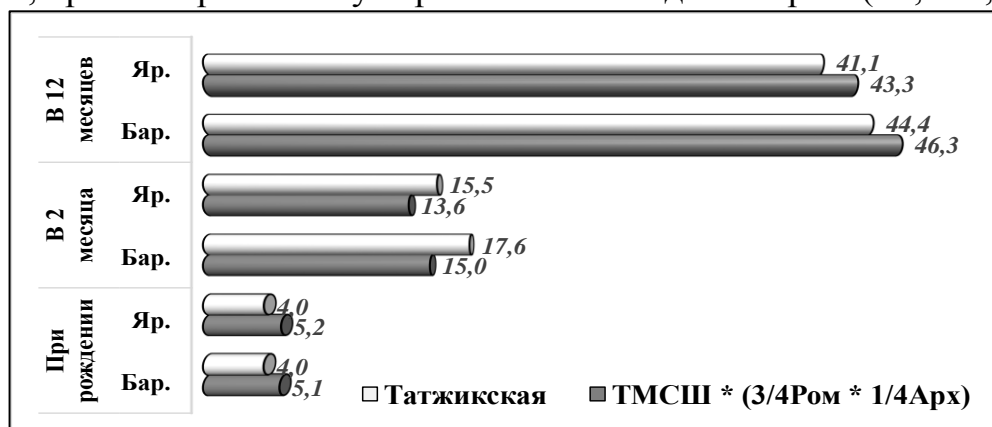
Чистопородные ягнята при рождении достоверно превосходили гибридных ягнят только по показателю глубины груди ( $p < 0,01$ ). В возрасте 2-х месяцев отмечалось превосходство гибридных баранчиков практически по всем промерам туловища, в то время как гибридные ягнята превосходили чистопородных только по кривой длине туловища ( $p < 0,001$ ). В годовалом возрасте достоверных различий по большинству промеров туловища выявлено не было.

По всей видимости, различия в росте и развитии между чистопородными и гибридными ягнятами были обусловлены видовыми и породными особенностями животных, принимавших участие в скрещивании. Это относительно небольшие размеры тела романовской овцы и более продолжительный период роста архара. С последним связано то, что помеси набирали живую массу в более поздние сроки. Превосходство помесей в 12

месяцев по живой массе, вероятно, связано с проявлением эффекта гетерозиса.

### 2.2.5.2 Характеристика роста и развития гибридных потомков, полученных от овцематок таджикской мясосально-шерстной породы

Анализ данных [рисунка 5](#) показывает, что при рождении гибридные ягнята характеризовались более высокой живой массой, при этом различия между баранчиками были достоверны (+1,05 кг,  $p < 0,01$ ). В годовалом возрасте гибридные ягнята также достоверно превосходили чистопородных аналогов, при этом различия у баранчиков были достоверны (+2,0 кг,  $p < 0,01$ ).



**Рисунок 5** – Динамика живой массы чистопородных и гибридных ягнят, полученных от овцематок таджикской мясосально-шерстной породы

Как показано в [таблице 7](#), гибридные баранчики при рождении достоверно превосходили чистопородных по глубине груди ( $p < 0,05$ ), обхвату пясти ( $p < 0,05$ ) и кривой длине туловища ( $p < 0,05$ ). Гибридные ярки при рождении достоверно превосходили чистопородных сверстниц по ширине и глубине груди ( $p < 0,05$ ) и обхвату пясти ( $p < 0,05$ ). В возрасте 2 мес. гибридные баранчики достоверно уступали чистопородным сверстникам по всем изучаемым признакам, кроме глубины груди. Гибридные ярки не отличались достоверно от чистопородных по глубине и ширине груди, а также кривой длине туловища. По остальным показателям они были достоверно меньше ярков ТМСШ. Однако к 12 месяцам картина резко менялась. Гибридные баранчики, исключая обхват груди, обхват пясти и кривую длину туловища, достоверно превосходили по показателям роста чистопородных животных, уступая чистопородным сверстникам только по величине кривой длины туловища.

По всей видимости, и в этом случае, при формировании различий между чистопородными и гибридными животными сказались, как видовые и породные особенности животных, использованных для получения исходного гибрида, так и особенности материнской породы. С одной стороны, это более продолжительный период роста архара, с чем связано то, что помеси набирали живую массу в более поздние сроки. С другой стороны, это достаточно хорошая скороспелость таджикской мясосально-шерстной породы, проявившаяся в превосходстве чистопородных ягнят в раннем возрасте.

**Таблица 7** – Показатели развития чистопородного и гибридного молодняка, полученного от овец таджикской мясосально-шерстной породы

Группа	n	Основные промеры, см					
		ВХ	ОГ	ГГ	ШГ	ОП	КДТ
<b>Гибридные ягнята</b>							
При рождении							
Бар.	12	33,67±3,22	35,52±1,25	10,42±0,39*	6,15±0,39	5,46±0,26*	18,67±0,90*
Яр.	3	37,00±1,53	35,33±1,45	10,67±0,17*	6,83±0,44*	5,67±0,18*	19,00±1,73
В 2 месяца							
Бар.	11	59,26±0,68	66,66±1,04	20,18±0,40	15,59±0,37**	7,97±0,18***	38,73±0,57
Яр.	3	57,67±0,33	62,80±1,80	18,67±0,67	14,33±0,33	7,53±0,23*	40,67±1,33
В 12 месяцев							
Бар.	11	65,96±0,37**	82,50±1,47	21,07±0,43***	16,37±0,11**	7,44±0,16	60,13±1,14
Яр.	3	64,33±0,73	79,33±0,67*	21,67±0,44***	15,83±0,44	6,73±0,39	57,50±1,44
<b>Чистопородные ягнята</b>							
При рождении							
Бар.	4	33,13±0,66	34,50±0,65	8,75±0,43	5,63±0,13	4,75±0,14	16,63±0,31
Яр.	6	33,67±0,70	35,33±0,36	9,62±0,36	5,58±0,08	4,95±0,11	17,58±0,37
В 2 месяца							
Бар.	4	64,40±1,19**	71,05±0,42***	19,68±0,39	13,50±0,54	6,53±0,18	41,88±0,66**
Яр.	6	63,12±0,65**	70,17±0,31***	18,42±0,55	13,50±0,39	6,83±0,17	41,00±0,43
В 12 месяцев							
Бар.	4	63,88±0,55	81,63±0,24	18,65±0,30	15,13±0,38	7,18±0,20	62,68±0,28*
Яр.	6	63,85±0,34	81,02±0,23	18,65±0,20	14,77±0,41	7,05±0,14	61,95±0,16*

**Примечания:** ВХ - высота в холке, ОГ - обхват груди, ГГ - глубина груди, ШГ - ширина груди, ОП - обхват пясти, КДТ – косая длина туловища; достоверность различий между чистопородным и помесным молодняком: \* p<0,05; \*\* p<0,01; \*\*\* p<0,001.

Необходимо отметить, что похожую картину мы наблюдали и при использовании в качестве материнской породы гиссарских овец. Превосходство гибридов в 12 месяцев по живой массе и ряду линейных показателей роста, вероятно, связано с проявлением эффекта гетерозиса.

### **2.2.5.3 Характеристика роста и развития гибридных потомков, полученных от овцематок памирской тонкорунной породы овец**

Как показано на [рисунке 6](#), при рождении гибридные баранчики и ярочки превосходили своих чистопородных аналогов, соответственно, на 1,1 кг (p<0,01) и 0,6 кг (p<0,5). Превосходство гибридного молодняка по живой массе сохранялось в возрасте 2 и 12 мес.: различия между баранчиками составляли 2,0 кг (p<0,01), а между ярочками – 2,8 кг (p<0,05).

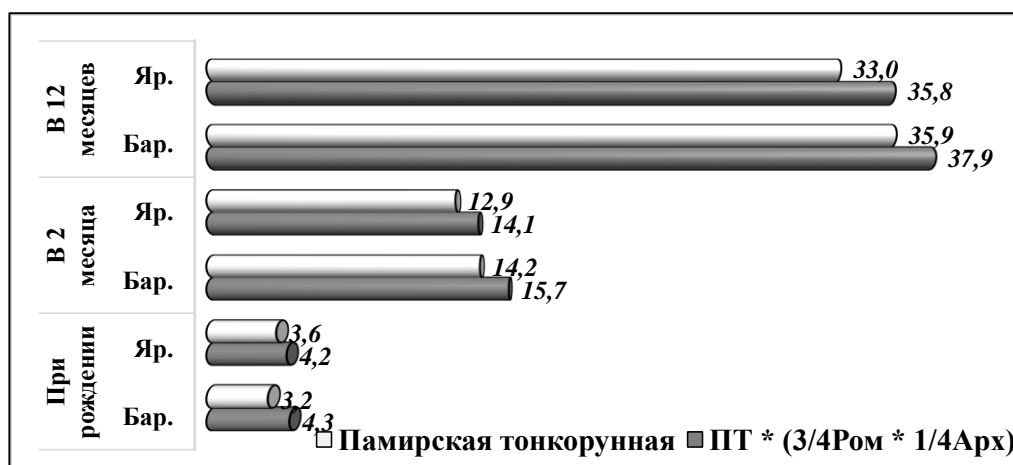


Рисунок 6 – Динамика живой массы чистопородных и гибридных ягнят, полученных от овцематок памирской тонкорунной породы

Анализ развития молодняка (табл. 8) показал, что при рождении по косой длине туловища гибридные баранчики ( $p < 0,001$ ) и ярочки ( $p < 0,05$ ) достоверно уступали чистопородным ягням таджикской тонкорунной породы. По остальным промерам достоверные различия отсутствовали. В 2 месяца гибридные ягнята достоверно превосходили чистопородных лишь по высоте в холке ( $p \leq 0,01$ ). В годовалом возрасте они достоверно превосходили чистопородных сверстников по изученным линейным промерам ( $p < 0,05$ ,  $p < 0,001$ ).

На характер роста и развития, как и в двух предыдущих типах скрещивания повлияли видовые и породные особенности животных, использованных для получения исходного гибрида. В первую очередь, это касается более продолжительного периода роста у архара. С ним, по всей видимости, связано то, что гибриды по сравнению с чистопородными сверстниками набирали живую массу в более поздние сроки. Результаты этих исследований свидетельствуют, что во всех трех вариантах скрещивания гибридные овцы достоверно превосходят чистопородных животных по массе тела. Наиболее четко это проявляется у животных старшего возраста. Вместе с тем, полученные нами данные свидетельствуют о том, что степень различий в показателях роста у гибридного молодняка и молодняка чистопородных таджикских аборигенных пород зависит от материнской породы, использованной при скрещивании.

При рождении все три типа гибридов превосходят своих чистопородных сверстников по массе тела, при этом более четко эти различия выражены у более мелких памирских тонкорунных овец. По высоте в холке и обхвату груди все гибридные ягнята не отличаются от ягнят материнских пород. По остальным промерам общих для всех гибридов тенденций не наблюдается. Можно отметить только, что у гибридных потомков памирских тонкорунных овец отмечается тенденция к уменьшению линейных параметров по сравнению с чистопородными сверстниками.

**Таблица 8** – Показатели развития чистопородного и гибридного молодняка, полученного от овец памирской тонкорунной породы

Группа	n	Основные промеры, см					
		ВХ	ВХ	ВХ	ВХ	ВХ	ВХ
<b>Гибридные ягнята</b>							
При рождении							
Бар.	5	37,00±1,41	35,54±1,87	9,22±0,57	6,78±0,24	5,56±0,19	19,14±0,55
Яр.	5	35,62±0,24	34,86±1,49	9,76±1,24	6,06±0,53	5,44±0,34	18,74±0,17
В 2 месяца							
Бар.	5	57,48±1,32	62,28±1,49	20,78±0,74	15,92±0,51	7,02±0,16	40,80±0,46
Яр.	5	60,06±0,96***	64,26±1,09	20,24±0,72	15,7±0,48	7,22±0,25	42,2±0,25
В 12 месяцев							
Бар.	5	63,72±0,21***	85,08±0,30***	23,90±0,29***	16,20±0,30***	7,60±0,10**	55,26±0,25**
Яр.	5	61,12±0,58**	81,74±0,56***	22±0,65*	14,9±0,32**	6,96±0,19	53,26±0,13***
<b>Чистопородные ягнята</b>							
При рождении							
Бар.	6	35,50±0,37	36,00±0,34	10,42±0,42	6,67±0,25	5,37±0,12	21,33±0,49***
Яр.	6	36,50±0,26	36,25±0,28	11,03±0,31	7,00±0,13	5,42±0,08	22,08±0,61*
В 2 месяца							
Бар.	6	53,83±1,62	59,95±1,43	19,83±0,61	14,87±0,22	6,83±0,11	40,43±0,48
Яр.	6	54,52±0,32	62,73±0,25	21,12±0,15	15,33±0,21	6,87±0,12	41,57±0,26
В 12 месяцев							
Бар.	6	57,85±0,41	80,48±0,65	21,33±0,21	13,25±0,25	6,95±0,10	53,55±0,28
Яр.	6	58,15±0,64	76,73±0,77	20,55±0,20	13,20±0,32	6,83±0,11	51,65±0,29

Примечания: ВХ - высота в холке, ОГ - обхват груди, ГГ - глубина груди, ШГ - ширина груди, ОП - обхват пясти, КДТ – косая длина туловища; достоверность различий между чистопородным и помесным молодняком: \* p<0,05; \*\* p<0,01; \*\*\* p<0,001.

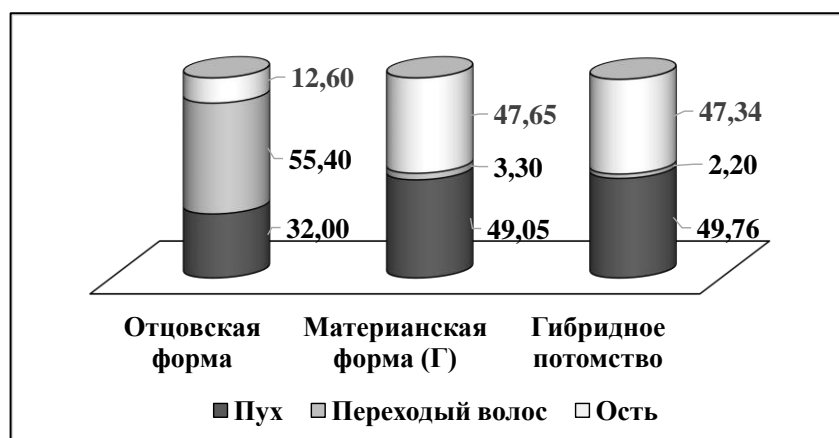
В двухмесячном возрасте имеет место иная картина. У гибридных потомков памирской тонкорунной породы имеет место тенденция к увеличению показателей, характеризующих рост молодняка по сравнению с чистопородными ягнятами. Гибридные потомки гиссарских и таджикских мясосально-шерстных овец с гибридом архара в этот период отстают в росте от чистопородных сверстников. На это указывают различия между ними и чистопородными ягнятами материнских пород по живой массе, высоте в холке, обхвату груди и косой длине туловища. По обхвату пясти, глубине и ширине груди гибридные потомки таджикской мясосально-шерстной породы превосходят чистопородных сверстников, тогда как гибриды гиссарской породы не отличаются от чистопородных ягнят. К 12 месяцам картина снова меняется. Гибридные потомки овец гиссарской породы превосходят чистопородных сверстников по живой массе, но уступают по высоте в холке и глубине груди, не отличаясь от них по остальным промерам. Гибридный молодняк таджикской мясосально-шерстной породы превосходит чистопородных сверстников по живой массе, высоте в холке и глубине груди, но уступает по косой длине туловища и не отличаются по оставшимся

показателям. Гибридный молодняк памирской тонкорунной породы в годовалом возрасте по всем параметрам превосходит своих чистопородных сверстников.

Результаты проведенных нами исследований показывают, что при скрещивании таджикских аборигенных маток с гибридным бараном-производителем ( $\frac{3}{4}$  РОМ \*  $\frac{1}{4}$  АРХ) в потомстве имеет место эффект гетерозиса, величина которого зависит от особенностей материнских пород. Из всех типов скрещиваний гибриды памирских тонкорунных овец в сравнении с чистопородными овцами росли более интенсивно, в связи, с чем положительное влияние скрещивания проявилось к годовалому возрасту наиболее полно. Медленнее всего этот процесс шел у гибридов гиссарской породы. Подобное явление закономерно вытекает из особенностей роста материнских пород, а также исходных форм, взятых для гибридизации. Архар, как и все дикие виды овец, по сравнению домашними овцами является позднеспелым. Романовская порода при всех своих положительных качествах, является овцой средних размеров. Среди пород, использованных в работе, гиссарская является более крупной и скороспелой. Очевидно, что осеменение гиссарских овцематок спермой производителя, объединяющего в себе качества архара и романовской овцы, оказало сдерживающее влияние на рост гибридного потомства и более позднее проявление гетерозиса. Сходная картина проявляется у происходящих от гиссарской породы таджикских мясосально-шерстных овец. Наибольший эффект закономерно проявился на менее крупной памирской тонкорунной породе.

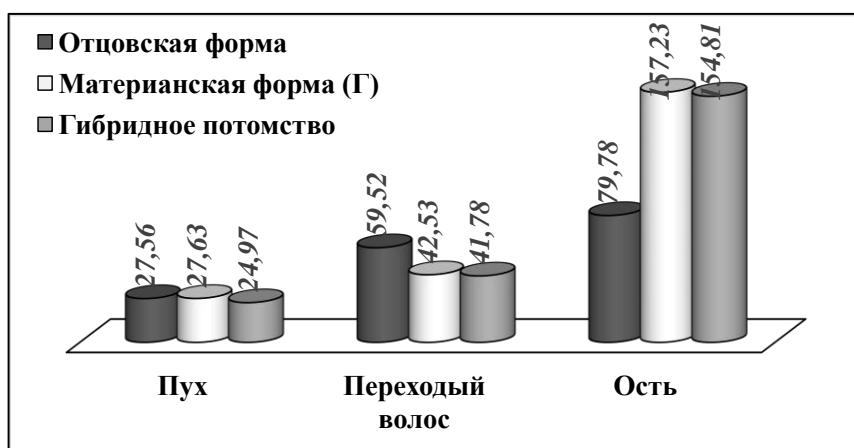
### **2.2.6 Изучение особенностей шерстного покрова у чистопородных и гибридных овец**

Было установлено, что шерстный покров у гиссарских овец содержит примерно равное количество остевых ( $47,65 \pm 0,41\%$ ) и пуховых волокон ( $49,05 \pm 0,41\%$ ). На долю переходного волоса приходится только  $3,30 \pm 0,41\%$ . У гибридных овец доля шерстных волокон этих типов составила, соответственно,  $47,34 \pm 0,40$ ,  $49,76 \pm 0,40$  и  $2,90 \pm 0,40\%$ . Оказалось, что содержание шерстных волокон разного типа у животных обеих групп было практически одинаково: чистопородные и гибридные гиссарские овцы не различаются достоверно по составу руна ( $p < 0,05$ ). Доля ости, пуха и переходного волоса у отцовской формы ( $\frac{3}{4}$  РОМ \*  $\frac{1}{4}$  АРХ) составила  $55,40 \pm 5,21$ ,  $32,00 \pm 5,21$  и  $12,60 \pm 5,21\%$ , соответственно. Таким образом, доля остевых волокон у животных  $\frac{3}{4}$  РОМ \*  $\frac{1}{4}$  АРХ была на  $7,75\%$  больше ( $p < 0,05$ ), пуха на  $17,05\%$  меньше ( $p < 0,01$ ), а переходного волоса на  $9,30\%$  больше ( $p < 0,05$ ), чем у чистопородных гиссарских овец. При сравнении отцовской формы с потомками эти различия составили, соответственно,  $7,06$  ( $p < 0,1$ );  $17,76$  ( $p < 0,01$ ) и  $9,70\%$  ( $p < 0,05$ ). Сравнительная характеристика шерстного покрова исходных родительских форм и их потомков дана на [рисунке 7](#).



Примечание: отцовская форма ( $\frac{3}{4}$  РОМ \*  $\frac{1}{4}$  АРХ); материнская форма (Г - гиссарская порода).

**Рисунок 7** – Состав шерстного покрова у родительских форм овец и их потомков (гиссарская порода)

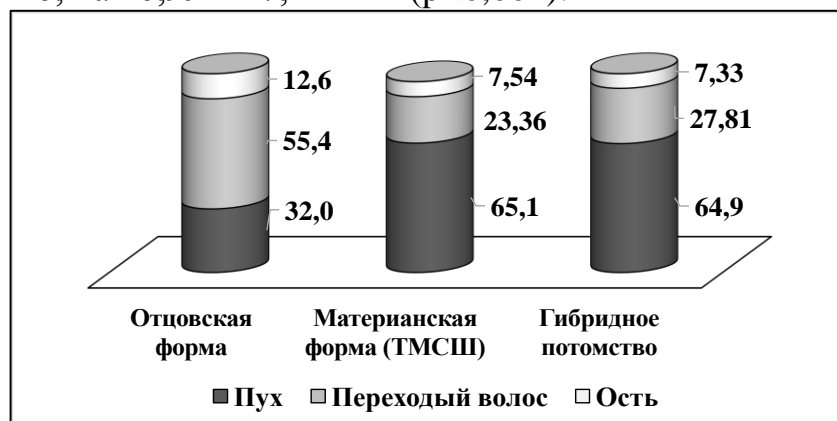


Примечание: отцовская форма ( $\frac{3}{4}$  РОМ \*  $\frac{1}{4}$  АРХ); материнская форма (Г - гиссарская порода).

**Рисунок 8** – Диаметр шерстных волокон у родительских форм овец и их потомков (гиссарская порода)

Как показано на [рисунке 8](#), толщина ости, пуха и переходного волоса у отцовской формы ( $\frac{3}{4}$  РОМ \*  $\frac{1}{4}$  АРХ) составила, соответственно,  $79,78 \pm 2,67$ ,  $27,56 \pm 0,72$  и  $59,52 \pm 0,48$  мкм, у гиссарских овец -  $157,23 \pm 0,43$ ,  $27,63 \pm 0,14$  и  $42,53 \pm 0,75$  мкм, а у гибридного потомства -  $154,81 \pm 0,53$ ,  $24,97 \pm 0,15$  и  $41,78 \pm 0,71$  мкм. Чистопородные гиссарские и гибридные овцы с высоким уровнем значимости ( $p < 0,001$ ) различались между собой по толщине ости и переходных волокон. В абсолютном выражении эти различия оставили 2,66 мкм для пуха и 2,42 мкм для ости. Различия в толщине переходного волоса между этими группами составили 0,25 мкм и находились в пределах погрешности. Животные отцовской формы по толщине ости уступали чистопородным и гибридным гиссарским овцам на 79,45 и 77,03 мкм ( $p < 0,001$ ). По толщине пуха гиссарские овцы не отличались достоверно от отцовской формы, в то время как их потомки уступали животным отцовской формы на 2,49 мкм ( $p < 0,001$ ). Диаметр переходного волоса у овец отцовской

формы был больше, чем у чистопородных и гибридных гиссарских овец, соответственно, на 16,99 и 17,44 мкм ( $p < 0,001$ ).

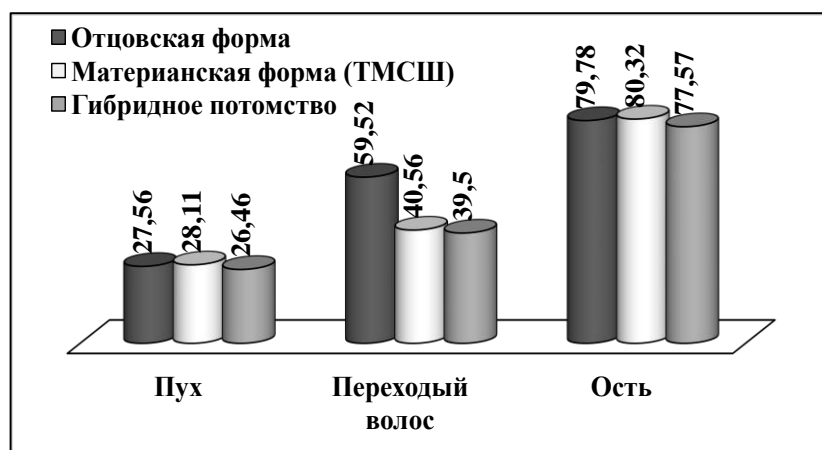


Примечание: отцовская форма ( $\frac{3}{4}$  РОМ \*  $\frac{1}{4}$  АРХ); материнская форма (ТМСШ – таджикская мясосально-шерстная порода).

**Рисунок 9** – Состав шерстного покрова у родительских форм овец и их потомков (таджикская мясосально-шерстная порода)

Как показано на [рисунке 9](#), шерстный покров ТМСШ овец содержит  $7,54 \pm 0,55\%$  остевых и  $65,10 \pm 0,55\%$  пуховых волокон, на долю переходного волоса приходится  $27,36 \pm 0,55\%$ . У гибридных потомков доля шерстных волокон этих типов составила, соответственно,  $7,33 \pm 0,56$ ,  $64,86 \pm 0,56$  и  $27,81 \pm 0,56\%$ . Состав шерстных волокон разного типа у животных обеих групп был практически одинаков: и чистопородные, и гибридные гиссарские овцы не различались достоверно по составу руна. У животных отцовской формы ( $\frac{3}{4}$  РОМ \*  $\frac{1}{4}$  АРХ) доля остевых волокон была на  $47,86\%$  больше ( $p < 0,001$ ), пуха на  $31,10\%$  меньше ( $p < 0,001$ ) и переходного волоса на  $14,76\%$  меньше ( $p < 0,01$ ), чем у ТМСШ. При сравнении животных отцовской формы с гибридными потомками от ТМСШ эти различия составили, соответственно,  $48,06$  ( $p < 0,001$ );  $-32,86$  ( $p < 0,001$ ) и  $-15,21\%$  процентов ( $p < 0,01$ ).

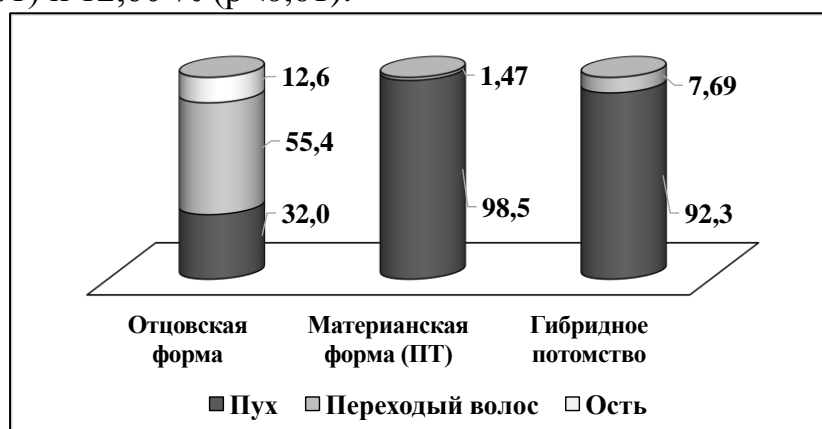
Как показано на [рисунке 10](#), толщина ости, пуха и переходного волоса у ТМСШ овец составили, соответственно,  $80,32 \pm 0,59$ ,  $28,11 \pm 0,42$  и  $40,56 \pm 0,50\%$ , а у гибридных потомков -  $77,57 \pm 1,13$ ,  $26,46 \pm 0,27$  и  $39,50 \pm 0,43$  мкм. Различия в диаметре волокон разных типов у овец этих двух групп составили, соответственно,  $2,57$  ( $p < 0,05$ ),  $1,65$  ( $p < 0,01$ ) и  $1,06$  мкм. По толщине ости и пуховых волокон животные отцовской формы не отличался достоверно от чистопородных ТМСШ овец и гибридных потомков. По толщине переходного волоса ТМСШ овцы уступали животным отцовской формы на  $18,96$  мкм ( $p < 0,001$ ), а их гибриды - на  $20,02$  мкм ( $p < 0,001$ ).



Примечание: отцовская форма ( $\frac{3}{4}$  РОМ \*  $\frac{1}{4}$  АРХ); материнская форма (ТМСШ–таджикская мясосально-шерстная порода).

**Рисунок 10** – Диаметр шерстных волокон у родительских форм овец и их потомков (таджикская мясосально-шерстная порода)

Как показано на [рисунке 11](#), шерстный покров памирских тонкорунных овец содержит  $98,53 \pm 0,06\%$  пуха, на долю переходного волоса приходится  $1,47 \pm 0,06\%$ , а остевые волокна отсутствуют. У гибридных овец доля шерстных волокон этих типов составила, соответственно,  $92,31 \pm 0,13$ ,  $7,69 \pm 0,13$  и  $0,00\%$ . Доля шерстных волокон разного типа у животных этих групп различалась достоверно ( $p < 0,01$ ). У животных отцовской формы доля пуховых волокон была на  $43,13\%$  меньше ( $p < 0,001$ ), а переходного волоса и ости, соответственно, на  $30,53\%$  ( $p < 0,001$ ) и  $12,60\%$  больше ( $p < 0,01$ ). При сравнении отцовской формы с гибридными потомками от памирских тонкорунных овец эти различия составили, соответственно,  $-36,91$  ( $p < 0,001$ );  $24,31$  ( $p < 0,001$ ) и  $12,60\%$  ( $p < 0,01$ ).

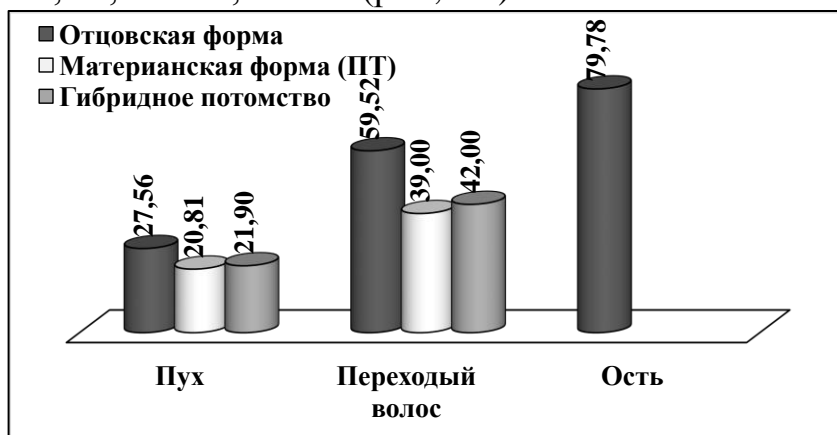


Примечание: отцовская форма ( $\frac{3}{4}$  РОМ \*  $\frac{1}{4}$  АРХ); материнская форма (ПТ–памирская тонкорунная порода).

**Рисунок 11** – Состав шерстного покрова у родительских форм овец и их потомков (памирская тонкорунная порода)

Как показано на [рисунке 12](#), у памирских тонкорунных овец толщина пуховых и переходных волокон составила, соответственно,  $20,81 \pm 0,23$  и  $39,00 \pm 1,33$  мкм, а их гибридных потомков -  $21,90 \pm 0,24$  и  $42,00 \pm 1,84$  мкм. Различия в диаметре волокон разных типов у овец этих двух групп

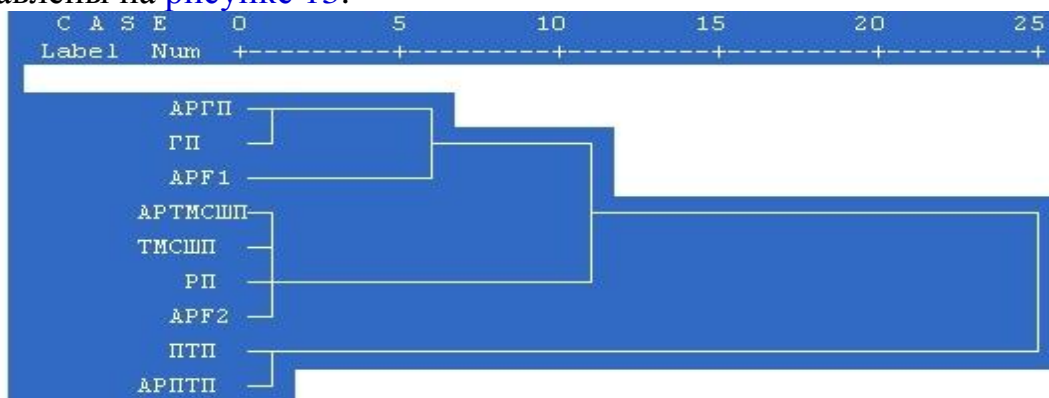
составили, соответственно, 1,09 ( $p < 0,01$ ) и 3,00 мкм. По толщине пуховых волокон животные отцовской формы достоверно превосходили как чистопородных ПТ овец на 6,75 ( $p < 0,001$ ), так и гибридных потомков на 5,66 мкм ( $p < 0,001$ ). По толщине переходного волоса эти различия составили, соответственно, 20,52 и 17,52 мкм ( $p < 0,001$ ).



Примечание: отцовская форма ( $\frac{3}{4}$  РОМ \*  $\frac{1}{4}$  АРХ); материанская форма (ПТ – памирская тонкорунная порода).

**Рисунок 12** – Диаметр шерстных волокон у родительских форм овец и их потомков (памирская тонкорунная порода)

Результаты кластерного анализа сходства характеристик шерстного покрова (тонина шерстных волокон разного типа) у полученного гибридного молодняка в сравнении с исходными родительскими формами, а также типами животных, принимавшими участие в создании отцовской формы, представлены на [рисунке 13](#).



Примечание: сходство оценивалось на основании расчета евклидовых расстояний между признаками, выполненного в программе SSPS; АРГП – гиссарская \* ( $\frac{3}{4}$  РОМ \*  $\frac{1}{4}$  АРХ), ГП – гиссарская порода, АРФ1 -  $\frac{1}{2}$ РОМ \*  $\frac{1}{2}$  АРХ, АРТМСШП – таджикская мясосально-шерстная \* ( $\frac{3}{4}$  РОМ \*  $\frac{1}{4}$  АРХ), ТМСШП – таджикская мясосально-шерстная порода, РП – романовская порода, АРФ2 -  $\frac{3}{4}$  РОМ \*  $\frac{1}{4}$  АРХ, ПТП – памирская тонкорунная порода, АРПТП – памирская тонкорунная \* ( $\frac{3}{4}$  РОМ \*  $\frac{1}{4}$  АРХ)

**Рисунок 13** – Кластерный анализ сходства характеристик шерстного покрова изучаемых групп овец

Кластерный анализ овец, основанный на расчете евклидовых расстояний между признаками (тонина шерстных волокон разного типа), показал наличие трех кластеров, сформированных тремя аборигенными породами овец и их потомками от гибридного барана-производителя  $\frac{3}{4}$  РОМ

\*  $\frac{1}{4}$  APX. Гибрид F1 от скрещивания романовской породы и архара ( $\frac{1}{2}$ РОМ \*  $\frac{1}{2}$  APX), локализовался в кластере с чистопородными и гибридными овцами гиссарской породы, в то время как чистопородные романовские овцы и гибридный баран производитель  $\frac{3}{4}$  РОМ \*  $\frac{1}{4}$  APX входил в общий кластер с чистопородными и гибридными овцами таджикской мясосально-шерстной породы. Кластеры гиссарской и таджикской мясосально-шерстной пород объединяются в общий кластер, что согласуется с данными о генетическом родстве этих пород.

В целом, полученные данные можно рассматривать как указание на то, что материнские породы оказывают на тонины шерстных волокон у гибридов большее влияние, чем отцовская форма.

### 2.2.7 Исследование аллелофонда гибридного молодняка в сравнении с исходными родительскими формами

Анализ результатов аллельного разнообразия (табл. 9) показывает, что материнские формы превосходят своих гибридных потомков по всем анализируемым индикаторам.

Таблица 9 – Характеристика аллелофонда и генетического разнообразия исследуемых групп животных

Группа	n	Ag	Ne	Na $\geq$ 5%
Материнские формы				
Г	12	6,10 $\pm$ 0,58	5,78 $\pm$ 0,71	5,60 $\pm$ 0,86
ТМСШ	7	5,51 $\pm$ 0,51	4,49 $\pm$ 0,47	5,90 $\pm$ 0,53
ПТ	9	5,87 $\pm$ 0,57	5,04 $\pm$ 0,56	6,90 $\pm$ 0,69
Гибридное потомство				
Г * ( $\frac{3}{4}$ РОМ * $\frac{1}{4}$ APX)	8	5,10 $\pm$ 0,42	3,72 $\pm$ 0,35	5,50 $\pm$ 0,45
ТМСШ * ( $\frac{3}{4}$ РОМ * $\frac{1}{4}$ APX)	8	5,11 $\pm$ 0,51	3,69 $\pm$ 0,36	5,60 $\pm$ 0,54
ПТ * ( $\frac{3}{4}$ РОМ * $\frac{1}{4}$ APX)	7	5,13 $\pm$ 0,47	3,85 $\pm$ 0,42	5,50 $\pm$ 0,54

Примечания: APX – архар, РОМ – романовская порода, Г – гиссарская порода, ТМСШ – таджикская мясосально-шерстная порода, ПТ – памирская тонкорунная порода, n – количество образцов, Ag – аллельное разнообразие, Ne – эффективное число аллелей; Na $\geq$ 5% – количество информативных аллелей (с частотой встречаемости от 5% и выше).

По количеству информативных аллелей (Na $\geq$ 5%) и аллельному разнообразию (Ag) разница не была значительной. В частности, величины показателя Na $\geq$ 5% у групп Г и Г \* ( $\frac{3}{4}$  РОМ \*  $\frac{1}{4}$  APX) были близки: 5,60 и 5,50 аллелей, соответственно. Группы гибридных овец более выражено уступали чистопородным домашним овцам по эффективному числу аллелей, среднее значение которого варьировало от 3,69 до 3,85 против 4,49-5,78, соответственно. Вероятно, выявленная тенденция связана с тем, что гибридный молодняк происходит от одного барана.

Как показано в таблице 10, для гибридных животных был характерен более высокий уровень наблюдаемой гетерозиготности по сравнению с материнскими породами овец: 0,825-0,863 против 0,740-0,756. Расчет индекса фиксации Fis показал, что во всех группах гибридных овец был

зафиксирован избыток гетерозигот, который составил 23,0% у гибридов таджикской мясосально-шерстной породы, 19,2% у гибридов гиссарской породы и 17,0% у гибридов памирской тонкорунной породы. У овец материнских пород, наоборот, наблюдался незначительный дефицит гетерозигот (7,8% у гиссарской, 3,9% у памирской тонкорунной и 1,5% у ТМСШ породы), на что указывают положительные значения индекса Fis. Повышенный уровень гетерозиготности у гибридного молодняка, вероятно, является следствием участия в их создании аллелофондов неродственных видов.

**Таблица 10** – Параметры, характеризующие генетическое разнообразие исследуемых групп животных

Группа	n	Но	Не	Fis
<b>Материнские формы</b>				
Г	12	0,740±0,061	0,797±0,029	0,078 [-0,032;0,188]
ТМСШ	7	0,742±0,052	0,751±0,029	0,015 [-0,093;0,123]
ПТ	9	0,756±0,076	0,768±0,035	0,039 [-0,107;0,185]
<b>Гибридное потомство</b>				
Г * (¾ РОМ * ¼ АРХ)	8	0,833±0,043	0,706±0,031	-0,192 [-0,307;-0,077]
ТМСШ * (¾ РОМ * ¼ АРХ)	8	0,861±0,055	0,704±0,030	-0,23 [-0,371;-0,089]
ПТ * (¾ РОМ * ¼ АРХ)	7	0,825±0,042	0,714±0,028	-0,17 [-0,305;-0,035]

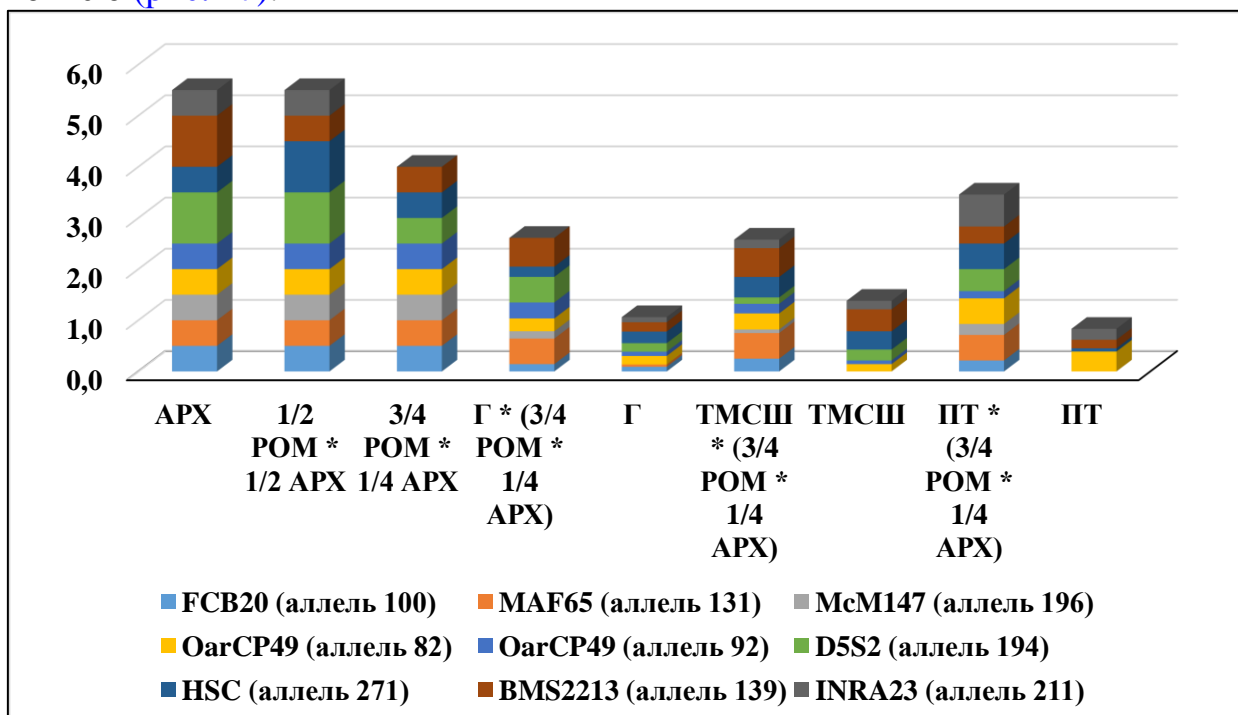
Показатели: АРХ – архар, РОМ – романовская порода, Г – гиссарская порода, ТМСШ – таджикская мясосально-шерстная породная, ПТ – памирская тонкорунная порода, n – количество образцов, Но - наблюдаемая гетерозиготность, Не - ожидаемая гетерозиготность, Fis - коэффициент инбридинга с доверительным интервалом 95%.

Анализ прослеживаемости аллелей архара показал, что у гибридного потомства, несмотря на наличие лишь 12,5% крови дикого вида сохраняется часть аллелей исходной дикой формы (рис. 14).

Исследование генетических взаимосвязей изучаемых групп овец, выполненное с помощью анализа главных координат (рис. 15), установило, что первая главная координата четко разделяет группы гибридного молодняка (вместе с гиссарской, таджикской мясосально-шерстной, памирской тонкорунной породами и их отцовской особью) от архара и его потомка F1. Архар закономерно является «самой дальней» точкой в пространстве двух главных координат. Кроме того, было отмечено, что гибридные потомки занимают промежуточное положение между своими родителями по второй главной координате, находясь практически на её оси.

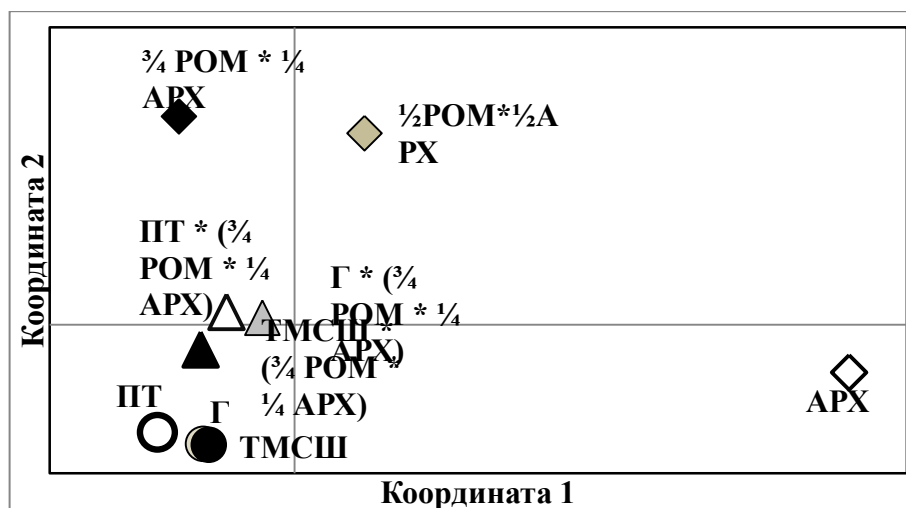
Генетические взаимоотношения исследуемых групп овец были также изучены на основе анализа структуры генетических сетей, построенных на

основе попарных значений Fst (рис. 16) и матрицы генетических дистанций по Нею (рис. 17).



Примечание: ось Х – группа овец, ось Н – суммарная частота аллелей локусов микросателлитов, унаследованных от архара; APX – архар, POM – романовская, Г – гиссарская, ТМСШ – таджикская мясосально-шерстная, ПТ – памирская тонкорунная порода.

**Рисунок 14** – Прослеживаемость аллелей архара в группах гибридного молодняка

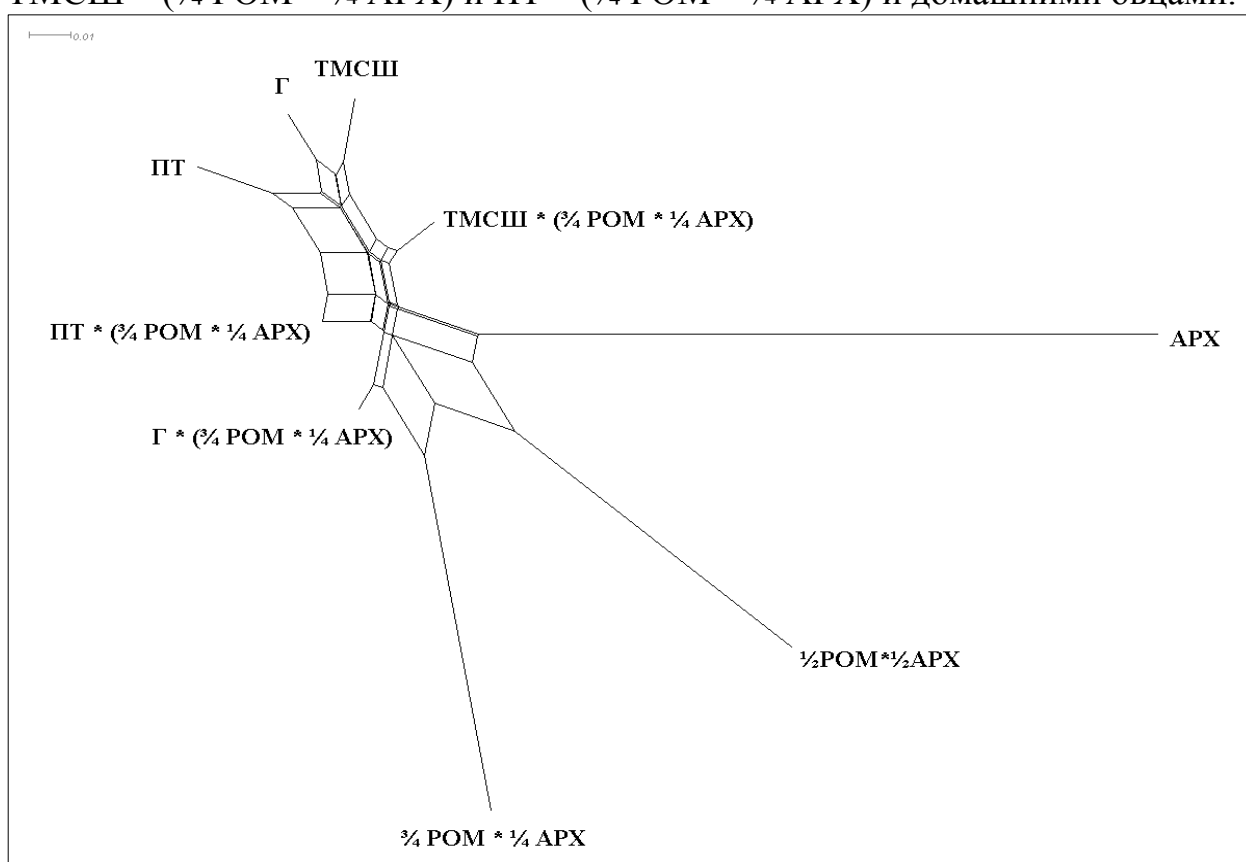


Примечание: APX – архар, POM – романовская порода, Г – гиссарская порода, ТМСШ – таджикская мясосально-шерстная порода, ПТ – памирская тонкорунная порода.

**Рисунок 15** - Дифференциация изучаемых групп гибридного молодняка и их родительских форм в пространстве двух главных координат

Следует отметить, что характер формирования кластеров и расположение ветвей на обоих нижеприведенных генетических деревьях был весьма сходным: происходило образование двух кластеров,

располагающихся на противоположных сторонах сети. Первый включал три аборигенные таджикостанские породы овец, а второй – архара и его межвидовых потомков, полученных в результате серии скрещивания с романовскими матками. Изучаемые группы гибридного молодняка  $\Gamma * (\frac{3}{4} \text{ РОМ} * \frac{1}{4} \text{ АРХ})$ , ТМСШ  $* (\frac{3}{4} \text{ РОМ} * \frac{1}{4} \text{ АРХ})$  и ПТ  $* (\frac{3}{4} \text{ РОМ} * \frac{1}{4} \text{ АРХ})$  располагались между кластерами. И, действительно, обращаясь к числовым значениям матриц обеих мер дифференциации, наибольшие генетические дистанции были зафиксированы между архаром и домашними овцами ( $F_{st}=0,230-0,255$  и  $D_N=1,350-2,446$ ), между породами овец ( $F_{st}=0,039-0,065$  и  $D_N=0,320-0,553$ ) а гибридные группы характеризовались средними значениями обоих показателей:  $F_{st}=0,199-0,223$  и  $D_N=0,921-1,137$  между  $\Gamma * (\frac{3}{4} \text{ РОМ} * \frac{1}{4} \text{ АРХ})$ , ТМСШ  $* (\frac{3}{4} \text{ РОМ} * \frac{1}{4} \text{ АРХ})$  и ПТ  $* (\frac{3}{4} \text{ РОМ} * \frac{1}{4} \text{ АРХ})$  и архаром;  $F_{st}=0,053-0,070$  и  $D_N=0,363-0,589$  между  $\Gamma * (\frac{3}{4} \text{ РОМ} * \frac{1}{4} \text{ АРХ})$ , ТМСШ  $* (\frac{3}{4} \text{ РОМ} * \frac{1}{4} \text{ АРХ})$  и ПТ  $* (\frac{3}{4} \text{ РОМ} * \frac{1}{4} \text{ АРХ})$  и домашними овцами.

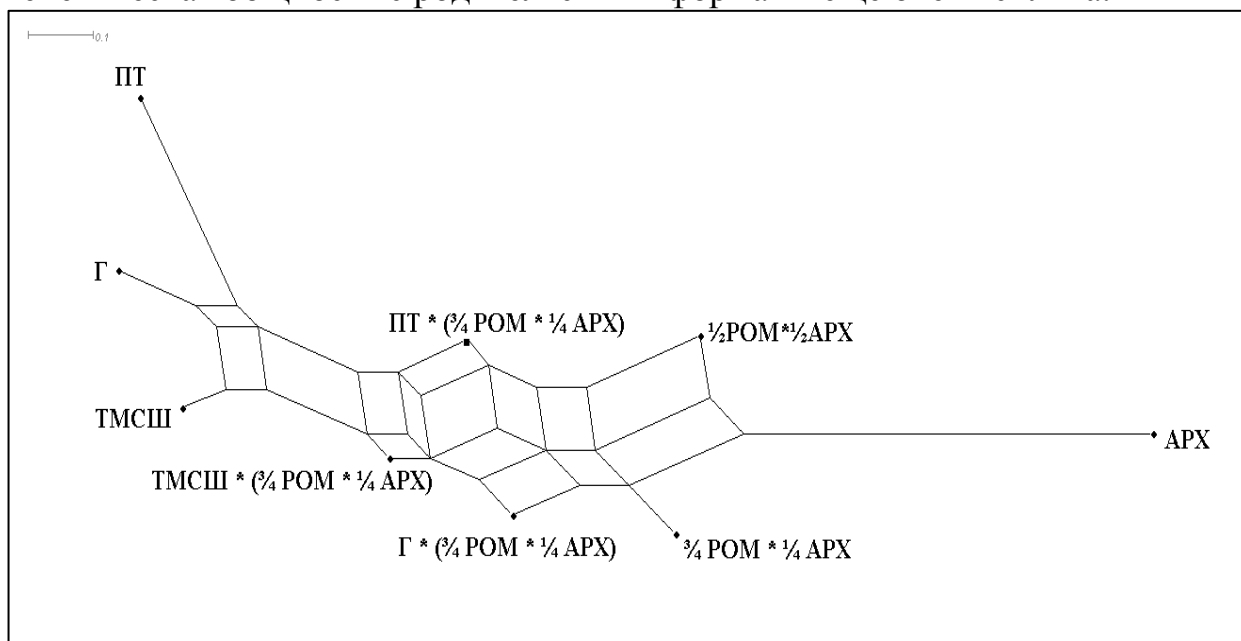


**Примечания:** АРХ – архар, РОМ – романовская порода, Г – гиссарская порода, ТМСШ – таджикская мясосально-шерстная порода, ПТ – памирская тонкорунная порода.

**Рисунок 16** - Генетическая дифференциация изучаемых групп овец, построенная на основе попарных значений  $F_{st}$  и визуализированная в виде генетической сети Neighbor Net

Тем не менее, отмечались и некоторые различия в длине ветвей на филогенетическом древе, построенном на основе дистанций по М. Нею (рис. 17). Ветви архара и домашних овец длинные и хорошо выраженные, в то время как группы гибридных овец практически располагаются на краях генетической сети. Это, вероятно, объясняется тем, что первое поколение

гибридов еще не является отдельной группой с устоявшимся генофондом и генетическая общность с родительскими формами еще очень сильна.



Примечания: АРХ – архар, РОМ – романовская порода, Г – гиссарская порода, ТМСШ – таджикская мясосально-шерстная порода, ПТ – памирская тонкорунная порода.

**Рисунок 17** - Генетическая дифференциация изучаемых групп овец, построенная на основе матрицы генетических дистанций по Нею ( $D_N$ ) и визуализированная в виде генетической сети Neighbor Net

Полученные нами данные позволяют предположить, что присутствие аллелей дикого сородича способствовало повышению уровня генетического разнообразия, зафиксированного в нашей работе, у гибридного молодняка. Подтверждением изменений, произошедших в генофонде гибридных потомков в результате прилития крови дикого вида, является уменьшение генетических дистанций между гибридами и архаром, что наглядно представлено с помощью филогенетических деревьев и в пространстве главных координат. Таким образом, результаты нашей работы являются генетическим основанием для создания новых селекционных гибридных форм овец для последующего внедрения для разведения на территории Республики Таджикистан.

### **2.2.8 Изучение количественных и качественных показателей семени и создание банка семени родоначальников новых селекционных форм**

В ходе выполнения диссертационной работы нами заложен банк семени гибридных баранов производителей, полученных от осеменения овцематок трех аборигенных пород спермой гибрида ( $3/4$  РОМ \*  $1/4$  АРХ) (табл. 11). Семя баранов перед замораживанием разбавляли до конечной концентрации  $400-500 \times 10^6$  сперматозоидов/мл. Всего было заморожено 919 доз семени (не менее 100 млн. сперматозоидов на дозу), в том числе 305, 320 и 294 дозы от баранов, полученных, соответственно, на основе маток гиссарской, ТМСШ и памирской тонкорунной пород. По подвижности заморожено-оттаянное семя

соответствует требованиям, предъявляемым к сперме, используемой для искусственного осеменения.

**Таблица 11** – Результаты оценки спермы баранов производителей разных пород до и после ее замораживания.

Генотип	Число эякулятов	Объем полученного семени (мл)		Подвижность свежевзятого семени в баллах	Заморожено доз	Подвижность оттаянного семени в баллах
		всего	В среднем на эякулят			
гиссарская порода* гибрид ( $\frac{3}{4}$ РОМ * $\frac{1}{4}$ АРХ)	10	8,0	0,80	8,5 $\pm$ 0,02	305	5,11 $\pm$ 0,01
таджикская мясосально-шерстная порода* гибрид ( $\frac{3}{4}$ РОМ * $\frac{1}{4}$ АРХ)	12	10,8	0,90	8,0 $\pm$ 0,02	320	4,82 $\pm$ 0,01
памирская тонкорунная порода * гибрид ( $\frac{3}{4}$ РОМ * $\frac{1}{4}$ АРХ)	8	6,0	0,75	8,2 $\pm$ 0,02	294	4,78 $\pm$ 0,01

Созданный нами криобанк семени будет использован для создания в Республике Таджикистан новых селекционных форм овец.

### 3. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

#### 3.1 Выводы

1. Исследование аллелофонда трех аборигенных пород овец Республики Таджикистан (гиссарская (Г), таджикская мясосально-шерстная (ТМСШ), памирская тонкорунная (ПТ)) по микросателлитам выявила существенно более высокий уровень генетического разнообразия в породах Г (7,73 $\pm$ 0,91 аллелей на локус) и ТМСШ (7,27 $\pm$ 1,18) по сравнению с ПТ (3,36 $\pm$ 0,47). Во всех изучаемых породах овец обнаружены, количество которых в породах ТМСШ, ПТ и Г составило, соответственно, 2,36, 1,64 и 2,09 аллелей. Наибольший уровень наблюдаемой гетерозиготности был зафиксирован у овец таджикской породы. Во всех породах наблюдался дефицит гетерозигот, который варьировал от 8,2% у овец ТМСШ и 10,2% у овец Г до 18,2% у овец ПТ.

2. Создан криобанк семени трех аборигенных пород овец республики Таджикистан, который насчитывает 1722 дозы семени. Установлено, что по своим количественным и качественным показателям, а также по оплодотворяющей способности соответствует установленным требованиям.

3. Изучены количественные и качественные показатели семени гибридных баранов ( $\frac{3}{4}$  Романовская \*  $\frac{1}{4}$  Архар), используемых в качестве отцовской формы при создании родоначальников новых селекционных форм. Проведенная нами комплексная оценка свидетельствует о высокой биологической полноценности семени гибридного барана, что подтверждается, в том числе результатами его использования для искусственного осеменения овцематок.

4. Получено гибридное потомство от скрещивания аборигенных пород овец Республики Таджикистан с гибридным бараном ( $\frac{3}{4}$  Романовская \*  $\frac{1}{4}$  Архар) с использованием репродуктивных биотехнологий. От однократного осеменения спермой гибридного барана F2, доставленной в охлажденном виде в хозяйства Республики Таджикистан, овцематок гиссарской (n=40), таджикской мясосально-шерстной (n=30) и памирской тонкорунной пород (n=22), родилось, соответственно, 17 (42,5%), 16 (53,3%) и 10 ягнят (45,4%). На основании анализа полиморфизма 9 микросателлитных локусов достоверность происхождения по отцу подтверждена на 99,99%.

5. Сравнительное исследование особенностей роста и развития гибридного молодняка в сравнении с чистопородными сверстниками показало, что величина различий в показателях линейного роста у гибридного молодняка зависит от материнской породы, использованной при метизации. Наибольшее превосходство над материнской формой выявлено у гибридов памирской тонкорунной породы, в меньшей степени оно имело место у чистопородных и гибридных гиссарских овец. Наиболее выраженный эффект увеличения живой массы при скрещивании аборигенных овец с гибридом второго поколения имел место для наиболее мелковесной памирской тонкорунной породы.

6. Показано, что на признаки, характеризующие шерстную продуктивность у потомков аборигенных овец и гибрида второго поколения романовской овцы с архаром, подавляющее влияние оказывает материнская порода. Достоверных различий по соотношению различных типов шерстных волокон и их тонине между помесями и чистопородными овцами материнских пород не обнаружено.

7. Исследование аллелофонда гибридного молодняка показало более высокий уровень генетического разнообразия в сравнении с исходными родительскими формами, что, по всей видимости, обусловлено интродукцией аллелей дикого сородича. Подтверждением изменений, произошедших в генофонде гибридных потомков в результате прилития крови дикого вида, является уменьшение генетических дистанций между гибридами и архаром, что наглядно представлено с помощью филогенетических деревьев и в пространстве главных координат.

8. Заложено банк семени гибридных баранов производителей, полученных от осеменения овцематок трех аборигенных пород спермой гибрида ( $\frac{3}{4}$  РОМ \*  $\frac{1}{4}$  АРХ). Всего в криобанке депонировано 919 доз семени (не менее 100 млн. сперматозоидов на дозу), в том числе 305, 320 и 294 дозы от баранов, полученных, соответственно, на основе маток гиссарской,

ТМСШ и памирской тонкорунной пород. По подвижности заморожено-оттаянное семя соответствует требованиям, предъявляемым к сперме, используемой для искусственного осеменения.

### 3.2 ПРАКТИЧЕСКИЕ ПРЕДЛОЖЕНИЯ

Для создания новых селекционных форм гиссарской, таджикской мясосально-шерстной и памирской тонкорунной пород овец рекомендуем использовать созданный нами криобанк семени гибридных баранов-производителей, полученных от скрещивания вышеназванных пород с гибридным бараном  $\frac{3}{4}$  Романовская \*  $\frac{1}{4}$  Архар.

### 3.3 ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШЕЙ РАЗРАБОТКИ ТЕМЫ

Данные, полученные при изучении потомков таджикских аборигенных пород от гибрида второго поколения архара и романовской овцы свидетельствуют о разной степени превосходства помесей по параметрам роста над чистопородными овцами в зависимости от материнской породы: лучшими оказались помеси памирской тонкорунной и таджикской мясосально-шерстной пород. При этом не выявлено влияния метизации на качество шерстной продуктивности.

Исходя из этого, в дальнейшей работе по созданию новых селекционных форм необходимо использовать помесей этих двух пород. При этом у помесных животных необходимо изучить их мясную продуктивность, качество мяса и плодовитость.

В ходе работ по созданию новых форм необходимо использовать для контроля селекционного процесса различные ДНК-маркеры. С целью рационального использования генофонда чистопородных и гибридных овец расширить работы по пополнению и использованию криобанка семени.

#### Список работ, опубликованных по теме диссертации

Публикации в журналах ВАК Минобрнауки РФ и работы к ним приравненные:

1. Iolchiev, B.S. Use of morphometric and phenotypic indicators for identification of specials in hybridization / B.S. Iolchiev, P.M. Klenovitskiy, N.A. Volkova, V.A. Bagirov, **N.A. Radzhabov** // Lecture Notes in Networks and Systems. – 2022. – V. 354. – p. 432-440.

2. **Раджабов, Н.А.** Особенности шерстного покрова аборигенных таджикских овец и их потомков от гибрида архара и романовской овцы / Н.А. Раджабов, П.М. Кленовицкий, Б.С. Иолчиев // Достижения науки и техники АПК. – 2020. – Т. 34. - № 3. – с. 57-61.

3. Кленовицкий, П.М. Сравнительная характеристика шерстного покрова у потомков памирских тонкорунных овец от гибридного барана-производителя -  $\frac{3}{4}$  романовская (ром) ×  $\frac{1}{4}$  архар (арх) исходных форм овец / П.М. Кленовицкий, Н.А. Волкова, Б.С. Иолчиев, **Н.А. Раджабов** // Аграрная наука. – 2020. – № 9. – С. 46-49.

4. Денискова, Т.Е. Влияние интродукции романовских овец и архара

на изменчивость аллелофонда таджикских аборигенных пород овец / Т.Е. Денискова, **Н.А. Раджабов**, В.А. Багиров, Н.А. Зиновьева // Достижения науки и техники АПК. – 2020. – Т. 34. – № 3. – с. 41-45.

5. **Раджабов, Н.А.** Особенности роста помесного молодняка от скрещивания таджикских аборигенных овец и гибрида второго поколения романовской овцы с архаром / Н.А. Раджабов, В.А. Багиров, К.Х. Даминова, П.М. Кленовицкий Б.С. Иолчиев, Н.А. Зиновьева, И.Н. Шайдуллин, А. Махмадшоев // Достижения наука и техники АПК. - 2019. –Т. 33. - № 3. - С. 48-51.

6. **Раджабов, Н.А.** Весовой и линейный рост тонкорунного и гибридного молодняка / Н.А. Раджабов, В.А. Багиров, Ш.Т. Рахимов, П.М. Кленовицкий, Б.С.Иолчиев, Н.А. Зиновьева, Х.К. Давлятов // Овцы, козы шерстяное дело. - 2019.-№1. – С.12-15.

7. Денискова, Т.Е. Генетическая характеристика локальных пород овец Республики Таджикистан на основе применения STR-маркеров / Т.Е. Денискова, **Н.А. Раджабов**, А.Н. Махмадшоев, В.А. Багиров, Н.А. Зиновьева // Генетика и разведение животных. – 2019. – № 1. – С.3-8.

8. Рахимов, Ш.Т. Породные ресурсы овец Таджикистана / Ш.Т. Рахимов, **Н.А. Раджабов** // Овцы козы шерстяное дело. – 2017. - №1. - С. 30-33.

9. **Раджабов, Н.А.** Сохранение и рациональное использование генетических ресурсов гиссарской породы овец в Таджикистане / Н.А. Раджабов, В.А. Багиров, Ш.Т. Рахимов, Б.С. Иолчиев, П.М. Кленовицкий, М.А. Жилинский, Н.А. Зиновьева, Х.К. Давлатов // Теоретические и прикладные проблемы агропромышленного комплекса. – 2016. - Т. 28. – №. 3. - С. 35-41.

10. Хайитов, А.Х. Овцеводство Республики Таджикистана / А.Х. Хайитов, **Н.А. Раджабов**, У.Ш. Джураева // Овцы, козы шерстяное дело. – 2012. - № 1. - С. 26-28.

В других изданиях.

11. Ядоллох, Б. Ознакомление с имеющимся полиморфизмом и разделение в гене кальпастина у гиссарской породы овец, влияющем на рост и нежность мяса / Б. Ядоллох, Ш. Рахимов, **Н.А. Раджабов** // Вестник Таджикского национального университета. Серия естественных наук. - 2014. - Т. 130. - № 1-2. - С. 182-183.

12. **Раджабов Н.А.** Направленное выращивание баранчиков гиссарской породы разных линий и ее влияние на их рост и развитие // Сборник научных трудов 70-летию Зооинженерного факультета. – г. Душанбе. – 2013. С. 61-63.

13. Иолчиев, Б.С. Гибридизация в овцеводстве / Иолчиев Б.С., **Раджабов Н.А.**, Кленовицкий П.М., Багиров В.А., Жилинский М.А., Шпак В.В., Таджиева А.В., Насибов Ш.Н. // Вестник Таджикского национального университета. Серия естественных наук. - 2016. - Т. 200. - № 1-3. - С. 231-236.

14. **Раджабов, Н.А.** Проблемы гибридизации животных / Н.А. Раджабов, В.А. Багиров, П.М. Кленовицкий, Б.С. Иолчиев // Вестник

Таджикского национального университета. Серия естественных наук. 2016. – Т. 196. -№ 1-2. - С. 285-290.

15. Рахимов, Ш.Т. Генетические ресурсы овец Таджикистана: современное состояние и перспективы развития / Ш.Т. Рахимов, **Н.А. Раджабов**, Ф. Шералиев, В.А. Багиров, П.М. Кленовицкий, Б.С. Иолчиев // в сборнике: Современные достижения и проблемы биотехнологии сельскохозяйственных животных БиоТехЖ – 2016. Материалы 11-й Всероссийской конференции-школы молодых ученых с международным участием. ФГБНУ ФНЦ ВИЖ им. Л.К. Эрнста. - 2016. - С. 191-197.

16. **Раджабов, Н.А.** Состояние и рациональное использование ресурсов диких видов полорогих (Bovidae), обитающих в Таджикистане / Н.А.Раджабов, Ш.Т.Рахимов, В.А. Багиров, П.М. Кленовицкий, Б.С. Иолчиев, Ф.Д. Шералиев // Вестник Таджикского национального университета. Серия естественных наук. - 2017. - № 1/3. - С. 135-139.

17. **Раджабов, Н.А.** Экстерьерные особенности помесного молодняка гиссарских овец и гибридов второго поколения романовской овцы с архаром / Н.А. Раджабов, В.А. Багиров, Ш.Т. Рахимов, Б.С. Иолчиев, П.М. Кленовицкий, Н.А. Зиновьева, К.Х. Даминова, Ф.Д. Шералиев // Вестник Таджикского национального университета. Серия естественных наук. – 2018. - № 2. – С. 249-255.

18. **Раджабов, Н.А.** Особенности роста помесного молодняка таджикских мясосальных овец и гибридов F2 романовской овцы с архаром / Н.А. Раджабов, В.А.Багиров, Ш.Т. Рахимов, Б.С. Иолчиев, П.М. Кленовицкий, Н.А.Зиновьева, Х.К. Давлатов // Вестник Таджикского национального университета. Серия естественных наук. 2018. - № 2. - С. 174-180.

19. **Раджабов, Н.А.** Оценка баранов–производителей гиссарской породы овец по качеству потомства. // Материалы второй международной научно-практической конференции «Инновационные технологии увеличения производства высококачественной продукции животноводства». – г. Душанбе. – 2018. – С. 126-130.

20. Иолчиев, Б.С. Сравнительная характеристика репродуктивных качеств гибридных и чистопородных овец романовской породы / Иолчиев Б.С., Шералиев Ф.Д., Кленовицкий П.М., Багиров В.А., **Раджабов Н.А.**, Прытков Ю.А., Шайдуллин И.Н. // в сборнике: «Повышение конкурентоспособности животноводства и задачи кадрового обеспечения». Материалы XXV международной научно-практической конференции. Российская академия менеджмента в животноводстве. - 2019. - С. 442-447.

21. **Раджабов, Н.А.** Шерстная продуктивность аборигенных пород Таджикистана и их потомков от гибрида F2 архара с домашней овцой / Н.А. Раджабов, А.Н. Мамадшоев, К.Х. Даминова // В сборнике: Повышение конкурентоспособности животноводства и задачи кадрового обеспечения. Материалы XXV международной научно-практической конференции. Российская академия менеджмента в животноводстве. - 2019. - С. 514-519.