

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«УДМУРТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

На правах рукописи

ГУЛЯЕВА АННА НИКОЛАЕВНА

**КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА ЛОШАДЕЙ ВЯТСКОЙ ПОРОДЫ
В ЗАВИСИМОСТИ ОТ АРЕАЛА РАСПРОСТРАНЕНИЯ
И ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ПРИНАДЛЕЖНОСТИ**

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

Диссертация

на соискание ученой степени

кандидата сельскохозяйственных наук

Научный руководитель:

кандидат сельскохозяйственных наук,

доцент Басс Светлана Петровна

Ижевск 2024

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	4
1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ.....	11
1.1 История и современное состояние лошадей аборигенных пород.....	11
1.2 Хозяйственно-биологические особенности местных пород лошадей.....	15
1.2.1 Особенности экстерьерных характеристик лошадей вятской породы.....	22
1.3 Генетическое разнообразие аборигенных пород	27
1.4 Особенности молочной продуктивности и химического состава кобыльего молока.....	33
2. МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ	41
3. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ.....	47
3.1 Современное состояние коневодства в России.....	47
3.2 Этап 1. Хозяйственно-биологические качества лошадей вятской породы в зависимости от ареала распространения	48
3.2.1 Динамика численности и половозрастной состав вятской породы лошадей в основных ареалах разведения	48
3.2.2 Экстерьерные особенности лошадей вятской породы	55
3.2.2.1 Характеристика встречаемости генотипов пролактина у лошадей вятской породы и их взаимосвязь с индексами телосложения.....	61
3.2.3 Сравнительная характеристика масти и отметин у лошадей разных географических популяций	63
3.2.4 Воспроизводительные качества конематок вятской породы	74
3.2.5 Селекционно-генетическая характеристика лошадей вятской породы	76
3.3 Этап 2. Адаптационные и продуктивные качества кобыл вятской породы в сравнении со специализированными продуктивными породами	88
3.3.1 Условия содержания и кормления кобыл в КФХ Старцев В. Г.	88
3.3.2 Зоотехническая оценка кобыл разных экологических групп.....	90
3.3.3 Адаптационные качества кобыл разных экологических групп.....	93
3.3.4 Продуктивные качества кобыл	100

3.4 Экономическая эффективность результатов исследований	105
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	106
ПРЕДЛОЖЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВУ	108
ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШИХ ИССЛЕДОВАНИЙ	109
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	110
ПРИЛОЖЕНИЕ А	129

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность. Аборигенные породы лошадей являются уникальными вследствие формирования их путем естественного отбора, без какого-либо вмешательства человека. Неполноценное и чаще всего недостаточное кормление, круглогодичное табунное содержание, выработали высокие адаптационные качества, выносливость и неприхотливость лошадей. Данные качества в середине XX века способствовали принятию решения их метизации с заводскими породами, что впоследствии привело к потере огромного числа местных пород животных (С. П. Басс, 2013; Н. Ф. Белоусова, 2016; И. Б. Цыганок, 2016).

В последние годы проблема сокращения численности поголовья сельскохозяйственных животных привлекает пристальное внимание во всем мире. Одна из актуальных задач, которая стоит перед Российской Федерацией, – обеспечение населения продуктами питания собственного производства, вплоть до полного импортозамещения. Решить такую задачу возможно лишь при условии построения системы сохранения, рационального использования, управления отечественными сортами растений и породами животных, хорошо приспособленных к агроклиматическим условиям регионов.

Территория нашей страны обладает ценным генетическим материалом в лице аборигенных пород лошадей. К сожалению, практически каждая вторая из них находится на пороге исчезновения или на грани исчезновения. Для сохранения и совершенствования пород, относящихся к статусу ограниченного генофонда, важно понимать, что данная работа возможна на определенном поголовье, поскольку, чем шире генеалогическая структура в популяции, тем больше возможностей для успешного разведения (С. П. Басс, 2016; Н. Ф. Белоусова, 2016).

На современном этапе большое значение в сохранении и рациональном использовании конных ресурсов приобретает комплексная оценка хозяйственно-биологических особенностей и мониторинг численности лошадей, которые дают

возможность дополнить имеющийся потенциал разведения лошадей с учетом их традиционного использования, новыми продуктивными направлениями и технологиями.

Одним из развитых направлений использования аборигенных пород лошадей является молочное коневодство. Кобылье молоко – высокопитательный диетический продукт, обладающий лечебными свойствами (И. А. Сайгин, 1967, Д. Н. Айтимова, 2018). Традиционным ареалом разведения лошадей продуктивного направления считаются зоны табунного коневодства: Башкортостан, Якутия, Казахстан. При этом для получения молочного сырья используют преимущественно лошадей степных и горских экологических групп (Д. И. Лазарев, 2007; Д. В. Зирюкин; 2017, М. Т. Каргаева, 2020; Р. В. Иванов, 2021).

В настоящее время быстрыми темпами набирает популярность вятская порода лошадей, сформировавшаяся на территории Удмуртской Республики и соседних регионов. Как и многие аборигенные породы, она универсальна в использовании. Но в отличие от степных и горских пород вятскую лошадь, как представителя лесной зоны, не используют в продуктивных целях. Изучение продуктивных качеств и биологических особенностей создаст объективные предпосылки для развития коневодства лесной зоны в новом направлении.

В целом, особые характеристики аборигенных пород, их уникальные биологические особенности и адаптационные свойства могут стать преимущественным фактором перед имеющимися заводскими породами как в настоящем, так и в будущем.

Степень разработанности темы. Вопросы изучения хозяйственно-биологических особенностей лошадей аборигенных пород неоднократно поднимались учеными в разные периоды времени (М. И. Придорогин, 1928; В. В. Беляев, 1939; В. П. Левашов, 1947; И. А. Сайгин, 1954; А. Кулинушкин, 1957; А. С. Красников, 1964; В. С. Мураслимов, 1988; В. А. Парфенов, 2004; Н. Д. Алексеев, 2006; Д. И. Лазарев, 2007; С. П. Басс, 2008, 2021; Р. Ф. Уразбахтин, 2014; В. В. Салаутин, 2015; Е. Д. Чиргин, 2017; Н. Ф. Белоусова, 2019, и др.).

На сегодняшний день основным вектором в коневодческой литературе является изучение генетических особенностей лошадей и их взаимосвязь с основными хозяйственно-биологическими характеристиками. Множество исследований данному вопросу посвятили Храброва Л. А. (1980, 2006, 2009, 2021, 2024), В. И. Глазко (1992), И. С. Гавриличева (2014), Л. В. Калинкова (2014), С. И. Сорокин (2015), В. Н. Воронкова и Ю. А. Столповский (2018), Н. Ф. Белоусова (2019), V. Glasnac (1980), K. Giesecke (2010), A. M. Khanshour (2013).

Исторически сложилось, что наиболее используемые лошади в выработке кобыльего молока и изготовлении из него единственного распространенного напитка – кумыса – принадлежат местным степным и горским породам, а также ряду заводских тяжеловозных пород. Однако если у вышеуказанных пород есть глубокие научные исследования молочной продуктивности (Г. С. Инихов, 1948; И. А. Сайгин, 1967; Т. В. Аммосова, 1971; О. С. Милько, 1986; И. Н. Винокуров, 2002; А. В. Онегов, 2017; Д. Н. Айтимова, 2018; О. В. Заяц, 2018; Р. В. Иванов, 2021) и биохимического состава молока (Д. И. Лазарев, 2005; С. Г. Канарейкина, 2007; А. Г. Валиев, 2011; Г. Д. Каримова, 2014; Е. И. Алексеева, 2015; E. Marconi, 1998; M. Malacarne, 2002; P. Palo, 2022; B. Liu, 2023), то у кобыл лесной зоны распространения, помимо якутских, в научной литературе никаких сведений об уровне молочной продуктивности не обнаружено.

Цель и задачи исследований. **Цель исследований** – оценка хозяйственно-биологических качеств вятской породы лошадей в зависимости от ареала распространения и в сравнении с разными экологическими группами.

Для достижения данной цели необходимо решить несколько **задач**:

1. Провести анализ современного состояния коневодства и вятской породы в России.
2. Выявить хозяйственно-биологические особенности лошадей вятской породы в зависимости от ареала распространения.
3. Определить селекционно-генетический потенциал лошадей вятской породы.

4. Изучить зоотехнические показатели и адаптационные качества кобыл разных экологических групп.

5. Оценить молочную продуктивность и биохимический состав молока кобыл.

6. Рассчитать экономическую эффективность результатов исследований.

Научная новизна. Впервые изучена молочная продуктивность и биохимический состав молока кобыл вятской породы, применена оценка адаптационных качеств кобыл разных экологических групп в условиях Удмуртской Республики. Определены хозяйственно-биологические особенности лошадей вятской породы в зависимости от ареала распространения. Использован геномный внутривидовой анализ по ряду исследуемых SNP-маркеров.

Теоретическая и практическая значимость. Результаты проведенных исследований позволили выявить высокие продуктивные качества вятских кобыл и их генотипическую обусловленность, которые могут послужить основой для дальнейшего совершенствования и популяризации вятской породы. Полученные данные о хозяйственно-биологических качествах, могут быть использованы хозяйствами, занимающимися разведением лошадей при составлении перспективного плана селекционно-племенной работы, мониторинга состояния организма, планирования и прогнозирования молочной продуктивности.

Методология и методы исследований. Теоретическую и методологическую основу исследований составляют научные труды и разработки отечественных и зарубежных ученых, посвященные изучению хозяйственно-биологических особенностей, продуктивных качеств лошадей и их генотипической обусловленности. При выполнении научно-исследовательской работы были использованы зоотехнические, биохимические, биологические, генотипические и статистические методы исследований. Научные исследования проходили в два этапа. На первом этапе, в рамках государственного задания Министерства сельского хозяйства Российской Федерации (№ государственной регистрации 122020300065-3), объектом исследования послужили лошади вятской

породы разных ареалов распространения. На втором этапе были изучены продуктивные и адаптационные качества кобыл вятской породы на фоне разных экологических групп в условиях Удмуртской Республики. Подробная характеристика методологии и методов исследований дана в главе «Методология и методы исследований».

Положения, выносимые на защиту:

- состояние отрасли коневодства и характеристика распространения лошадей вятской породы в России;
- хозяйственно-биологические качества лошадей вятской породы в зависимости от ареала распространения;
- селекционно-генетическая оценка популяций лошадей вятской породы;
- зоотехническая характеристика кобыл вятской породы в разрезе разных экологических групп;
- адаптационные и продуктивные качества кобыл вятской породы в сравнении со специализированными продуктивными породами лошадей;
- экономическая эффективность результатов исследований.

Степень достоверности и апробация результатов.

Исследования проводились на достаточном поголовье лошадей, что свидетельствует о достоверности полученных результатов. Для оценки существенности различий между двумя средними величинами использовали t-критерий по Стьюденту. Различия считались достоверными при $P \geq 0,95$.

Результаты исследований внедрены в БУ УР «ГЗК «Удмуртская» с ипподромом», ОАО «Агрофирма «Гордино», КФХ Старцев В. Г. Шарканского района Удмуртской Республики (прил. А).

Основные положения работы доложены и одобрены на Национальной научно-практической конференции «Вклад молодых ученых в реализацию приоритетных направлений развития аграрной науки» (Ижевск, 2021); I Национальной (Всероссийской) научно-практической конференции «Актуальные вопросы развития коневодства» (Уссурийск, 2022); Национальной научно-

практической конференции «Актуальные аспекты повышения племенных и продуктивных качеств», посвященной 100-летию со дня рождения канд. с.-х. наук, доцента кафедры частного животноводства А. П. Степашкина (Ижевск, 2022); Национальной научно-практической конференции молодых ученых с международным участием «Наука и молодежь: новые идеи и решения в АПК», посвященной Десятилетию науки и технологий и 80-летию Удмуртского ГАУ (Ижевск, 2023); Всероссийском конкурсе на лучшую научную работу среди студентов, аспирантов и молодых ученых аграрных образовательных и научных организаций России в номинации «Зоотехния» (Рязань, 2023); VIII Всероссийской научно-практической конференции «Вятская порода лошадей – наследие и достояние отечественного коневодства», посвященной 80-летию Удмуртского ГАУ (Балезино, УР, 2023); Республиканском фестивале науки, посвященном Году педагога и наставника в России и Году молодежи в Удмуртии (Ижевск, Госсовет, 2023); Международной научно-практической конференции «Современные тенденции технологического развития АПК», посвященной Десятилетию науки и технологии и 300-летию Российской академии наук (Ижевск, 2024); Всероссийском конкурсе на лучшую научную работу среди студентов, аспирантов и молодых ученых аграрных образовательных и научных организаций России в номинации «Зоотехния» (Рязань, 2024).

По результатам исследований опубликовано 10 статей, в том числе 2 публикации в журналах, рекомендованных ВАК Минобрнауки РФ.

Благодарность. Искреннюю благодарность за помощь и поддержку в проведении исследований выражаю своему научному руководителю, доценту кафедры кормления и разведения Удмуртского ГАУ Басс Светлане Петровне, старшему научному сотруднику ФГБНУ «ВНИИ Коневодства» Белоусовой Наталье Феликсовне, доценту кафедры технологии производства и переработки продукции животноводства ФГБОУ ВО Удмуртский ГАУ Уткиной Ольге Сергеевне, а также руководителю и основателю крестьянско-фермерского хозяйства Старцеву Вадиму Грациановичу и его сотрудникам.

Структура и объем диссертации. Диссертационная работа изложена на 135 страницах компьютерного текста, состоит из введения, обзора литературы, методологии и методов исследования, результатов собственных исследований, заключения, предложения производству и списка литературы, который включает 161 источник, в том числе 20 – зарубежных авторов. Работа содержит 34 таблицы и 26 рисунков.

1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

1.1 История и современное состояние лошадей аборигенных пород

Свое историческое начало лошади, в частности и аборигенные породы, берут в далекой древности. Наиболее древним предком семейства лошадиных является эогиппус. По экстерьерным особенностям данный представитель семейства лошадиных отличался низким ростом (высота в холке варьировала от 25 до 50 см), длинными ногами и растянутым туловищем. Одомашнивание лошади началось около 6 тыс. лет назад до нашей эры на территории Среднего Востока и Азии. Уже тогда люди при помощи примитивной, неосознанной селекции, или, как назвал данные действия Чарльз Дарвин, – бессознательного искусственного отбора, стремились сохранить лучшие экземпляры и получить от них потомство, отбирая лошадей по их выносливости и работоспособности. Далее коневодство распространилось по всему миру – во II тысячелетии до нашей эры лошади из Малой Азии проникают в Африку, в XVI веке завозятся в Америку, в Австралию – в XVII веке.

На сегодняшний день существует несколько классификаций, определяющих породные группы лошадей, однако в основе и в приоритете всегда выступает распределение П. Н. Кулешова. А. С. Красников (1964) в своей упрощенной зоологической классификации пород лошадей подразделяет их на три типа: заводские, переходные и местные (аборигенные). Местные породы, в свою очередь, он подразделяет на три экологических типа: лесные, степные и горские (горные).

Процесс исторического развития аборигенных пород лошадей изучали многие отечественные и зарубежные исследователи. История северных лесных пород лошадей России доступно раскрыта в работах Белоусовой Н. Ф. (2016), Цыганок И. Б. (2016), Басс С. П. (2013).

Ярким представителем и достоянием Удмуртии, совместно с Кировской областью, является вятская порода лошадей. Свое наибольшее распространение и популярность порода получила еще в XVII веке. Однако отсутствие племенной работы и механизация производства оставили свой след в разведении вяток (С. П. Киркина, 2004; С. П. Басс, 2007; Н. Ф. Бобкова, 2008).

Первые практически значимые исследования вятской породы лошадей в 1900 г. были проведены профессором Придорогиным М. И. (1928). В своей работе он подробно описал экстерьерные характеристики, выделил типы лошадей, сделал первые фотографии выдающихся представителей данной породы.

В 1935-1939 гг. после исследований поголовья местных лошадей Удмуртии Беляевым В. В. (1939), а в Кировской области – Левашовым В. П. (1947) начинается период активного развития вятской породы. С ней начинают вести целенаправленную племенную работу, формируют госплемрассадники, ведут племенные книги и устанавливают стандарты. В итоге данной работы численность вяток возросла до 1100 голов.

Немалый вклад в развитие породы внес Кулинушкин А. (1957) в 1950-х годах. Однако в начале 1960-х гг. огромное значение стали уделять заводским породам лошадей, и после необоснованной ликвидации госплемрассадников, закрытия конеферм, метизации с местными породами, большинство представителей вятской породы было отдано на мясокомбинаты. Последствия данных действий в стране привели к тому, что типичных для своей породы животных остались единичные экземпляры.

В степях Западной и Восточной Сибири, в условиях континентального и резко континентального климата, сформировались породы лошадей с характерными особенностями и адаптационными качествами. Суровые и снежные зимы, нехватка кормовых ресурсов переплетались с обилием зеленых сочных кормов в летние периоды. Вследствие этого местные породы лошадей отличались выносливостью и могли проходить довольно дальние дистанции (М. Б. Сафин, 1985).

В южных степях сформировались местные степные породы со свойственными экстерьерными характеристиками верхово-упряжных лошадей. Главной особенностью степных пород, в отличие от горских и лесных, является способность стойко переносить недостаток влаги. Также для представителей данного экологического типа характерно получать из сухих объемистых кормов максимальное количество питательных веществ (И. Новицкий, 2008).

Башкирская порода, как наиболее распространенный представитель местных степных лошадей, является одной из самых невероятно выносливых и неприхотливых. Ее содержание максимально естественным способом – табунным методом с круглогодичным свободным выпасом – сформировало высокие адаптационные качества (М. Б. Сафин, 1985).

Исторический процесс развития башкирской породы лошадей уходит своими корнями в античные времена. По мнению ряда авторов, порода появилась в результате естественного скрещивания диких степных лошадей с северными лесными соседями на территории башкирских степей (Х. С. Идиятуллин, 2004). Анализ происхождения, характерных особенностей башкирских лошадей и племенной работы с ними доступно описан в книге Мурсалимова В. С. и Сатыева Б. Х. «Башкирская лошадь» (1988).

Особую популярность и широкое распространение, по данным информационных интернет-ресурсов и исследований ученых-иппологов, башкирская порода получила в XVIII-XIX веках. Именно в этот период ее стали разводить в таких крупных регионах, как Оренбургская, Казанская, Самарская и Пермская губернии. Однако в середине XX века процессы метизации, механизации производства и закрытия многих коневферм, так же, как и у вышеупомянутых вятских лошадей, привели к тому, что башкирские лошади стали породой с единичным генофондом (В. С. Мурсалимов, Б. Х. Сатыев, 1988).

Огромная работа по изучению истории формирования и преобразования горных аборигенных пород лошадей была проделана доктором сельскохозяйственных наук А. С. Красниковым (1964). По его словам,

коневодство в горных районах представляет значительный резерв внутренних ресурсов и производственных сил, который может дать и дополнительную продукцию в виде мяса, кумыса и ремонтных лошадей.

Лошадь как средство передвижения в предгорьях и горных районах начала применяться во втором тысячелетии до нашей эры, а как основной источник тяговой силы в горах – только лишь в VII-XIII веках до нашей эры. На то время лошадь была неотъемлемой частью жизни человека. Для эпох средневековья и феодализма характерна военная лошадь. Именно на эти времена пришелся пик разведения как аборигенных, так и заводских пород для военных целей. В период капитализма и социализма метизация и переход на автоматизированные системы повлиял и на горские породы (Н. Д. Алексеев, 2006).

На сегодняшний день для популяризации местных пород коневладельцы, исследователи и просто неравнодушные к данным животным люди проводят различные выставки, соревнования, фестивали и конференции с международным участием. В число крупнейших можно включить фестивали «Достояние вятки», «Башкирская лошадь», ежегодный выпуск сборника «Аборигенные породы лошадей: их роль и место в коневодстве Российской Федерации» и многое другое. Благодаря данным действиям в общем численном итоге на 01.01.2021 г. мы имеем более 800 голов вятской породы, более 135 тыс. голов якутской породы, более 3000 башкирских и 2000 алтайских маток. Также немаловажным фактором является разработка и подготовка московскими специалистами при содействии Министерства сельского хозяйства Удмуртской Республики стратегии развития коневодства Российской Федерации на период до 2025 г. Она предусматривает системное решение вопросов развития отечественного коневодства, ресурсное и финансовое обеспечение, а также механизмы реализации мероприятий Стратегии и показатели их результативности.

Стратегия призвана создать необходимые условия для модернизации отечественного коневодства, формирования конкурентоспособной среды, решения финансово-экономических и социальных проблем, содействовать

реализации целей социально-экономического развития Российской Федерации до 2025 г., а также применения информационных и коммуникационных технологий, направленных на его развитие.

Стратегическая цель, стоящая перед отраслью коневодства, заключается в создании экономических, правовых и организационно-технологических условий для устойчивого развития отрасли, сохранении и совершенствовании генофонда разводимых в стране пород лошадей и повышения их конкурентоспособности на внутреннем и мировом рынках.

Одной из основных задач, поставленных российскому коннозаводству, – обеспечить увеличение поголовья лошадей до 1 млн 600 тыс. голов и сохранить ценный генофонд отечественных пород (Минсельхоз РФ, 2019).

1.2 Хозяйственно-биологические особенности местных пород лошадей

В зависимости от зоны распространения, кормления и способа содержания у лошадей аборигенных пород формируются свои хозяйственно-биологические особенности (С. П. Басс, 2008).

В лесной зоне с множеством лесным пастбищ, длинным стойловым периодом, ограниченными запасами зернового корма у лошадей вырабатывается способность лучше усваивать грубые объемистые корма (Н. Ф. Белоусова, 2016).

По словам Н. Ф. Белоусовой (2016), «...специфическими условиями северной лесной зоны являются: высокая влажность в теплое время года, большое количество различных водоемов, рек и болот, суровые морозные зимы с глубоким снежным покровом, – обусловили выведение здесь очень выносливых лошадей. Они отличаются грубоватой конституцией, имеют крепкие конечности, широкие плоские копыта, толстую, прочную кожу, хорошо развитые покровные и защитные волосы, которые защищают зимой от переохлаждения, а летом от обилия кровососущих насекомых...».

Условия горных районов Кавказа, Карпат и Средней Азии сформировали невероятно уникальные породы лошадей, такие, как кабардинская, якутская, мегрельская, алтайская и многие другие. Они отличаются крепкими копытами для прохождения по каменистым участкам дорог, массивностью и огромной выносливостью. Главная особенность горных пород – высокая работоспособность при низком атмосферном давлении, в условиях недостаточного количества кислорода на значительной высоте над уровнем моря (Б. Д. Камбегов, 2021).

Исследования Н. Д. Алексеева и Н. П. Степанова (2006) направлены на исследование биологических особенностей якутской породы лошадей. В своей работе они отметили устойчивость породы и ее адаптационные качества, обусловленные такими факторами, как различные типы телосложения (эйрисомный и лептосомный) в зависимости от времени года, наличие толстого сердцевинного слоя в шерстном покрове, а также особенности теплового баланса.

Углубленно природно-климатические условия и кормовую базу лошадей в Республике Саха изучал Винокуров И. Н. (2002). В существующих типах якутской породы лошадей он выделил колымский и верхоянский типы, распространенные в северных районах Якутии с особо суровыми зимами и огромными перепадами температур. Также именно у данных типов после проведения физиологических исследований крови было выявлено характерное для северных лошадей повышенное значение альбумин-глобулинового коэффициента, препятствующего заражению многими заболеваниями.

Адаптация представляет собой процесс оптимизации активности функциональных систем, органов и тканей, позволяющий организму успешно функционировать в измененной среде, сохраняя при этом основные функции и воспроизводительную способность. Приспособляемость организмов к изменяющимся условиям окружающей среды является результатом эволюционного развития и играет ключевую роль в поддержании их жизнеспособности и воспроизводства.

Наиболее сильное влияние на организм животного оказывают климатические условия зоны разведения. Известно, что в континентальном климате с холодной зимой, сильными ветрами и значительными колебаниями температуры животные обладают высокой живой массой, толстой кожей с хорошо развитой подкожной соединительной тканью, густым покровным волосом с развитым подшерстком. Животные, адаптированные к жаркому и сухому климату, имеют тонкую кожу с усиленной функцией потовых желез, плотные и прочные копыта. У животных, выращиваемых в горной местности, наиболее развиты органы дыхания, в крови наблюдается повышенное содержание гемоглобина и эритроцитов. Экстерьерные особенности характеризуются крепостью и прочностью конечностей и копытного рога.

Акклиматизация – это процесс адаптации организма животных к новым условиям окружающей среды. Во время акклиматизации организм животного приспособляется к множеству различных факторов, влияющих на его жизнедеятельность и продуктивные качества. Помимо этого, организм претерпевает значительные физиологические и морфологические изменения, которые позволяют ему выживать, размножаться и сохранять свои ценные качества в новой среде.

Нередко состояние, в котором организм пребывает в процессе акклиматизации, вызывает стресс. Общий адаптационный синдром – это комплекс физиологических изменений, происходящих при стрессе. Факторы, вызывающие эти изменения, называют стрессорами.

Любой вид стресса отрицательно влияет на организм животного и на его продуктивность. В отличие от других видов сельскохозяйственных животных, лошади имеют легко возбудимую нервную систему, следовательно, они чаще подвергаются различным стресс-факторам. В коневодстве для изучения стрессовой чувствительности лошадей чаще всего используют метод скипидарной пробы по принципу локального адаптационного синдрома. При внутрикожном введении скипидара он вызывает яркий локальный адаптационный синдром в

форме асептического воспаления участка кожи и окружающих тканей. Исследованиями по взаимосвязи стрессовой чувствительности лошадей с их продуктивными качествами установлено, что по пищевой и биологической ценности лучшим было молоко стрессоустойчивых кобыл. В нем было обнаружено большее содержание жира на 0,22 %, белка на 0,51 % по сравнению со стрессочувствительными животными (А. И. Кузнецов, А. Н. Левицкий, Р. С. Калиев, 2007). Молочная продуктивность стрессоустойчивых кобыл также на 43 % выше, чем у стрессочувствительных (А. Н. Левицкий, Р. С. Калиев, 2008).

За последнее десятилетие молочное коневодство начинает свое развитие не только в зонах табунного коневодства, но и в нескольких районах Центральной России. Например, в Тверской и Калужской областях введены в строй две крупные кумысные фермы на 1200 и 400 голов.

Процесс адаптации кобыл башкирской породы к нетрадиционной зоне разведения Тверской области можно проследить в исследованиях Андрюшина В. В. (2008). Оценивая количественные и качественные показатели молочной продуктивности, автор сообщает, что содержание массовой доли белка и жира оказалось ниже требований отраслевого стандарта на 0,29 % и 0,23 % соответственно. Средняя месячная продуктивность за лактационный период варьировала от 83 до 403 л, при этом кобылы отдавали молоко только тогда, когда не могли его удерживать в вымени. В итоге молочная продуктивность башкирских лошадей за 7 месяцев лактации составила 1558,3 л. Также автор подчеркивает, что если содержание белка, СОМО в молоке и молочная продуктивность резко варьировали, то содержание лактозы было стабильным у всех исследуемых кобыл.

Аналогичные исследования в Тверской области были проведены доктором сельскохозяйственных наук Е. И. Алексеевой (2017), дополненные сезонными изменениями качественного состава молока. Установлено, что наивысшее содержание белка в молоке в количестве 2,01 %, соответствующее требованиям стандарта, наблюдается в осенний период, при этом остальные показатели

физико-химического состава были ниже относительно весеннего и летнего периодов.

Якутская лошадь обладает уникальной приспособленностью к суровым климатическим условиям, отличными продуктивными качествами и способностью к быстрой выработке подкожного жира для оптимального функционирования организма в период самых низких температур. Благодаря своим адаптационным качествам при ввозе породы в условия, не соответствующие привычному месту обитания, якутские лошади весьма успешно акклиматизируются. В исследованиях Л. Н. Владимирова и соавторов (2004) замечено, что на новых местах обитания у жеребцов лучше выражены косячные качества, а у кобыл ускоренное половое созревание по сравнению с местными, адаптированными породами. Помимо этого, интересен тот факт, что в условиях Новосибирской области у якутских лошадей появились навыки тебеневки.

Кожно-волосяной покров характеризуется многообразием морфофизиологических особенностей, являясь защитным барьером в организме животного. Изучая строение волос сельскохозяйственных животных, доктор ветеринарных наук В. В. Салаутин (2015) установил, что у лошадей волосяной покров в основном состоит из остевых волос, пуховый волос был обнаружен только в грудной и шейной области. На груди, запястье и пупочной области волосы имеют четыре размерных порядка, тогда как в нижней трети шеи выявлены пять размерных порядков. Извитость волоса слабо заметна. Сердцевинный слой волоса выражен неровными краями, при этом, как отмечает автор, у основания волосяной луковицы он имеет четкую прямую границу, а ближе к верху – пунктирное очертание.

Особые и уникальные характеристики кожно-волосяного покрова имеют аборигенные породы лошадей вследствие формирования их в естественной среде, без антропогенного влияния.

Адаптивные изменения кожно-волосяного покрова одновозрастных кобыл забайкальской породы в разные сезоны года прослеживаются в работе Г. М.

Шкуратова и соавторов (2019). Выявлено, что в зимний период наиболее толстая кожа наблюдается в зоне спины и лопатки, составляя 4,3-4,4 мм против 0,4 мм в летний период. Наибольшее содержание пуха в волосяном покрове – 23,1 %, содержалось у кобыл также в зимний период. В летнее время его количество сокращалось до 4,33 %. Обратно пропорциональная ситуация с содержанием остевых волос. Данные выводы подтверждаются ранее исследованной гистоструктуры кожи забайкальской породы Б. Ц. Гармаевым и Б. З. Базароном (2015).

Сезонные изменения волосяного покрова прежде всего направлены на терморегуляцию организма, то есть на адаптацию его к меняющимся климатическим условиям. Это особенно заметно там, где условия окружающей среды резко изменяются в течение сезонов. Линькой у лошадей называют процесс замены старого волосяного покрова новым. У большинства пород она проходит по-разному и зависит от множества факторов внешней среды.

Особый интерес представляет эксперимент, проведенный Kathrin Schmidt (2017) на шотландских жеребцах. В ходе опыта жеребцов поместили в разные условия содержания. Первая группа содержалась в конюшне (ST), вторая – в леваде с навесом (CON). В течение стойлового периода температура окружающей среды для группы ST составляла в среднем $13,6 \pm 2,3$ °C, а для группы CON - $5,6 \pm 4,2$ °C. Опыт показал, что средняя ректальная температура была выше у жеребцов ST, чем у жеребцов CON. Все параметры шерстного покрова претерпевали сезонные изменения и различались между группами более короткой остевой шерстью, более медленным отрастанием шерсти и более ранней линькой у жеребцов ST. Сезон также повлиял на частоту сердечных сокращений. Самая высокая была отмечена в осенний период, а самая низкая – весной, однако внутри групп различий не наблюдалось. Концентрации тестостерона и кортизола в крови также претерпевали сезонные изменения, но не различались у жеребцов CON и ST.

Изучая клинические показатели животного при оценке его акклиматизационных свойств, по словам Ж. А. Карабаева (2017), необходимо также учитывать факторы погодных условий: температура, влажность воздуха, скорость ветра, атмосферные осадки и давление. В исследованиях автора установлена положительная взаимосвязь между функционированием сердечно-сосудистой и дыхательной систем организма животного с температурой внешней среды. Следуя из данных выводов, в летний период времени рекомендовано снимать температуру и основные клинические показатели здоровья животного в утреннее (6:00-7:00 часов утра), дневное (14:00-15:00) и вечернее (19:00-20:00) время.

Многоразовое доение кобыл, в отличие от других видов животных, также является биологической особенностью лошадей. В трудах И. Т. Чеботарева (1957) и В. С. Яворского (2001) достоверно установлен двухфазный характер проявления рефлекса молокоотдачи.

Емкостная система вымени лошади способна накапливать до 4,5 л молока у тяжеловозных пород, и в среднем от 2 до 2,5 л у кобыл местной группы, что подтверждают результаты исследований Е. Д. Чиргина, С. А. Буркова, Э. А. Долгих, М. А. Ямбулатова, А. И. Стрельникова (2017) и А. В. Онегова (2017). При этом выведена и доказана прямая зависимость емкости вымени от молочной продуктивности и возрастной характеристики (количества лактаций) кобыл. Так, увеличение молочной продуктивности, а вместе с ней и емкости вымени, выявлено до шестой лактации, при этом до девятой лактации данные показатели сохраняются на одном уровне. Однако такой показатель, как степень заполнения вымени, составляет от 28,78 % до 53,68 %, что значительно ниже показателей заполняемости вымени коров (62,6 %), тем самым доказывая несовершенство существующей технологии раздоя и непосредственного доения кобыл.

Несовершенство доения кобыл также было замечено авторами Е. И. Алексеевой, М. М. Карповой (2015), В. Д. Поздняковым, А. П. Козловцевым, А. Н. Лисаченко (2013). Вследствие этого, на фоне ранее проведенных исследований,

они предложили свои собственные разработки в виде структурно-функциональной схемы доения кобыл с некоторыми изменениями конструкции отечественного аппарата доения Alfa haval Agri.

В целом отличительные биологические особенности кобыл местных аборигенных пород связаны именно с естественным их зарождением, без применения методов селекционного совершенствования лошадей человеком.

1.2.1 Особенности экстерьерных характеристик лошадей вятской породы

Вятская лошадь была сформирована на территории Удмуртии и Кировской области России на основе местной примитивной лошади северного лесного типа. Природно-исторические условия местных лесов и систематическая работа по улучшению породы способствовали ее всестороннему физическому развитию и совершенствованию из поколения в поколение рабочих качеств. В результате сложился тип выносливой, сильной, достаточно резвой лошади. В экстерьерной характеристике породы в основном выделяют некрупную голову, шею средней длины, невысокую, но широкую холку, прямую спину, прочную поясницу, округлый и немного свислый круп, глубокую и широкую грудь. Суставы конечностей гибкие, оброслость часто бывает повышенной (В. П. Левшов, 1947, Н. Ф. Бобкова, 2008, А. П. Романченко, 2015).

По данным Н. Ф. Белоусовой (2009), среди конституциональных типов в вятской породе преобладает плотный тип (56,1 %), представители грубого (19,3 %), нежного (13,2 %), рыхлого (11,3 %) типов встречаются реже.

Масть – это генетический маркер для любой породы лошадей, определяющий совокупность цветовых характеристик волосяного покрова, кожи, копыт и глаз. В соответствии с книгой В. А. Курской (2012), масть – это генетически предопределенная комбинация окрасов покровного и защитного волоса, гривы, хвоста и радужной оболочки глаза. Определение масти – достаточно непростое занятие, требующее определенного опыта при глазомерной

оценке выше перечисленных характеристик. Ученые провели глубокие исследования наследования мастей у разных пород, включая орловскую рысистую, чистокровную арабскую, чистокровную ахалтекинскую, донскую и местные породы. В современном коннозаводстве большой интерес вызывают лошади с необычными мастями, особенно представители местных аборигенных пород (Н. Ф. Белоусова, 2021).

Благодаря техническому и технологическому процессу определить принадлежность лошади к какой-либо категории мастей можно при помощи генетической характеристики. Так, изучая наиболее многочисленную в вятской породе гнедо-саврасую масть (доля которой составляет 50-70 % от всего поголовья), Н. Ф. Белоусова (2019) и С. П. Басс (2008) выявили три генотипа базовой гнедой масти из четырех возможных: EE/AA, EE/Aa и Ee/AA. Эти генотипы определяются генами DD и Dd2, которые обуславливают гнедо-саврасую масть. Однако аллель Dd1 в исследованной группе гнедо-саврасых лошадей не была обнаружена.

Особенностью аборигенных пород лошадей является наличие у них определенных «диких» отметин, в первую очередь определяющих зонарность масти, или саврасость. Обязательным условием принадлежности животного к группе саврасой масти является наличие «ремня» на спине. «Ремень» – это темная неширокая полоса, расположенная вдоль от холки до репицы хвоста, шириной от 0,5 до 3 см. Помимо «ремня» существуют и другие «дикие» отметины, такие, как «зеброидность» – небольшие полоски на конечностях в районе скакательного и запястного сустава; «маска» – темная отметина в районе головы, иногда захватывающая ее целиком; «окантовка на ушах» – ровные, четкие темные полосы, выделяющие границы ушей; «застежка-молния» – светлые покровные волосы на нижней части конечности; «крылья или налеты» – темные отметины, расположенные на шее и лопатке; «паутина» – темные линии, расположенные хаотично (в виде паутины) по центру лба; «иней» – светлые пряди волос, расположенные на гриве, преимущественно в нижней ее части. Данная

специализированная терминология была предложена и описана В. А. Курской (2012).

Однако следует отметить, что данные «дикие» признаки далеко не всегда размещены в такой совокупности на одной лошади. Одним из главных атрибутов саврасости является ремень, а остальные являются дополнительными и придают особую нарядность при ярких их проявлениях.

Для описания гнедо-саврасой, булано-саврасой и соло-саврасой мастей допускается использование термина саврасость при наличии «маски», «зеброидности», «крыльев или налетов» и «окантовки на ушах». Для описания мышастой и каурой масти данные термины не используются.

Кроме «диких» отметин в вятской породе лошадей присутствуют и белые отметины разного размера и локализации. Отметины у лошадей – это генетически обусловленные признаки, имеющие различную форму и величину, размещающиеся как на голове, так и на конечностях. Отметины бывают разных цветов: белые, черные, тельного цвета. Для данной аборигенной породы наличие белых отметин – признак прилития крови заводских пород, вследствие чего ведется успешная селекция по их устранению. Наличие белых отметин выявлено у 40 % вятских жеребцов, при этом с наибольшей частотой встречаемости в районе головы – 60 %. Белизна на левой задней ноге (13,1 %) отмечена чаще, чем на правой (2,3 %), и на обеих задних (4,6 %). Наибольшая доля вяток с белыми отметинами выявлена среди каурых особей (75 %), а наибольшая доля лошадей без белых отметин – у гнедо-саврасых (68,1 %). В группе особей, имеющих в генотипе рецессивный аллель *Extension*, доля животных с белыми отметинами составила 42,9 %, среди гомозиготных по *EE* – 64,7 %. Ощутимого влияния *Dun*-фактора на депигментацию участков не выявлено. По результатам исследований разработана шкала поправок, снижающих оценку бонитировки за тип в зависимости от отметин лошадей (Н. Ф. Белоусова, 2019).

Исследования С. П. Басс (2014) и Н. Ф. Белоусовой (2019, 2021) показали, что наиболее распространенной мастью производящего состава – 49,1 % от общей

численности, в частности на территории Удмуртской Республики, является гнедо-саврасая. Помимо этого данная масть характерна для многих других аборигенных лошадей.

Так как гнедо-саврасая масть была характерной особенностью вятских лошадей на протяжении всей истории породы, на современном этапе разведения породы эта масть продолжает преобладать по численности.

Однако такая тенденция в историческом анализе мастей присутствует только у кобыл. Следует отметить, что помимо гнедо-саврасой масти набирает популярность (а в некоторых регионах преобладает) мышастая масть разных оттенков (от светлого до темного), название которой происходит от сходства окраса с мышинным волосяным покровом. Представители данной масти также имеют признаки саврасости. Иными словами, это саврасая масть, базирующаяся на основе вороной, поэтому в ранних источниках литературы можно встретить название «вороно-саврасая». Так, 56,6 % жеребцов вятской породы производящего состава имеют мышастую масть, на долю гнедо-саврасой приходится 34,7 %.

Небольшой процент лошадей – 9,1 % от общей численности поголовья, имеет масть, обусловленную геном Cremello. К таким мастям относят каурую и очень редкую для вятской породы изабелловую масть. Для племенной работы с породой данные масти относятся к категории нежелательных. Каурая масть чаще всего сопровождается белыми отметинами на ногах, которые в свою очередь сопровождаются светлым копытным рогом, являющимся более хрупким по сравнению с темным. В племенном производящем составе встречается всего две лошади данной масти (2,3 %). Представители изабелловой масти отличаются нежной конституцией и очень тонкой кожей, подверженной сильному воздействию солнечных лучей, что в конечном итоге может привести к раку кожи. В вятской породе известен единственный жеребец с вышеуказанной мастью, выведенный из производящего состава.

Особый научный и практический интерес представляют исследования Н. Ф. Белоусовой (2017) по изучению потенциально возможной взаимосвязи масти и такого селекционного признака, как работоспособность лошади. Из литературных источников известно, что наиболее высокую работоспособность проявляют лошади темного окраса, а наиболее резвые – серого. В вятской породе, исходя из результатов дистанционного пробега лошадей (испытания на выносливость), призовые места чаще всего занимали гнедо-саврасые представители породы.

Также, исходя из результатов первой межрегиональной выставки лошадей вятской породы, наиболее резвыми оказались жеребцы мышастой масти с результатом в скачке на дистанции 1067 метров – 1,32 минуты. Жеребцы гнедо-саврасой масти оказались на 0,01 секунды медленнее. В испытаниях на тяговую силу (срочная доставка груза рысью) с весом 500 кг наиболее резвыми также оказались лошади мышастой масти с результатом 3 минуты 64 секунды. Представители гнедо-саврасой масти оказались на 0,22 секунды медленнее. Однако следует учесть, что достоверность результатов исследований не выявлена.

Для лошадей вятской породы характерны такие признаки, как неприхотливость, выносливость, энергичный темперамент, понятливость и добронравие. Также они отличаются позднеспелостью, неприхотливостью, низкорослостью. По данным последних исследований, лошади имеют высоту в холке около 145-150 см. Характерными экстерьерными особенностями являются сухая широколобая голова, мускулистая шея, глубокая и широкая грудь, сухие и прочные конечности, крепкие копыта. Они отличаются гармоничным телосложением. Лошади вятской породы сразу же получили самые высокие оценки и признание. Их стали усиленно использовать на сельскохозяйственных работах, на пахоте и в качестве транспорта, когда нужно было преодолевать небольшие расстояния, для того чтобы перевести очень тяжелые и большие груженые повозки (на лесоразработках, транспортных работах на небольшие дистанции). В XVIII-XIX вв. лошадей вятской породы массово использовали в почтовых тройках (С. П. Басс, 2007, 2021).

1.3 Генетическое разнообразие аборигенных пород

В настоящее время в области фундаментальной и прикладной генетики животных выделилось новое направление – маркер-вспомогательная селекция. «...Современные генетические подходы к совершенствованию пород основаны на более полной оценке генотипа животных и генетического разнообразия популяций с помощью маркерных технологий, таких, как маркер-вспомогательная селекция (Marker-assisted selection), контроль происхождения и интрогрессия (межвидовой перенос генов). Использование маркерных генов для генетической экспертизы происхождения лошадей уже вошло в практику коннозаводства многих стран и стало обязательным элементом племенной работы с заводскими породами лошадей, в том числе и в нашей стране. На сегодняшний день наиболее актуальной задачей является изучение возможностей использования маркер-вспомогательной селекции в коневодстве и внедрение результатов научных исследований в практику племенной работы. Генетические маркеры также могут быть использованы для оценки результатов родственного разведения и контроля уровня гомозиготности у инбредных животных. На примере орловских и русских рысаков было показано, что увеличение степени инбридинга не всегда сопровождается увеличением гомозиготности инбредных лошадей...» (Л. А. Храброва, 1980).

Местным породам присуща уникальная генетическая структура, поэтому изучение генофонда этих пород представляет интерес для выявления гаплотипов, ответственных за высокие адаптационные качества животных. Следует учесть, что при разработке программ по сохранению пород часто возникает дефицит информации о генетической структуре популяций.

По данным Международной продовольственной и сельскохозяйственной организации ООН (ФАО), сохранение генетических ресурсов и систематический генетический мониторинг имеют большое значение в коневодстве.

В связи с сокращением численности и критическим статусом некоторых отечественных пород возрастает необходимость применения генетических методов для их сохранения (Л. А. Храброва, 2015).

Чтобы повысить эффективность улучшения пород, важно изучать генетические факторы, определяющие высокую продуктивность, и использовать генетический мониторинг для управления селекционным процессом. Существуют разные методы для выявления и активного использования животных с желательными признаками. Однако традиционные методы разведения не обеспечивают заметного прогресса в породах.

В настоящее время все больше зарубежных и отечественных ученых-иппологов посвящают свои труды поиску новых взаимосвязей хозяйственно-биологических особенностей и продуктивных качеств с их генотипической обусловленностью.

Наиболее древним и первым оформившимся в филогенезе позвоночных животных является ген рецептора гормона пролактина (PRLR). Гормон, выделяемый гипофизом, обеспечивает репродуктивную, метаболическую и иммунную функции, вследствие чего является геном-кандидатом на ассоциирование его в первую очередь с продуктивными и воспроизводительными качествами животных.

В недавних исследованиях Л. А. Храбровой и соавторов (2024) выявлена взаимосвязь гормона PRLR с индексами телосложения кобыл бурятской и башкирской пород. Конематки с генотипом PRLR C/C имели самые высокие значения индекса обхвата груди и компактности, по которым на 2-4 % превосходили своих сверстниц с генотипом PRLR G/G.

Молекулярно-генетические маркеры также могут быть полезными инструментами для оценки фертильности жеребцов перед случкой. Ген рецептора пролактина (PRLR) был выбран в качестве кандидата на фертильность жеребцов благодаря его влиянию на функцию яичек и основных половых желез. Скрининг гена PRLR лошадей на наличие полиморфизмов у ганноверских жеребцов выявил

два однонуклеотидных полиморфизма (SNP). Анализ ассоциаций и гаплотипов был проведен у 162 ганноверских теплокровных жеребцов на наличие этих внутригенных SNP с использованием метода наименьших квадратов (LSM) частоты наступления беременности за эструс у жеребцов и отцовского компонента и эмбрионального компонента племенной ценности (BV) частоты наступления беременности за эструс. Два SNP (BIEC2-589441, BIEC2-560860) показали положительную взаимосвязь с использованием анализа одного маркера и гаплотипа с эмбриональным и отцовским компонентом BV, и один SNP (BIEC2-560860) также был связан с LSM частоты наступления беременности в течение течки (K. Giesecke, 2010).

Интенсивная селекция также имеет свои последствия. С одной стороны, она повышает продуктивность, но с другой – снижает генетическое разнообразие и увеличивает сопряженный генетический груз. Все это может привести к потере адаптивных качеств животных и застою в селекции.

Каждая племенная лошадь должна иметь генетическое подтверждение своего происхождения. Это требование установлено Министерством сельского хозяйства России для проверки точности племенного учета, идентификации и отбора. Чтобы соответствовать критериям для включения хозяйства в государственный племенной реестр, необходимо провести тестирование всего поголовья, и результаты анализа происхождения должны полностью совпадать с первичной информацией.

Для племенного хозяйства определение группового генетического профиля стада с помощью микросателлитов ДНК помогает контролировать степень инбридинга, разрабатывать селекционные стратегии, подбирать пары и предлагать оптимальное сочетание особей с учетом этого показателя.

Проведение тестирования племенных лошадей в генетической лаборатории должно быть согласовано с регистратором соответствующей племенной книги породы.

Один из самых надежных способов идентификации лошади – генетическое маркирование по микросателлитам ДНК. Этот метод используется в судебных разбирательствах для подтверждения идентичности животного (В. И. Глазко, 1976, 1992; Л. А. Храброва, 2006).

Внедрение высокопроизводительных методов микросателлитного типирования будет способствовать оценке генетического разнообразия пород и популяций на молекулярном уровне. Это позволит повысить эффективность геномной селекции, которая предполагает определенную корреляцию между фенотипом и генотипом (Л. В. Калинкова, 2014).

Микросателлиты – это ДНК-маркеры, используемые для тестирования отцовства, проверки родословной скота и изучения связи с хозяйственно-полезными признаками и генетическими заболеваниями. Их популярность обусловлена равномерным распределением в геноме, высоким уровнем полиморфизма, кодоминантным наследованием по Менделеевскому типу и высокой воспроизводимостью результатов (И. Ю. Долматова, 2017).

Исследования полиморфизма микросателлитных локусов ДНК у лошадей начались сравнительно недавно. Информация о полиморфизме была впервые получена от ученых Н. Ellegren et.al. (1992) и М. Bertaud, Y. Amigues et.al. (1994). Согласно рекомендациям Международного общества генетики животных (ISAG), для определения достоверности происхождения лошадей используется набор из 17 микросателлитных локусов.

С их помощью описан полиморфизм лошадей различных заводских и локальных, и, в частности, лошадей якутской породы, буденовской, вятской, башкирской, чистокровной арабской, орловской рысистой и тяжеловозной, костанайской, кабардинской, забайкальской, кожамбердинской (Н. А. Купцова, 2002; М. А. Зайцева, 2010; М. М. Дергунова, 2012; Ф. И. Ниятшин, 2015; Г. Р. Алтыманова, 2016; В. Н. Воронкова, 2018).

В связи с новыми требованиями Положения о порядке проведения апробации новых селекционных достижений любая деятельность по разработке

новых селекционных форм должна основываться на обязательном подтверждении происхождения производителей исходных форм, которые должны быть предварительно зарегистрированы в Государственном племенном реестре. Определение индивидуальных породных характеристик с использованием анализа ДНК на основе микросателлитов и классификация групп лошадей по породам имеет вероятностный характер, и уровень надежности этого исследования не позволяет рекомендовать его для однозначного принятия решения о классификации.

И. С. Гавриличева (2014) провела генетико-популяционный анализ четырех рысистых пород: орловской, русской, американской и французской. В процессе исследования были проанализированы данные генотипирования 882 голов орловской породы, 226 голов русской породы, 122 голов американской породы и 79 голов французской породы. При тестировании обследованного поголовья лошадей в 17 изученных микросателлитных локусах было идентифицировано от 3 до 14 аллелей.

Мониторинг генетических характеристик русской рысистой породы, проведенный И. С. Гавриличевой (2014), показал высокий уровень генетического разнообразия в популяции. В результате типирования 925 голов лошадей по 17 локусам микросателлитной ДНК было обнаружено 144 аллеля, причем количество аллелей в локусах варьировалось от 4 до 14. Большинство рысаков (67 %) являются носителями гена *HTG7 OO*, а у пятой части лошадей присутствует генотип *LEX3 LM*.

Всем местным породам лошадей свойственен высокий уровень полиморфности микросателлитных локусов (Л. А. Храброва, 2009).

По результатам исследований Л. А. Храбровой, А. М. Зайцева и др. (2006), «...для тувинских лошадей характерен значительный полиморфизм по ряду микросателлитных локусов. Это свидетельствует о весьма высоком генетическом разнообразии в популяции. В изученных микросателлитных локусах выявили от 4 до 9 аллелей, среднее число эффективных аллелей на локус (*A_e*) составило 4,20,

что считается достаточно высоким показателем даже для местных пород лошадей. Наиболее разнообразный спектр аллелей имели локусы *ASB17* (10 аллелей), *AHT4*, *VHL20* и *ASB2* (по 9 аллелей) и *ASB23* (8 аллелей)...».

«...Современная популяция вятских лошадей характеризуется сравнительно высоким уровнем генетической вариабельности. Уникальная порода имеет достаточный генетический потенциал для дальнейшего развития. Для сохранения породы важно, чтобы дальнейшая селекционная работа была направлена на поддержание внутривидового разнообразия...» (Л. А. Храброва и др., 2021).

Процесс формирования генеалогической структуры в вятской породе делает актуальной оценку ее дифференциации на генетическом уровне. При тестировании 293 голов лошадей вятской породы по 17 локусам микросателлитов ДНК было выявлено 136 аллелей. Также была выявлена генетическая дифференциация ныне существующих десяти линейных групп вятской породы, в частности, дана оценка индексу фиксации. Выявлено наличие одиннадцати гаплогрупп при высоком уровне вариабельности гаплотипов в маточных семействах. Высокий уровень генетического разнообразия генеалогической структуры является предпосылкой успешной работы по сохранению малочисленной вятской породы с ограниченным генофондом (Л. А. Храброва, 2022).

Л. В. Калинковой, А. М. Зайцевым, G. Vrem (2014) было протестировано 58 вятских лошадей по 14 локусам ДНК. Выявлено, что вятская порода лошадей, по сравнению с рядом ранее изученных заводских и иных аборигенных пород, характеризуется высокой степенью внутривидовой генетической изменчивости. В проанализированных локусах ДНК было обнаружено 108 аллелей, причем наибольшее количество эффективных аллелей (6,96) обнаружено в локусе *ASB17*, а наименьшее (1,34) – в локусе *HTG6*.

Помимо этого для каждого локуса был определен коэффициент инбридинга *Fis*. Коэффициент инбридинга характеризует степень гомозиготности или гетерозиготности популяции. Соответственно, при превалирующем числе

гетерозиготных генотипов в популяции коэффициент F_{is} будет иметь отрицательное значение, при превалирующем числе гомозиготных генотипов – положительное. Исследования были проведены по отдельным локусам, при этом в большинстве из них наблюдалась повышенная гетерозиготность, что в свою очередь указывает на преобладание гетерозиготных генотипов. Для породы с ограниченным генофондом данный коэффициент является важным показателем генетического разнообразия. Максимальное положительное значение коэффициента F_{is} выявлено в локусе *HMS3*. Данное значение исследователи связали с наличием «нулевого» аллеля. Именно данный локус повлиял на среднее значение коэффициента инбридинга по исследуемому поголовью, которое составило 0,003, что означает небольшое преобладание гомозиготных генотипов в популяции, однако при его исключении показатель становится отрицательным (-0,020), что означает преобладание гетерозиготных генотипов.

Таким образом, исследования генетических особенностей разных пород дают дополнительную информацию для изучения их происхождения и могут быть использованы в программах по сохранению генофондов малочисленных популяций.

1.4 Особенности молочной продуктивности и химического состава кобыльего молока

Основоположником молочного дела в России по праву считается бывший флотский офицер Н. В. Верещагин. Обследуя земли западноевропейской части континента, он принялся внедрять новые технологии в развитие молочного хозяйства России. После смерти выдающегося ученого преемником его идей становится А. А. Калантар. Именно он добивается результативности в лабораторных исследованиях молока и всей многогранности его использования. Открытие первого молочного института в 1911 г. и множество заслуг А. А.

Калантара подробно описаны в трудах Г. С. Инихова (1948) и А. П. Редькина (1948).

Молочное коневодство – одно из древнейших занятий человечества. Первые описания целебного напитка из кобыльего молока – кумыса – найдены в литературе французского монаха Вильгельма Рубрикиуса в 1253 г. В своих записях он раскрывает вкус специфического напитка. Аналогичные упоминания были сформулированы в отчете Марко Поло после встречи с татарами. А первые заметки о лечебных свойствах кумыса были обнаружены в трудах Авиценны. И лишь спустя 800 лет начинается масштабное изучение кобыльего молока (Ветеринарная медицина, 2021).

Развитие кумысоделия и кумысолечения связано с именами Н. В. Постникова, А. Н. Рубеля, П. Ю. Берлина, А. В. Сегриста, М. Н. Карнаухова, Й. А. Сайгина, М. Г. Курамшиной, Л. М. Горовиц-Власовой, Н. А. Крамова, З. Ш. Загидуллина, Г. Н. Терегулова, С. В. Базановой и многих других.

Н. В. Постников – первый врач, научно и практически обосновавший лечебное действие кумыса. В 1858 г. близ Самары он открывает первую «кумысолечебницу», а впоследствии записывает все результаты врачебных наблюдений и к 1866 г. формирует свой собственный научный труд, положивший начало развитию производства кумыса (Ветеринарная медицина, 2021).

Одним из первых, заинтересовавшихся кумысолечением и внесшим значительный вклад в науку, стал И. А. Сайгин (1954, 1967). Благодаря его работам, посвященным вопросам молочного коневодства Башкирии и кумысоделию, автор признан создателем новой отрасли сельскохозяйственного производства – кумысного коневодства. После проведенных Иваном Андреевичем (1965) исследований, местная башкирская порода, находившаяся на грани исчезновения, получила свою «вторую жизнь», была разработана эффективная технология изготовления кумыса, технология изготовления сухого кобыльего молока, его восстановления. Автор изучил биологические особенности местной породы, закономерности лактационного периода кобыл, выявил

оптимальные сроки и режимы доения, вывел схемы выращивания жеребят, а также формулу исчисления суточной молочной продуктивности, которая используется многими коневладельцами и по сей день.

Молоко – полноценный питательный продукт физиологической секреции молочных желез, полученный от одного или нескольких животных.

Натуральное кобылье молоко, согласно требованиям ГОСТ Р 52973-2008, имеет однородную жидкую консистенцию белого цвета без осадка и хлопьев, чистый вкус и запах без посторонних примесей, не свойственных натуральному молоку.

Многочисленными исследованиями доказано, что по содержанию основных составных элементов молока кобыл оно больше всего приближено к женскому молоку. Благодаря своему составу, оно может стать реальной альтернативой его заменителя. Единственное препятствие на пути использования кобыльего молока в промышленных масштабах изготовления детского питания – низкий объем производства и высокая себестоимость (Ю. А. Синявский, 2016).

Зарубежными авторами были исследованы различия в усвояемости молочного жира из козьего молока (GM), верблюжьего молока (CM), бычьего молока (BM), овечьего молока (SM), кобыльего молока (MM) и человеческого молока (HM) с использованием модели желудочно-кишечного пищеварения *in vitro* у искусственных младенцев. Распределение частиц по размерам в козьем и кобыльем молоке было аналогично распределению ТМ после переваривания в тонком кишечнике. Во время переваривания *in vitro* изменение дзета-потенциала MM было более согласованным с изменением ТМ. После 60 мин переваривания в желудке степень липолиза (LD) в разных видах молока составляла <2 %, из которых самым высоким LD был MM (1,84 %), за которым следовал HM (1,45 %). В конце переваривания в кишечнике LD HM был самым высоким, достигнув 88,47 %, а LD SM был аналогичен таковому у HM, достигнув 83,92 %, за ними следовали GM (57,00 %), BM (40,98 %) и MM (39,37 %), соответственно, LD CM составлял всего 29,99 %, что было намного ниже, чем у HM. Результаты анализа

иерархической кластеризации состава глицеридов показали, что ММ и НМ были объединены в одну категорию по окончании пищеварения в желудке и кишечнике (В. Liu, 2023).

По химическому составу кобылье молоко отличается низким содержанием белка и жира. Данные показатели варьируются от 1,5 до 2,5 %. Однако именно благодаря данным компонентам молоко можно отнести к категории диетических продуктов (Д. Н. Айтимова, 2018).

Особый научный интерес представляют белки молока. Соотношение казеина и альбумино-глобулиновых фракций составляет 50,5:49,5 %, поэтому его называют альбуминовым. Исследования Ф. И. Гафиатуллина (2006) показали, что из 18 белковых фракций кобыльего молока выявлено 10 казеиновых и 8 сывороточных, при этом две из последних – глобулиновые фракции GIi и Gb – свойственны лишь молоку кобыл. Также с точки зрения физиологии, наиболее ценными для организма являются сывороточные белки, так как их усвояемость в организме человека составляет 98 %.

Интересные результаты своих исследований получил В. А. Жарин (2016). Он изучал аллергические реакции на молочный белок коровьего молока. Наблюдения показали, что кобылье молоко можно считать гипоаллергенным у пациентов с аллергией к казеину, β -лактоглобулину и БСА коровьего молока, его применение имеет положительный клинический и иммунологический эффект.

Работы таких зарубежных авторов, как L. Businco (2000), N. Maryniak (2022), G. Solaroli (1953), также доказывают исключительный иммунологический и гипоаллергенный эффект.

В работах Е. И. Алексеевой (2015), Е. Е. Гладковой (2007), И. И. Гареевой (2017) изучено влияние различных факторов, влияющих на состав молока кобыл. Авторы установили, что помимо породной и возрастной принадлежности на качество химического состава имеет влияние сезон года, сроки выжеребки. Ф. И. Гафиатуллин (2006) установил зависимость белкового состава молока от

сезонного изменения рационов кормления с характерным увеличением массовой доли белка в зимнее и осеннее время.

Главной и отличительной чертой кобыльего молока от молока других видов животных является высокое содержание лактозы. В среднем данный показатель составляет от 6,5 до 7,5 %. Именно данный компонент способствует благоприятному течению процессов кисломолочного и спиртового брожения при производстве кумыса и придает ему сладковатый привкус (Д. Н. Айтимова, 2018).

Витаминный состав кобыльего молока представлен в работе Р. Семялетова и М. Сахтаева (1970). По данным авторов, содержание витамина А составляет до 300 мкг/л, витамина Е – до 1000 мкг/л, витаминов группы В – от 300 до 400 мкг/л.

Как и другие продукты молочного животноводства, молоко кобыл является поливитаминным. Специфическое свойство молока, отличающее его от других продуктов животноводства, обусловлено высоким содержанием витамина С. Его средняя величина составляет от 90 до 100 мг/л, что почти в 4 раза выше относительно цельного коровьего и козьего молока. Результаты ряда авторов доказывают, что высокое значение данного показателя сохраняется и в кумысе, а это, в свою очередь, определяет его лечебные и иммуногенные свойства (А. Т. Тимербулатова, 2015).

Из микроэлементного состава молока следует выделить повышенное содержание кобальта. В среднем содержание данного микроэлемента в 100 г молока составляет 140 мкг, что в 2-3 раза выше по сравнению с молоком коров и коз (М. Семялетов, 1970).

Обобщая вышесказанное, можно судить о том, что кобылье молоко является ценным питательным продуктом, наиболее приближенным по своему составу к женскому молоку, и имеет лечебный и гипоаллергенный характер. Следует также подчеркнуть одну из главных особенностей – сохранение его биологической ценности в процессе переработки.

Начиная с 1850-х годов, началось активное изучение отечественными учеными молочной продуктивности кобыл. На территории Российской Федерации

традиционно молочным коневодством занимаются в Республике Башкортостан, Республике Татарстан и Республике Саха. В связи с данным положением наибольшее количество исследований связано именно с соответствующими породами, разводимыми на данных территориях (Д. Н. Айтимова, 2018).

Наибольшее количество исследований молочной продуктивности проведено на кобылах якутской породы.

На сегодняшний день поголовье якутской породы лошадей составляет более 135 тыс. голов. Доказано, что молоко, полученное от данной породы лошадей, имеет высокое содержание лактозы (более 7,3 %) и витамина С (более 113 мг/л). Молочная продуктивность кобыл за 6 месяцев лактации составила 1596,8 л (Т. В. Аммосова, 1971, А. А. Сидоров, 2014).

От кобыл башкирской породы получают почти 50 % всего произведенного кумыса в России. Данная порода выделяется своим молочным типом. Подробную характеристику молочного типа башкирской породы лошадей представили Р. Ф. Уразбахтин и Э. Э. Юмагузина (2014).

Особый интерес вызывает молочная продуктивность тяжеловозных пород лошадей (А. В. Онегов (2017), О. С. Милько (1986), Е. Д. Чиргин, С. А. Буркова, М. А. Ямбулатов (2017)).

Особенности лактации кобыл рабочепользовательного направления исследованы Е. Д. Чиргиным (2015) на поголовье лошадей литовской, русской и советской тяжеловозных пород. В ходе работы выявлено достоверное превосходство молочной продуктивности литовской тяжеловозной породы (3528 кг) за 210 дней лактации по сравнению с русской и советской тяжеловозной на 375 и 483 кг соответственно. Установлен характер лактационных кривых. У 76 % исследуемого поголовья обнаружена пологая лактация.

Данные молочной продуктивности тяжеловозных пород подтверждаются исследованиями А. М. Чернова (2019), А. И. Стрельникова, И. И. Стрельниковой (2020). Авторами раскрыто влияние генотипических факторов на удои кобыльего

молока, в частности, влияние жеребцов-производителей и коэффициента инбридинга.

Особенности молочной продуктивности киргизской породы лошадей описал в своей работе Б. И. Токтосунов (2017). Удой за 6 месяцев лактации составил 2238 л, со среднесуточным удоем – 12,2 л. Крайние варианты среднесуточного удоя за лактацию составили 3,8-23,4 л.

На сегодняшний день детальному изучению молочной продуктивности подверглись лишь наиболее распространенные породы лошадей аборигенных пород. Вследствие этого наиболее актуальным является изучение менее многочисленных пород, а также разработка способов повышения их молочной продуктивности.

Особенности белковой составляющей химического состава кобыльего молока не позволяют получить большой ассортимент кисломолочной продукции. Основной продукт – кумыс – лечебный напиток, технология изготовления которого обусловлена действием на молоко кисломолочного и спиртового брожения дрожжей и молочнокислых ацидофильной и болгарской палочек. Территориально кумыс распространен на территории Башкирии, Татарстана, Якутии, Казахстане, Киргизии, Узбекистане (А. Шамаев, 2021).

В целях разнообразия ассортимента кумыса и улучшения его вкусовых характеристик было проведено множество экспериментов с различными биологическими добавками.

Так, огромный интерес вызывают современные разработки изготовления кисломолочных продуктов С. Г. Канарейкиной (2013). Для повышения биологической ценности и вкусового разнообразия кумыса автор совместно с В. И. Канарейкиным (2016) разработал технологию кумысного напитка с медом.

В целях повышения ассортимента кисломолочной продукции была разработана технология изготовления высокобелкового низкокалорийного йогурта. Также во время исследования было установлено, что без

дополнительного обогащения сухим коровьим молоком кобылье молоко для приготовления кисломолочных продуктов непригодно (С. Г. Канарейкина, 2007).

Авторы разработки технологии изготовления мороженого из кобыльего молока А. У. Шингисов, М. К. Алимарданова, Р. Б. Мухтарханова, У. У. Тастемирова (2019) выявили аналогичность физико-химических свойств в сравнении с традиционным вариантом изготовления мороженого из коровьего молока.

Особенность сходства химического состава молока кобыл с женским молоком легла в основу исследований по разработке каш для детского питания исследователями Г. Д. Каримовой и Н. А. Горбатовской (2014).

Целебные свойства кумыса и применение его при лечении туберкулеза легли в основу разработки Х. С. Сарсембаева, Ю. А. Синявского, Ж. Т. Лесова (2016) нового функционального продукта на основе кобыльего молока. В результате исследований данного продукта отмечена динамика ускоренного выздоровления впервые заболевших туберкулезом людей, выраженная в повышении иммунного статуса и устранении интоксикационного синдрома.

Помимо ассортиментного состава продуктов из кобыльего молока огромной проблемой на пути их реализации встает вопрос об ограниченном сроке пригодности молока.

Одним из способов сохранения ценности продукта и увеличения сроков его хранения является разработка технологии сухого молока кобыл методом сублимационной сушки. Исследованием сухого кобыльего молока заинтересовались многие авторы (А. Г. Валиев, 2011; Е. Э. Кисилевич, 2012; В. С. Якунин, 2016; С. М. Дайырова, 2016; У. М. Дахтаев, 2016; А. А. Усупкожоева, 2017).

На сегодняшний день разработано достаточное количество технологий изготовления кисломолочных продуктов из кобыльего молока, однако большинство из них не получило широкого распространения. Вследствие этого данный вопрос по-прежнему остается актуальным.

2. МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ

Для достижения цели и решения поставленных задач нами были проведены исследования согласно схеме, представленной на рисунке 1, за период с 2021 по 2024 г.

На первом этапе объектом исследования послужили лошади вятской породы. Работа проводилась в рамках государственного задания Министерства сельского хозяйства Российской Федерации (№ государственной регистрации 122020300065-3). Материалом для проведения исследования явились база данных вятской породы информационно-поисковой системы Кони-3, первичная зоотехническая документация, приборы для измерения лошадей и их биологического материала, заключения лабораторных исследований Независимой исследовательской лаборатории «ХорсГен» (г. Москва), лаборатории биотехнологии Удмуртского ГАУ, АО «Агрохимцентр «Удмуртский», ветеринарной лаборатории VETMAN, собственные исследования.

Изучение хозяйственно-биологических особенностей кобыл проходило путем оценки экстерьерных характеристик и показателей воспроизводства. Сравнительный анализ изучаемых признаков осуществляли у лошадей разной географической популяции: Удмуртская Республика (n=90), Кировская область (n=74), Липецкая область (n=50).

Экстерьерные характеристики определяли путем взятия основных и дополнительных промеров на 2 месяце лактации: высота в холке, косая длина туловища, обхват груди, обхват пясти, обхват и глубина вымени, длина правого и левого соска, расстояние между ними. На их основе рассчитаны следующие индексы телосложения: широкотелости, формата и костистости. После оценки полученных данных об экстерьере был проведен анализ типичности кобыл.

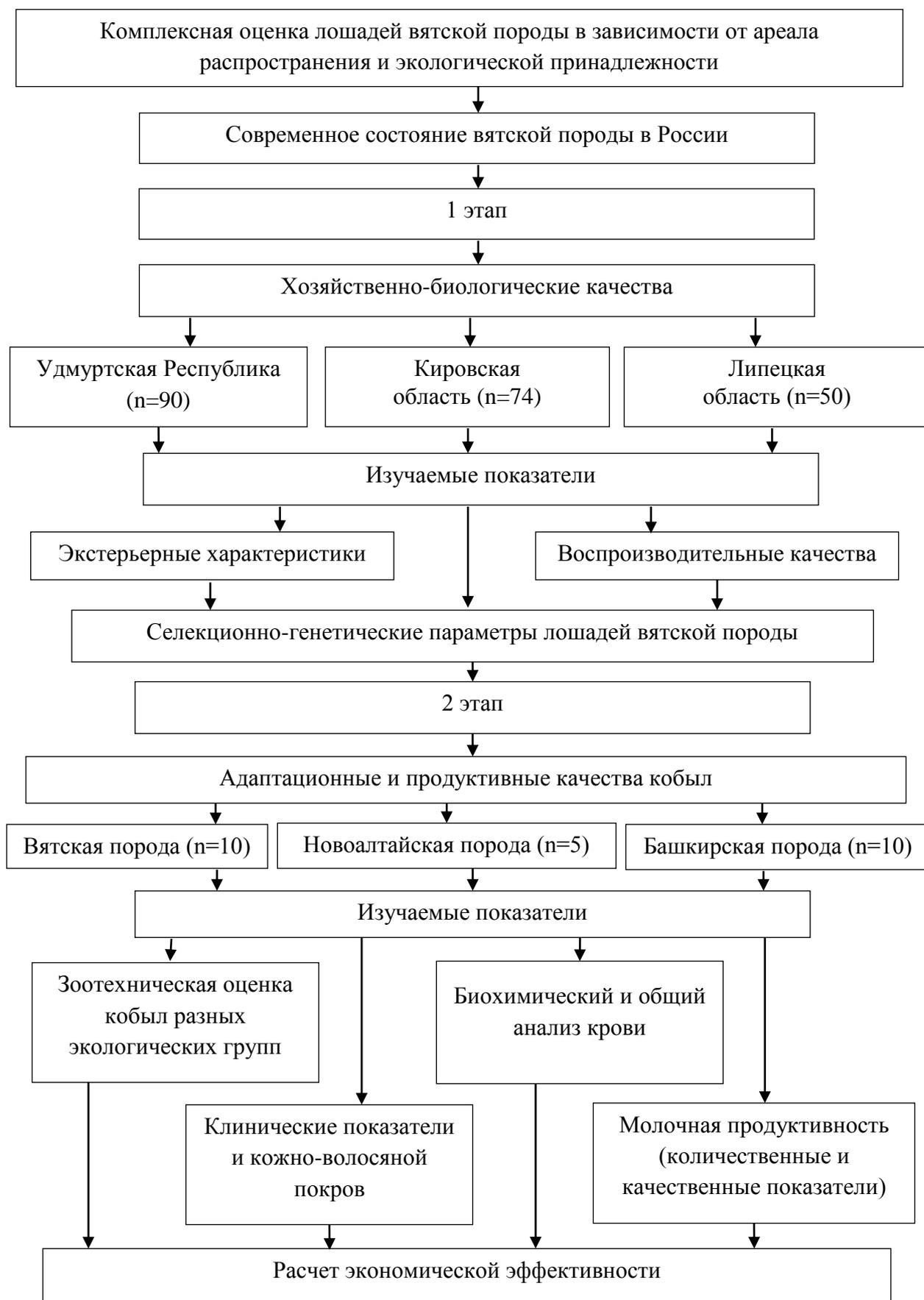


Рисунок 1 – Схема исследований

Для изучения воспроизводительных качеств по общепринятым формулам были вычислены основные показатели воспроизводства: процент благополучной выжеребки от покрытых и жеребых кобыл, уровень зажеребляемости и неблагополучно закончившейся жеребости.

Оценка состояния популяций в породе по мастям и наличию отметин изучалась на основании визуального осмотра лошадей по общепринятой методике в коневодстве ($n=1544$). Генотипирование проводили на базе Независимой исследовательской лаборатории «ХорсГен» (г. Москва) на основании выделенного ДНК из волосяных луковиц с помощью набора ExtraGene DNA Prep 2000 ($n=85$). Анализ PRLR ($n=66$) осуществлялся методом аллель-специфической ПЦР («Изоген», г. Москва).

Оценка лошадей по комплексу признаков проводилась согласно инструкции по бонитировке лошадей вятской породы (Н. Ф. Белоусова, С. П. Басс, 2015).

Для выявления селекционно-генетических особенностей лошадей вятской породы были изучены генеалогическая структура и степень родства исследуемых животных.

Для генетической характеристики все поголовье в каждой популяции было разбито на группы с учетом степени родства: 1 группа аутбредные, 2 группа с отдаленным инбридингом F_x (0,2 % - 1,55 %), 3 группа с умеренным F_x (1,56 % – 12,5 %), 4 группа с близким F_x (12,6 % - 25 %). Коэффициент инбридинга определяли по формуле Райта – Кисловского:

$$F_x = \sum \left(\frac{1}{2}\right)^{n+(n_1-1)}, \quad (1)$$

где F_x – коэффициент инбридинга;

n и n_1 – число шагов или поколений от общего предка к каждому из родителей инбредного потомства.

На втором этапе были изучены адаптационные и продуктивные качества кобыл вятской породы в сравнении с различными экологическими группами лошадей продуктивного направления в КФХ Старцев В. Г. Удмуртской

Республики. В экологическую группу лесной зоны вошли кобылы вятской породы (n=10), в экологическую группу степной зоны – кобылы башкирской породы (n=10), в экологическую группу горной зоны – кобылы новоалтайской породы (n=5). В каждую группу было отобрано поголовье лошадей с учетом происхождения, пола, возраста и физиологического состояния. Все анализируемые животные находились в одинаковых условиях содержания и кормления.

При определении клинического статуса лошадей в период лактации, по общепринятым методикам, были измерены температура тела, пульс (частота сердечных сокращений) и частота дыхательных движений.

Для изучения гематологических показателей у кобыл брали венозную кровь утром, до кормления и доения животных. Биохимический анализ крови проводили в лаборатории биотехнологии Удмуртского ГАУ на биохимическом анализаторе Stat Fax 1904. В крови определяли содержание общего белка, глюкозы и двух минеральных компонентов – кальция и фосфора. Общий анализ крови проводили в лаборатории ветеринарной клиники VETMAN (г. Ижевск).

Кожно-волосая покров изучался по методике Е. А. Арзуманяна (1957). Образцы волос и измерение толщины кожи производили на середине последнего ребра в точке пересечения его с линией, идущей от плечелопаточного сочленения до седалищного бугра в летний (июль) и зимний (февраль) периоды.

Образцы волос после снятия помещали в специально приготовленный конверт из бумаги, чтобы предохранить их от атмосферного влияния. Длину волос определяли при помощи стандартной линейки. Диаметр волоса и сердцевины определяется путем измерения их под микроскопом при помощи окуляр-микрометра (MicroOptix). Массу волос определяли на точных лабораторных весах «Госметр».

Изучение молочной продуктивности проходило на основе ежемесячных контрольных доек за период лактации (6 месяцев). Были исследованы такие показатели, как фактический и валовый удой, коэффициент молочности,

коэффициент биологической полноценности (КБП) и биологическая эффективность кобыл (БЭК).

Для определения суточной молочной продуктивности использовали формулу И. А. Сайгина:

$$Ус = \frac{(Ут \times 24)}{Т}, \quad (2)$$

где $Ус$ – молочная продуктивность кобыл за сутки;

$Ут$ – фактический дневной надой (товарный), определенный методом контрольных доек;

$Т$ – время нахождения кобыл в дойке (в часах) от момента отбивки (изоляция жеребят от кобыл) до конца последней дойки;

24 – количество часов в сутках.

Коэффициент молочности, характеризующий производство молока на 100 кг живой массы, определяли по формуле:

$$КМ = \frac{У}{ЖМ} \times 100, \quad (3)$$

где $КМ$ – коэффициент молочности, кг;

$У$ – удой за лактацию, кг;

$ЖМ$ – живая масса кобылы, кг.

Коэффициент биологической полноценности оцениваемых групп, характеризующий производство СОМО на 1 кг живой массы кобылы, определяли по формуле:

$$КБП = \frac{У \times СОМО}{ЖМ}, \quad (4)$$

где $У$ – удой за лактацию, кг;

СОМО – содержание сухого обезжиренного молочного остатка, %;

$ЖМ$ – живая масса кобылы, кг.

Биологическая эффективность кобыл – это производство сухого вещества на 1 кг живой массы. Данный показатель рассчитывали по формуле Н. В. Лазаренко:

$$\text{БЭК} = \frac{y \times \text{СВ}}{\text{ЖМ}}, \quad (5)$$

где Y – удой за лактацию, кг;

СВ – содержание сухого вещества, %;

ЖМ – живая масса кобылы, кг.

При определении химического состава молока были использованы общепринятые стандартные методы. Отбор проб молока и продукции были проведены в соответствии с ГОСТ 26809.1-2014 «Молоко и молочная продукция. Правила приемки, методы отбора и подготовка проб к анализу».

Исследования проводили по следующим показателям:

- органолептическую оценку кобыльего молока в соответствии с ГОСТ Р 52973-2008 «Молоко кобылье сырое. Технические условия»;

- массовую долю жира по ГОСТ 5867-90 «Молоко и молочные продукты. Методы определения жира»;

- массовую долю белка по ГОСТ 25179-90 «Молоко. Методы определения белка»;

- плотность молока по ГОСТ 3625-84 «Молоко и молочные продукты. Методы определения плотности»;

- кислотность молока по ГОСТ 3624-92 «Молоко и молочные продукты. Титриметрические методы определения кислотности».

В результате исследований был проведен статистический анализ данных и биометрическая обработка. Все показатели обрабатывались общепринятыми методами вариационной статистики. Достоверность разности определяли при помощи критерия достоверности по таблице Стьюдента.

После оценки полученных результатов о хозяйственно-биологических особенностях, адаптационных качеств и молочной продуктивности лошадей была рассчитана экономическая эффективность исследований.

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

3.1 Современное состояние коневодства в России

За тысячелетия до нашей эры, использование лошадей начиналось с удовлетворения пищевых потребностей человечества, заканчивая зрелищными (развлекательными) мероприятиями. В эпоху военных действий лошадь стала неотъемлемой частью кавалерийского войска. На сегодняшний день использование лошадей, как и их поголовье, сократилось до минимума.

В коневодстве Российской Федерации выделяют четыре направления: рабочепользовательное, продуктивное, племенное и спортивно-досуговое. Из 1,31 млн голов, по состоянию на 01.01.2023 г., в том числе 2,8 тыс. голов в Удмуртской Республике, практически 90 % относится к рабочепользовательному и продуктивному направлению (рис. 2).

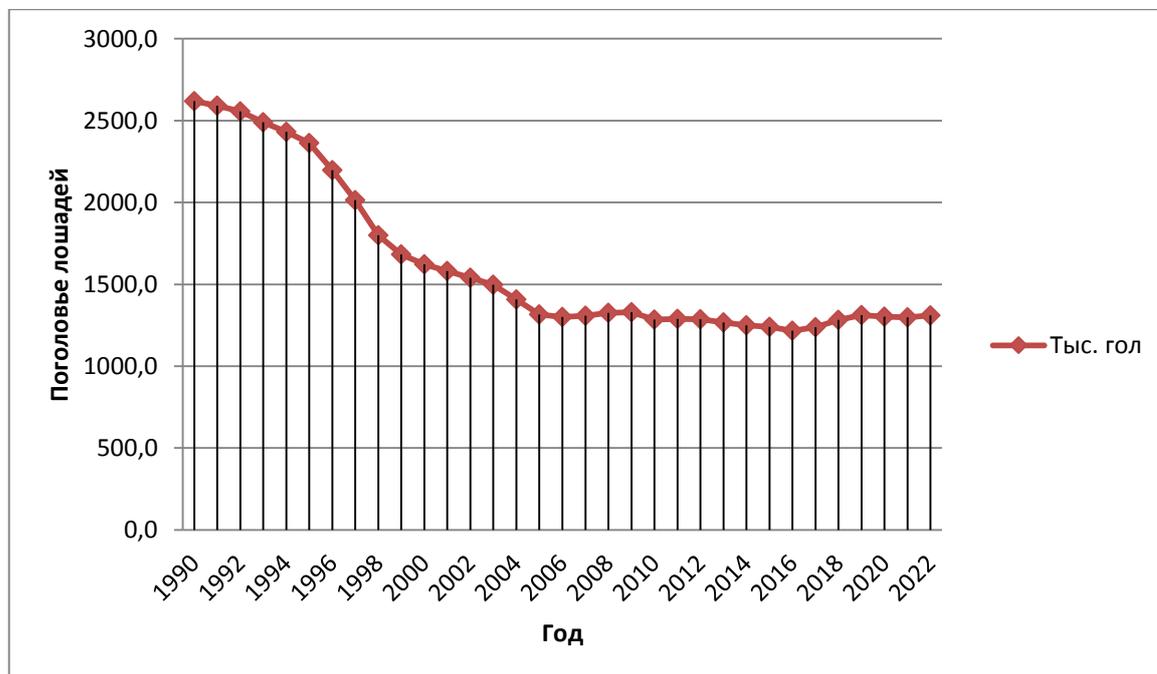


Рисунок 2 – Динамика поголовья лошадей с 1990 по 2022 г.

Исходя из структуры численности лошадей в разных хозяйствах РФ, согласно рисунку 3, в 1990 г. почти все поголовье было представлено лошадьми конных заводов и племенных репродукторов.

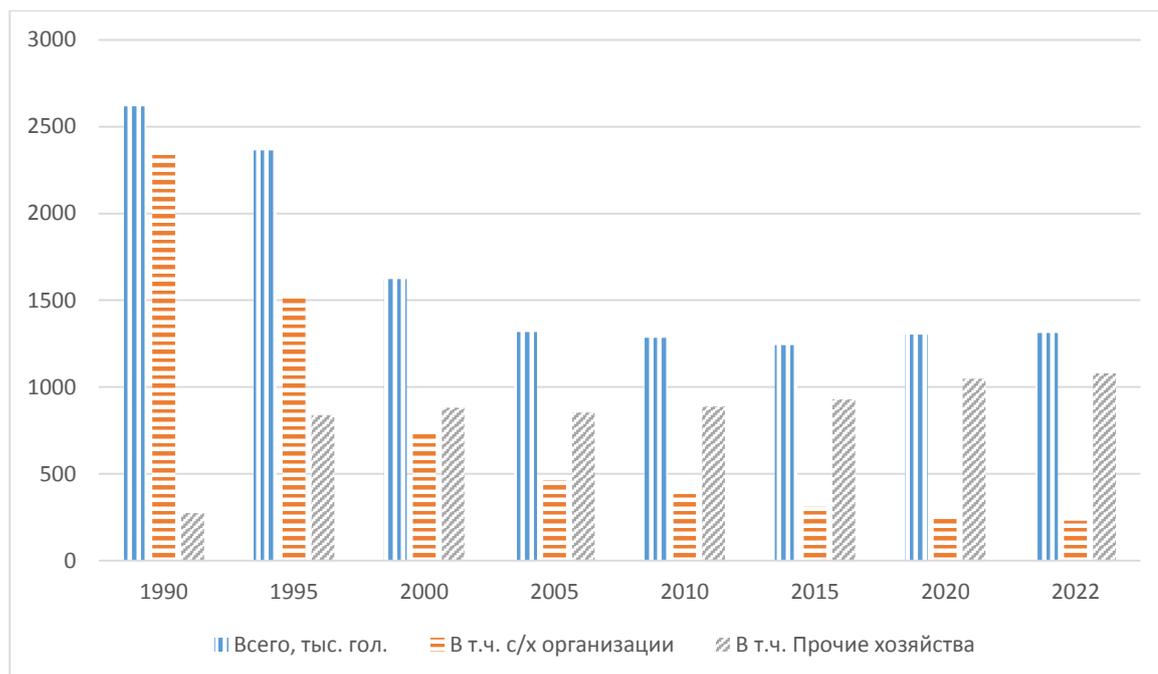


Рисунок 3 – Структура численности лошадей в разных категориях хозяйств

Доля содержания лошадей в прочих хозяйствах была незначительна и составляла 10,7 % (274,4 тыс. гол.) от общего поголовья. За анализируемые 30 лет отчетливо прослеживается тенденция сокращения племенного поголовья. К 2022 г. ситуация в стране стала обратно пропорциональной 1990 г. Сейчас на долю племенных лошадей из конных заводов и племенных репродукторов приходится 17,5 % (229,7 тыс. гол.) от общего поголовья, в то время как основная численность лошадей приходится на частных владельцев.

3.2 Этап 1. Хозяйственно-биологические особенности лошадей вятской породы в зависимости от ареала распространения

3.2.1 Динамика численности и половозрастной состав вятской породы лошадей в основных ареалах разведения

Современное вятское поголовье лошадей имеет в своем составе не более 800 голов животных, из которых 28,8 % приходится на кобыл старше 3 лет, 9,8 % – жеребцов старше 3 лет и 61,4 % – молодняк (рис. 4).

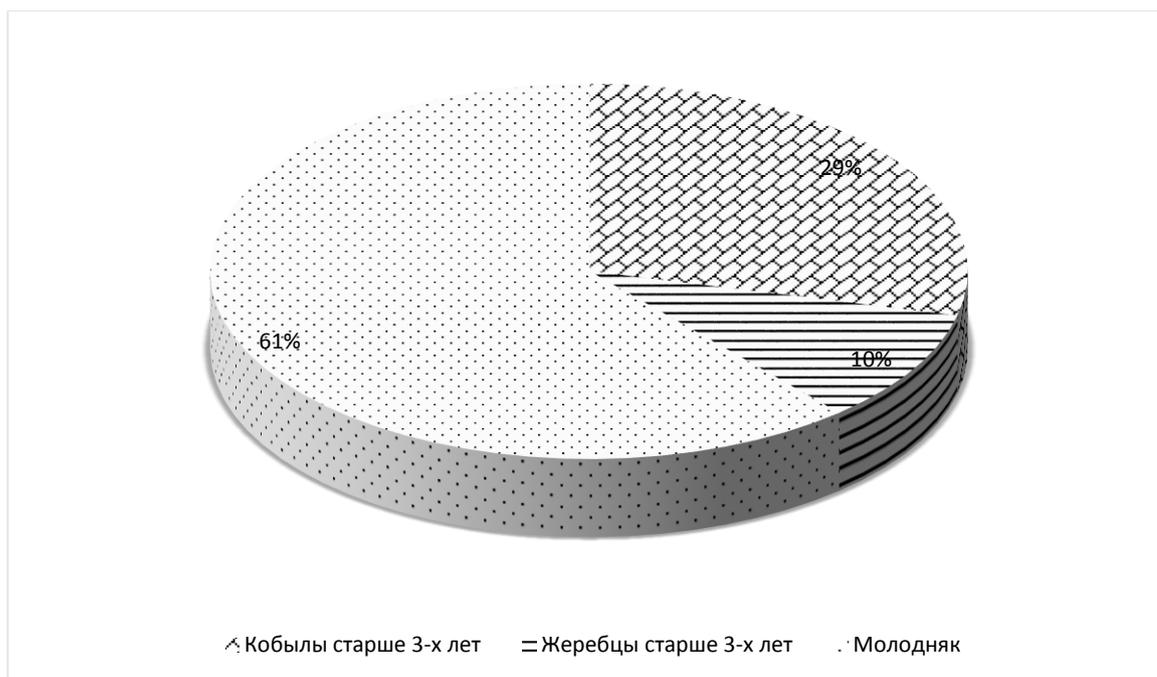


Рисунок 4 – Половозрастная структура вятской породы лошадей

Основная масса племенного ядра сосредоточена в трех регионах России: Удмуртская Республика, Кировская и Липецкая области. Мониторинг количественного состава породы показал, что за период с 1995 по 2021 г. количество конематок уверенными темпами увеличивалось с 73 голов в 1995 г. до 287 в 2021 г. (рис. 5).

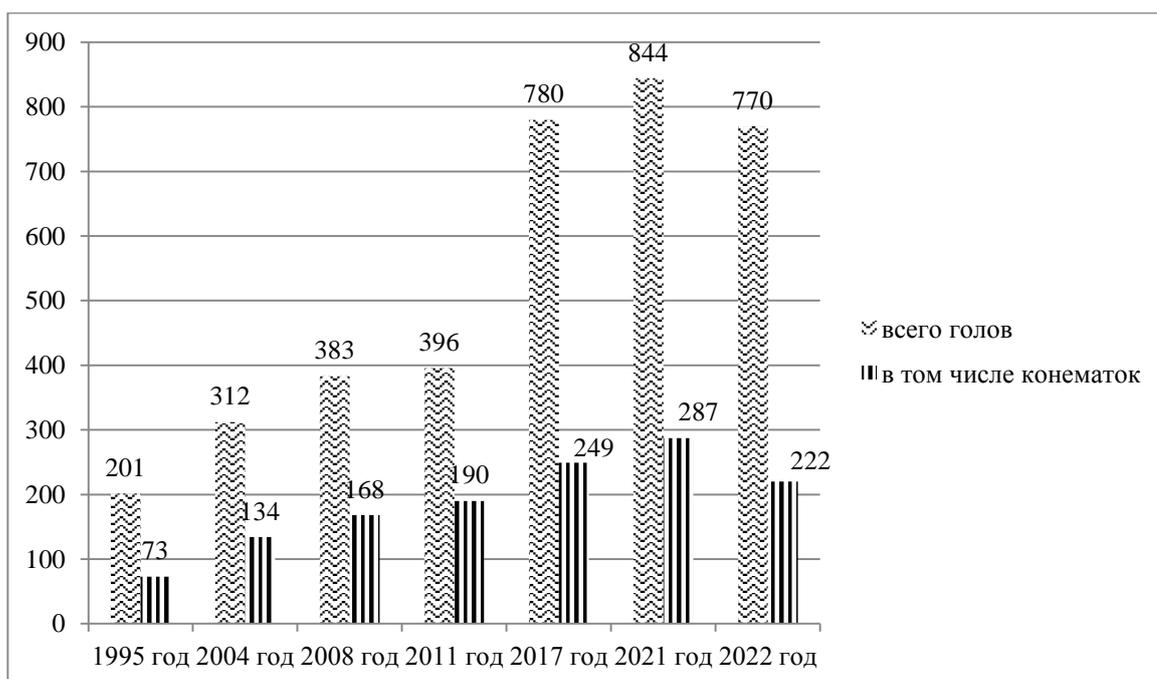


Рисунок 5 – Динамика численности поголовья лошадей вятской породы

Однако в начале 2022 г. произошло резкое сокращение маточного поголовья в результате прекращения работы одного из племенных репродукторов в Удмуртской Республике. Общее количество лошадей вятской породы в период с 2011 г. достаточно быстро увеличилось более чем в два раза и к 2021 г. составило 844 головы.

Климат Удмуртии характеризуется как умеренно континентальный, с продолжительной и снежной зимой, теплым летом и четко выраженными сезонами. Средние годовые температуры колеблются от 0,5 °С на севере до 2,6 °С на юге. Изотермы июля (самый теплый месяц) и января (самый холодный месяц) составляют +17,8 °С на севере и –15 °С, а на юге +19,3 °С и –14 °С соответственно. Абсолютный минимум температуры достигает –52 °С, а максимум +38 °С. Период температур выше 0 °С длится от 190 до 200 дней, а период активной вегетации растений (выше +10 °С) – от 115 до 130 дней.

Среднегодовое количество осадков снижается с севера на юг республики и составляет 650 и 400 мм соответственно. В регионе часто сменяются циклоны и антициклоны (особенно в межсезонье), что вызывает резкие и непредсказуемые изменения погоды. Циклоны обычно наблюдаются осенью (осадки, облачность), а антициклоны зимой и летом, что характеризуется обилием ясных солнечных дней.

Согласно нашим исследованиям, на территории Удмуртской Республики выявлено 214 голов вятской породы, основной массив которых (41 %) приходится на частных владельцев. Из существующих конных клубов и хозяйств по количественному составу поголовья вятской породы выделяются ООО «Россия» (Можгинский р-н) и КТК «Золотая подкова» (Дебесский р-н), имеющие в своем составе более 20 представителей, что составляет 13 % и 7 % от всего поголовья этой породы в Удмуртской Республике (рис. 6).

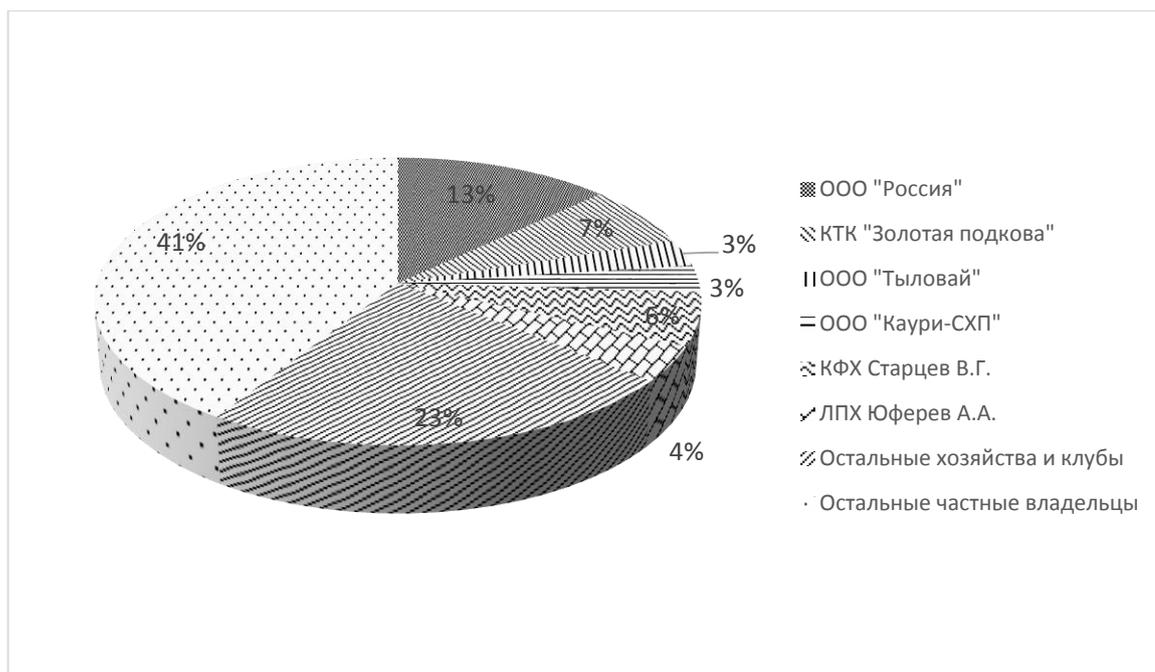


Рисунок 6 – поголовье лошадей вятской породы в Удмуртской Республике

Исходя из половозрастной структуры, представленной на рисунке 7, видно, что основной массив вятской породы представлен кобылами старше 3 лет (66 %). На долю жеребцов и молодняка приходится 22 % и 12 % соответственно.

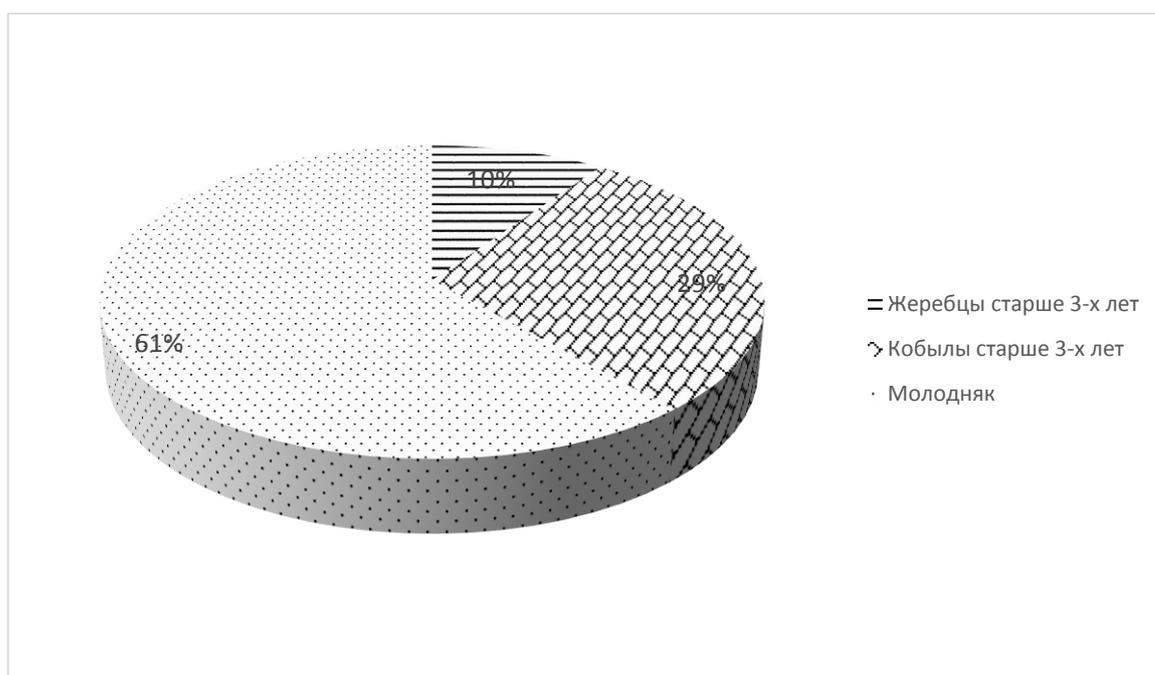


Рисунок 7 – Половозрастная характеристика лошадей вятской породы в Удмуртской Республике

Климат Кировской области умеренно континентальный. В зимнее время бывают сильные морозы, а летом – заморозки и резкие похолодания. Средняя температура января составляет $-13,5...-15$ °С, а июля – $+18...+20$ °С. Абсолютный максимум температуры достигает $+38...+40$ °С, а минимум – $-45...-50$ °С. Влажность воздуха в среднем составляет 75–79 %. С октября по февраль ее среднее значение – 81–89 %, а в марте, сентябре – 74–85 %. Самый сухой воздух (61–68 %) бывает в мае-июне. Область находится в зоне достаточного увлажнения, где в среднем выпадает 500-680 мм осадков в год, на севере – 590-680 мм, на юге – 500-550 мм. 60-70 % осадков приходится на теплое время года. Преобладают юго-западные и южные ветры, их средняя годовая скорость составляет 3-5 м/с. Летом ветры слабее, осенью усиливаются и достигают максимума в холодное время года. Порывы ветра могут достигать 30-40 м/с.

В Кировской области учтено 238 голов вятской породы, 84 % которых приходится на единственный в России племенной репродуктор ОАО «Агрофирма «Гордино» (рис. 8).

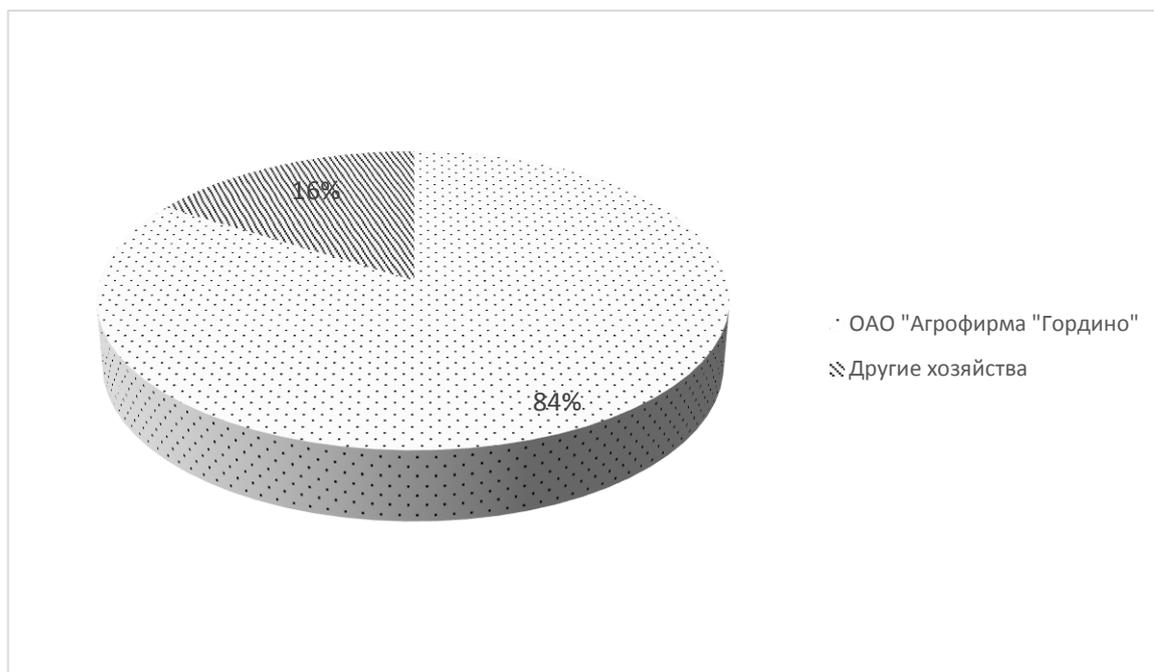


Рисунок 8 – поголовье лошадей вятской породы в Кировской области

В анализируемой области, как и в Удмуртской Республике, основная часть породы – 66 % – представлена племенными кобылами. На долю жеребцов-производителей приходится 4 %, молодняка – 30 % (рис. 9).

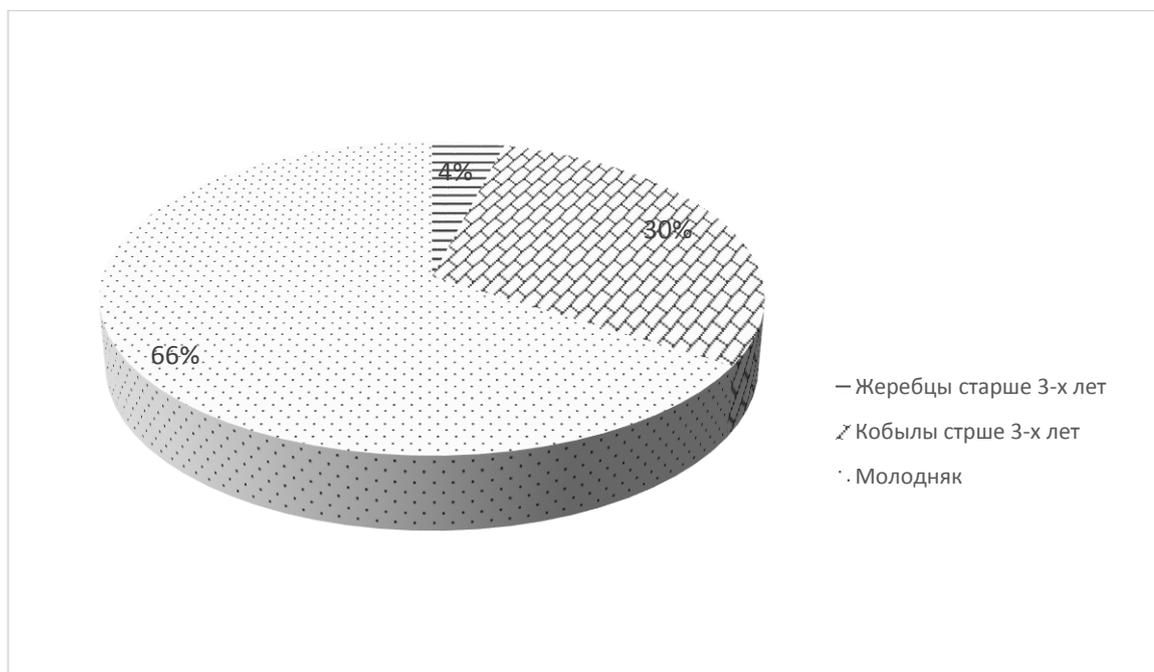


Рисунок 9 – Половозрастная структура вятской породы Кировской области

Климат Липецкой области также умеренно континентальный, с четко выраженными сезонами. Зима умеренно холодная, средняя температура января составляет -10 °С. Лето теплое, продолжительное, средняя температура июля $+20-21$ °С. Среднегодовое количество осадков составляет 450-550 мм, три четверти из них выпадает в теплую половину года (с апреля по октябрь). Устойчивый снежный покров образуется в первой половине декабря и сходит в конце марта, его средняя высота составляет 25-35 см. Липецкая область расположена в лесостепной зоне, при этом леса занимают 7,6 % территории. Преобладающий тип почв – черноземы, которые занимают свыше 85 % всей территории области.

Крупнейшим предприятием по разведению вятской породы лошадей в Липецкой области является ООО «Вавилово», в котором сосредоточено 86% (90 голов) племенного поголовья (рис. 10).

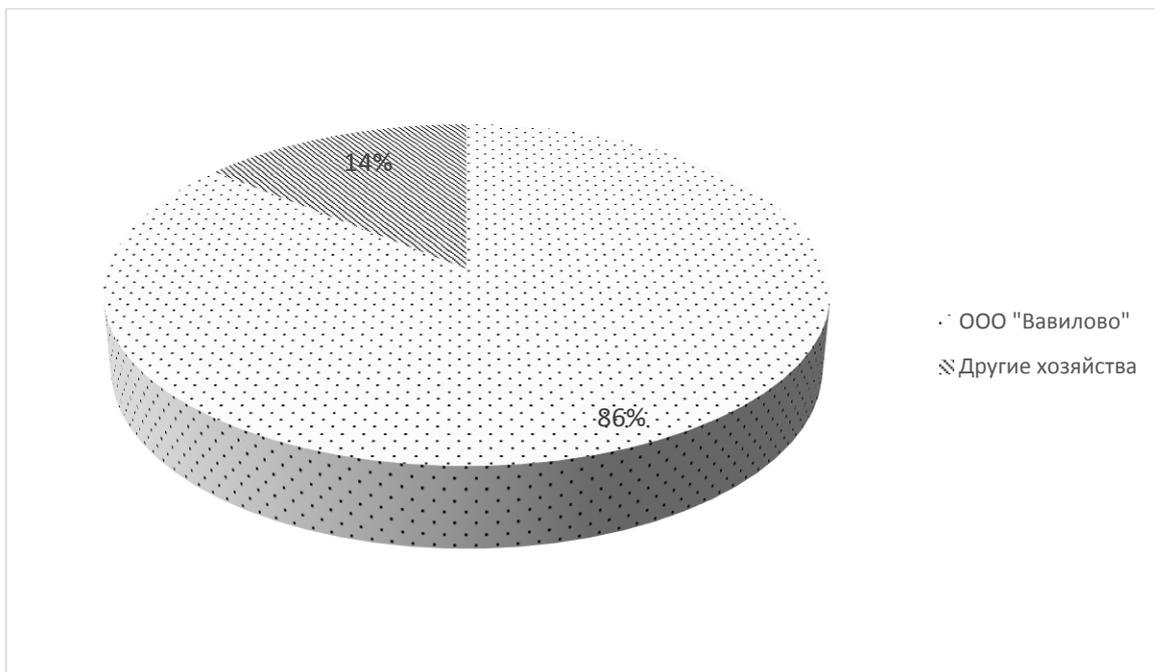


Рисунок 10 – Поголовье лошадей вятской породы в Липецкой области

В половозрастной структуре всего поголовья 4 % приходится на долю жеребцов-производителей, 51 % – кобылы 3 лет и старше, 45 % – молодняк (рис. 11).

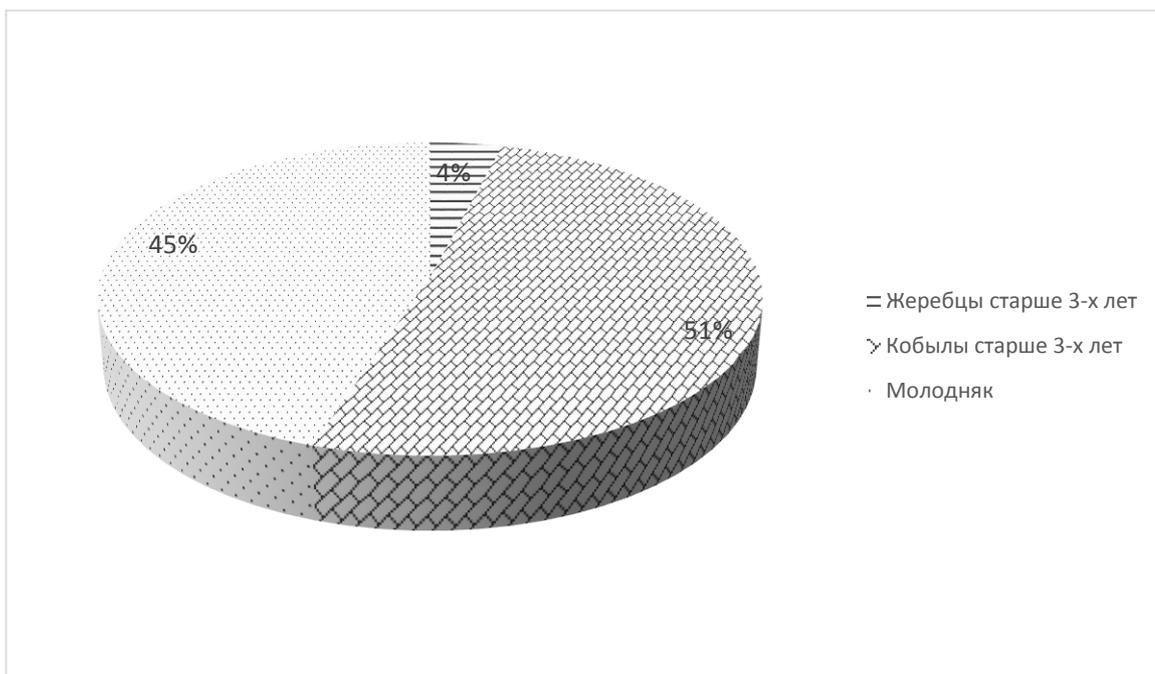


Рисунок 11 – Половозрастная структура лошадей вятской породы Центрального федерального округа

Следует отметить, что за последние годы ареал распространения лошадей вятской породы значительно расширился, и на современном этапе разведением данной породы уже занимаются более 30 регионов страны. Эта порода давно вышла за рамки локальной и сегодня имеет всероссийское значение.

3.2.2 Экстерьерные особенности лошадей вятской породы

Лошади вятской породы по зоотехнической классификации относятся к группе аборигенных пород, которые сформировались под влиянием естественных климатических условий, сохранив свои ценные приспособительные качества и определенный шарм экстерьерных признаков, который мы можем наблюдать и в современной популяции. Исторически порода формировалась на территории Удмуртской Республики и Кировской области, однако сегодня порода получила распространение и в других регионах. Большой массив представителей породы находится в Липецкой области, где климатические условия и почвенный покров значительно отличается от исторической родины, в связи с чем представляет интерес изучения экстерьерных признаков в разных популяциях, поскольку данные признаки формируются под воздействием паратипических факторов.

В зоотехнической работе среди главных показателей оценки уровня развития лошади в приоритете остаются основные промеры. Лошади вятской породы, как представители местных (аборигенных) пород, относятся к категории низкорослых. Исторически сложилось, что низкорослость вятков обусловлена в большей степени неудовлетворительными условиями содержания и неполноценным кормлением во многих хозяйствах России до 1939 г. Однако благодаря деятельности Госплемрассадника, энтузиастов, а также ряду ученых, таких, как М. И. Придорогин, В. В. Беляев и В. П. Левашов, наметивших пути совершенствования племенной работы с породой, на сегодняшний день вятков можно отнести к категории среднерослых лошадей упряжного типа. Стоит отметить, что в последнее время для проведения лечебных занятий (иппотерапия)

для детей все больше отдают предпочтение именно вятской породе лошадей вследствие ее покладистого характера и спокойного темперамента.

Изучение экстерьерных особенностей лошадей вятской породы в разрезе времени показывает, что современная вятская лошадь в процессе микроэволюции стала значительно крупнее и массивнее (табл. 1).

Таблица 1 – Микроэволюция промеров и индексов телосложения вятских лошадей

Автор, год	Пол	Промеры, см				Индексы, %		
		высота в холке	косая длина	обхват груди	обхват пясти	формата	массивности	костистости
Беляев В. В., 1939	ж.	138,4	141,3	161,9	18,1	102,4	117,3	13,1
	к.	137,4	141,9	181,1	17,8	103,3	131,9	12,9
Левашов В. П., 1947	ж.	137,5	145,4	158,7	18,4	105,7	115,4	13,4
	к.	136,8	144,3	162,0	17,6	105,5	118,4	12,9
Кулинушкин А., 1959	ж.	141,3	141,8	166,3	18,0	100,4	117,7	12,7
	к.	138,4	141,1	153,3	17,9	102,0	114,4	12,9
ВНИИК, 1981	ж.	150,7	159,3	181,3	20,6	105,7	120,3	13,7
	к.	145,4	153,7	171,5	19,4	105,7	118,0	13,3
Бобкова Н. Ф., 1996	ж.	146,7	152,9	182,1	21,1	104,2	124,1	14,4
	к.	145,9	154,3	181,3	20,7	105,8	124,3	14,2
Бобкова Н. Ф., 2009	ж.	148,4	154,9	180,5	21,4	104,4	121,6	14,4
	к.	146,9	156,2	182,5	20,5	106,3	124,2	14,0
Белоусова Н. Ф., 2016	ж.	148,7	155,9	180,5	20,6	104,8	121,4	13,9
	к.	147,6	156,0	179,3	20,7	105,7	121,5	14,0
Басс С. П., Белоусова Н. Ф., 2022 г.	ж.	148,8	158,6	181,6	20,7	106,6	122,0	13,9
	к.	146,9	156,7	180,6	19,8	106,7	122,9	13,5

Примечание: ж. – жеребцы, к. – кобылы.

Первые зоотехнические достоверные сведения были отмечены в трудах В. В. Беляева (1939), где автор представляет результаты по итогам обследования территории Удмуртии и Кировской области. В то время вятки были мелкими, с высотой в холке у жеребцов 138,4 см, а кобылы – всего 137,4 см. Практически такие же промеры были отмечены и в послевоенный период В. П. Левашовым (1947). Следует отметить, что данные цифры долгое время публиковались в современных источниках по коневодству. В 60-х годах вятки несколько

укрупнились, и высота в холке, по данным А. Кулинушкина (1959), составила у жеребцов и кобыл 141,3 см и 138,4 см соответственно.

Современные промеры в среднем по породе достаточно стабильны на протяжении почти 30 лет. Высота в холке у жеребцов современного состава стабилизировалась на уровне данных результатов исследований Н. Ф. Белоусовой от 2016 г. – 148,7 см. У кобыл данный промер снизился на 0,7 см и составил 146,9 см. Современные жеребцы приобрели более вытянутый корпус с косой длиной туловища 158,6 см, что на 2,7 см больше, чем данные 2016 г. Однако следует отметить, что обхват пясти кобыл снизился на 0,9 см и составил 19,8 см, что повлияло на снижение индекса костистости на 0,5 %. У современных жеребцов и кобыл корпус приобрел более упругие формы, жеребцы и кобылы стали более массивны, их индекс формата 122 % и 122,9 % соответственно.

В настоящее время ареал распространения вятков достаточно широк, однако, наибольшее количество племенного поголовья сохраняется в трех основных регионах. Покупательский спрос на лошадей вятской породы разнороден. Пользуется спросом как облегченный тип вятки, так и более массивный. В связи с этим селекционная работа предполагает культивирование разных типов.

Сравнительный анализ экстерьерных признаков по популяциям показал, что между группами есть определенные различия. Так, наиболее крупными являются представители Липецкой области, высота в холке жеребцов в среднем составила 148,7 см, что достоверно больше, чем в Удмуртской Республике, на 2,8 % ($P \geq 0,95$), такая же тенденция выявлена у кобыл (табл. 2).

Таблица 2 – Сравнительная оценка промеров лошадей разных популяций

Популяция	Высота в холке, см		Косая длина туловища, см		Обхват груди, см		Обхват пясти, см	
	$\bar{X} \pm m$	Cv, %	$\bar{X} \pm m$	Cv, %	$\bar{X} \pm m$	Cv, %	$\bar{X} \pm m$	Cv, %
	жеребцы							
Удмуртская Республика	144,6± 1,45	2,6	154,7± 1,81	3,1	175,7± 2,49	3,8	20,0± 0,31	4,1
Кировская область	145,8± 2,17	3,0	156,3± 3,73	4,8	169,0± 4,12	4,9	20,3± 0,25	2,5

Продолжение таблицы 2

Липецкая область	148,7± 0,88*	1,0	162,0± 1,73**	1,9	180,3± 0,88*	0,8	20,3± 0,33	2,8
кобылы								
Удмуртская Республика	145,9± 0,82	2,5	154,5± 1,28	3,7	179,1± 1,70	4,3	19,5± 0,15	3,5
Кировская область	145,6± 0,25	1,4	154,1± 0,44	2,4	175,6± 0,60	2,8	19,4± 0,08	3,7
Липецкая область	147,5± 0,49**	2,1	162,0± 1,01***	3,9	185,4± 1,11**	3,8	20,3± 0,12***	3,8

Примечание: *** $P \geq 0,999$, ** $P \geq 0,99$, * $P \geq 0,95$.

Косая длина туловища характеризует растянутость лошади. Исследуемый показатель жеребцов и кобыл Липецкой области составил 162 см, что превышает показатели с анализируемыми регионами на 3,6-4,7 % и 4,9-5,1 % ($P \geq 0,999$) соответственно. Обхват груди – наиболее важный промер, характеризующий развитие грудной клетки, что в первую очередь влияет на работоспособность лошади. Данный показатель у жеребцов варьируется от 169 до 180,3 см, у кобыл – от 175,6 до 185,4 см, при этом максимальный показатель соответствует вяткам Липецкой области, а минимальный – Кировской области.

По обхвату пясти жеребцов достоверных показателей не выявлено, однако, у кобыл липецкой селекции он составил 20,3 см, что достоверно выше кобыл Удмуртской Республики и Кировской области на 4,1-4,6 % ($P \geq 0,999$).

Наиболее высокий коэффициент изменчивости выявлен у жеребцов кировской популяции по всем анализируемым промерам от 3 % по высоте в холке до 4,9 % по обхвату груди. Среди кобыл удмуртской популяции наибольшая изменчивость отмечена по обхвату груди 4,3 %.

Для наиболее детальной характеристики экстерьера лошади производится расчет соотношения анатомически связанных между собой частей тела – индексов телосложения. Как правило, типичность лошади оценивается визуально, однако, по данным индексов телосложения, исследуемое поголовье животных также можно соотнести по определенным типам. Современное поголовье лошадей вятской породы по характеру телосложения можно условно разделить на три

типа: массивный, средний и облегченный. При этом представители первого типа наиболее приоритетны в использовании в сельскохозяйственных работах, а последний – в конном спорте. Именно такое типовое разделение вяток по телосложению дает возможность использовать их во всех сферах жизни человека. По данным таблицы 3, животные всех анализируемых популяций имеют формат упряжных лошадей.

Таблица 3 – Сравнительная оценка индексов телосложения лошадей разных популяций

Популяция	Индекс формата, %		Индекс массивности, %		Индекс костистости, %		Индекс массы, ед = (ж.м/о.г)	
	$\bar{X} \pm m$	$Cv, \%$	$\bar{X} \pm m$	$Cv, \%$	$\bar{X} \pm m$	$Cv, \%$	$\bar{X} \pm m$	$Cv, \%$
	жеребцы							
Удмуртская Республика	107,0±1,14	2,8	121,6±1,91	4,2	13,8±0,24	4,5	2,5±0,05	5,3
Кировская область	107,2±2,56	4,8	115,9±1,97	3,4	13,9±0,07	0,9	2,3±0,09	7,7
Липецкая область	108,9±0,54	0,9	121,3±0,66*	0,9	13,7±0,22	2,8	2,6±0,02**	1,1
	кобылы							
Удмуртская Республика	105,9±0,65	2,7	122,7±0,87*	3,2	13,4±0,10	3,2	2,5±0,03	6,0
Кировская область	105,9±0,28	2,2	120,6±0,43	2,9	13,3±0,06	3,9	2,5±0,01	4,3
Липецкая область	109,8±0,55 ***	3,2	125,7±0,73***	3,7	13,8±0,08* **	3,6	2,7±0,02***	4,9

Примечание: *** $P \geq 0,999$, ** $P \geq 0,99$, * $P \geq 0,95$.

Так, наибольший индекс формата выявлен у вяток липецкой популяции, он составил 108,9 % – у жеребцов, 109,8 % – у кобыл. Данная величина популяций Кировской области и Удмуртской Республики сравнительно ниже на 1,7-1,9 % и 3,9 % соответственно. Полученные данные свидетельствуют о том, что вятки Липецкой области по отношению осевого и периферического скелета наиболее вытянуты.

Индекс костистости характеризует развитие костяка животного. Особо важен данный показатель для оценки работоспособности лошади. Кобылы

Липецкой области также превосходят анализируемые популяции Удмуртской Республики и Кировской области на 0,4-0,5 % соответственно.

Статистически значимых различий по индексам телосложения, помимо индекса массивности, у жеребцов не выявлено. Так, представители популяции Кировской области имеют наиболее облегченный тип, показатель которых составил 115,9 %, что достоверно выше анализируемых популяций на 5,4-5,7 % ($P \geq 0,95$). Кобылы Кировской области также сравнительно менее массивны в отличие от лошадей Удмуртской Республики и Липецкой области.

Таким образом, современные лошади вятской породы на протяжении почти 30 лет имеют стабильные, сформировавшиеся в породе промеры. Однако есть определенные различия в разводимых популяциях по экстерьерным признакам. Так, лошади Липецкой области по оценке экстерьера методом промеров и индексов телосложения относятся к массивному типу, представители Удмуртской Республики – к среднему типу, а вятки Кировской области – к облегченному типу телосложения.

Селекция вятской породы ведется в соответствии с разработанными стандартами, в частности, с принятым в 2015 г. «Порядком и правилами проведения бонитировки племенных лошадей» (Н. Ф. Белоусова, С. П. Басс). В селекционно-племенной работе учитываются как традиционные параметры оценки лошадей, направленные на сохранение самобытности породы и ее адаптивных качеств, так и современные требования, предъявляемые конкуренцией и рынком к лошадям хобби-класса в XXI веке.

Сравнительный анализ основных селекционных признаков показал, что наибольший балл за происхождение у жеребцов-производителей и кобыл Липецкой области – 9,0 и 8,5 баллов соответственно, что достоверно больше сравниваемых групп Кировской области и Удмуртской Республики на 1,7-1 баллов соответственно ($P \geq 0,99$) (табл. 4).

Таблица 4 – Сравнительная оценка селекционных признаков лошадей разной популяции (баллы)

Популяция	n	Происхождение		Типичность		Экстерьер		Работоспособность	
		$\bar{X} \pm m$	Cv, %	$\bar{X} \pm m$	Cv, %	$\bar{X} \pm m$	Cv, %	$\bar{X} \pm m$	Cv, %
		жеребцы							
Удмуртская Республика	7	7,9± 0,40	13,6	8,1± 0,26	8,5	8,1±0,14	4,6	5,6± 0,40	15,9
Кировская область	4	7,3± 0,25	6,9	7,3± 0,25	6,9	8,0±0,41	10,2	5,0± 2,0	56,6
Липецкая область	4	9,0± 0,58**	11,1	8,3± 0,33*	6,9	8,0±0,00	0,0	8,7± 0,88***	17,6
		кобылы							
Удмуртская Республика	20	7,5± 0,27	15,6	7,6± 0,20	11, 6	7,8± 0,26	15,0	5,1± 0,15	12,9
Кировская область	70	7,7± 0,08	8,8	7,7±0,08	8,8	7,9± 0,09*	9,1	3,5± 0,19	15,3
Липецкая область	44	8,5±0,1 1***	8,4	8,3± 0,10***	7,5	8,4± 0,10***	7,5	5,2± 0,24***	22,8

Примечание: *** $P \geq 0,999$, ** $P \geq 0,99$, * $P \geq 0,95$.

Высокие баллы при оценке типичности и экстерьера выявлены у жеребцов удмуртской популяции – 8,1 балла, однако у кобыл оценки по данным признакам уступают анализируемым группам Кировской и Липецкой областей на 1,3-8,4 % ($P \geq 0,999$). Следует отметить, что жеребцы липецкой селекции также имеют самый высокий балл за работоспособность – 8,7, превышающий анализируемые популяции на 2,1-2,7 балла ($P \geq 0,999$).

3.2.2.1 Характеристика встречаемости генотипов пролактина у лошадей вятской породы и их взаимосвязь с индексами телосложения

Перспективным направлением в коннозаводстве в настоящее время является селекция по маркерам, ассоциированным с хозяйственно-полезными признаками и наследственными заболеваниями. Одним из таких маркеров

является ген *PRLR* (g. 394089265G>C). Результаты анализа частоты встречаемости аллелей рецепторов пролактина *PRLR* у вятских лошадей разных географических популяций представлена в таблице 5.

Таблица 5 – Частота встречаемости аллелей рецепторов пролактина *PRLR* (g. 394089265G>C) у вятских лошадей разных популяций

Популяция	n	Генотип			Аллель	
		CC	GC	GG	C	G
Удмуртская Республика	10	0,300	0,600	0,100	0,600	0,400
Кировская область	7	0,714	0,286	-	0,857	0,143
Липецкая область	24	0,292	0,333	0,275	0,458	0,542
Всего	41	0,366	0,390	0,244	0,561	0,439

В среднем, частота встречаемости генотипов пролактина C/C (0,366) и G/C (0,390) у вятской породы лошадей примерно идентична, при этом в Удмуртской Республике и Липецкой области преобладает гетерозиготный генотип G/C с частотой встречаемости 0,600 и 0,333. В Кировской области преобладает генотип C/C (0,714), а наиболее редкий гомозиготный генотип G/G не выявлен.

При сравнительной оценке генотипов *PRLR* с индексами телосложения наибольший индекс массивности выявлен у лошадей с гетерозиготным генотипом G/C – 124,1 %, достоверно превышающий животных с гомозиготным генотипом C/C на 3,8 % ($P \geq 0,99$) (табл. 6).

Таблица 6 – Сравнительная оценка генотипов *PRLR* (g. 394089265G>C) с индексами телосложения лошадей вятской породы

Генотип	n	Индексы телосложения, %			
		массивности	Cv, %	костистости	Cv, %
<i>PRLR CC</i>	9	120,3±0,50	2,47	13,5±0,13	2,81
<i>PRLR GC</i>	10	124,1±1,08**	1,24	13,4±0,13	3,0
<i>PRLR GG</i>	5	121,4±1,78	3,27	13,9±0,23	3,7

Примечание: ** $P \geq 0,99$.

Анализ частоты встречаемости генотипов пролактина *PRLR* с индексом костистости не выявил достоверной разницы, однако, наибольший показатель – 13,9 % – встречается у лошадей с гомозиготным генотипом G/G.

3.2.3 Сравнительная характеристика масти и отметин у лошадей разных географических популяций

Масть лошади является одним из важных экстерьерных признаков, который следует учитывать в селекционном процессе у ряда пород. Вятская порода является обладательницей самых древних мастей, основными из них являются гнедо-саврасая, мышастая, каурая, булано-саврасая. Следует отметить, что в популяции за период племенного учета достаточно редко встречались следующие масти: вороная, гнедая, рыжая, караковая, изабеллово-саврасая, солово-саврасая. Сравнительная характеристика основных мастей показала, что во все анализируемые периоды в общей структуре разнообразных мастей наибольшую долю занимала самая распространенная в породе гнедо-саврасая масть (рис. 12).



Рисунок 12 – Гнедо-саврасая масть

Наибольшее количество гнедо-саврасых лошадей было учтено в период с 2001-2010 гг. – 78,5 % (табл. 7).

Таблица 7 – Характеристика основных мастей в историческом аспекте

Масть	Периоды							
	до 1990 г.		1991-2000 гг.		2001-2010 гг.		2011-2021 гг.	
	п	%	п	%	п	%	п	%
Гнедо-саврасая	97	71,3	275	76,2	669	78,5	909	58,9
Мышастая	4	2,9	24	6,6	116	13,6	462	29,9
Булано-саврасая	8	5,9	4	1,1	11	1,3	44	2,9
Кауряя	6	4,4	5	1,4	19	2,3	43	2,8
Изабеллово-саврасая	-	-	-	-	1	0,1	3	0,2
Солово-саврасая	-	-	2	0,6	1	0,1	2	0,1
Не саврасые	21	15,5	51	14,1	35	4,1	81	5,2
Всего голов	136	100	361	100	852	100	1544	100

Лошади мышастой масти на сегодняшний день пользуются достаточно большим спросом среди покупателей (рис. 13).



Рисунок 13 – Мышастая масть

Анализ статистических данных показал, что доля лошадей мышастой масти в структуре поголовья в изучаемые периоды стабильно увеличивалась. Так, если в

период до 1990 г. таких лошадей было 2,9 %, то к 2021 г. показатель увеличился в 10 раз и составил 29,9 %. Представляет интерес и булано-саврасая масть (рис. 14).



Рисунок 14 – Булано-саврасая масть

Наибольшая доля таких лошадей в первый анализируемый период составила 5,9 %, тогда как в современной популяции она сократилась вдвое и составляет 2,9 %.

Такая же тенденция сложилась у представителей каурой масти. Редкую изабеллово-саврасую масть (рис. 15), впервые зарегистрировали в период с 2001-2010 гг., соловово-саврасую с 1991-2000 гг. Их доля в общей структуре очень мала.



Рисунок 15 – **Изабеллово-саврасая масть**

Следует отметить, что в породе наряду с саврасыми представителями рождались лошади вятской породы с отсутствием признаков саврасости: гнедые, рыжие, вороные (рис. 16), караковые. Доля несаврасых лошадей в период до 1990 г. составляла 15,5 %, в период с 1991-2000 гг. – 14,2 %.



Рисунок 16 – **Вороняя масть**

В анализируемом поголовье несаврасые представители породы выявлены в удмуртской и кировской популяции в количестве 2 и 1 головы соответственно (табл. 8).

Таблица 8 – Характеристика мастей вятской породы лошадей в разрезе популяций

Популяция	п	масти										
		гнедо-саврасая		мышастая		булано-саврасая		каурая		не саврасые		
		п	%	п	%	п	%	п	%	п	%	
Кировская область	жеребцы											
	4	1	25	3	75	-	-	-	-	-	-	
	кобылы											
	70	52	74,3	16	22,9	1	1,4	-	-	1	1,4	
Удмуртская Республика	жеребцы											
	11	1	9,1	7	63,6	1	9,1	-	-	2	18,2	
	кобылы											
	39	20	51,3	15	38,5	2	5,1	2	5,1	-	-	
Липецкая область	жеребцы											
	4	1	25	3	75	-	-	-	-	-	-	
	кобылы											
	44	17	38,6	19	43,2	7	15,9	1	2,3	-	-	

Отличительной экстерьерной особенностью аборигенных лошадей является наличие «диких» отметин, что определяет саврасость. К ним относятся темный ремень вдоль позвоночника, зеброидность на конечностях, «маска» на голове, т.е. потемнения, окантовка на ушах, «иней» в гриве, «налеты» на холке, шее, плечах, вентральная полоса на животе, «застежка-молния» на задней поверхности пясти в виде осветленного волоса. Однако следует отметить, что данные «дикие» признаки далеко не всегда размещены в такой совокупности на одной лошади. Одним из главных атрибутов саврасости может быть ремень, остальные являются дополнительными и придают особую нарядность при ярких их проявлениях.

Селекция, направленная на выранжирование лошадей без признаков саврасости, дала свои результаты. Так, в современной популяции доля таких лошадей сократилась в три раза и составила 5,2 %.

Сравнительный анализ современного производящего состава показал, что среди жеребцов-производителей только в Удмуртской Республике есть все основные масти (рис. 17).

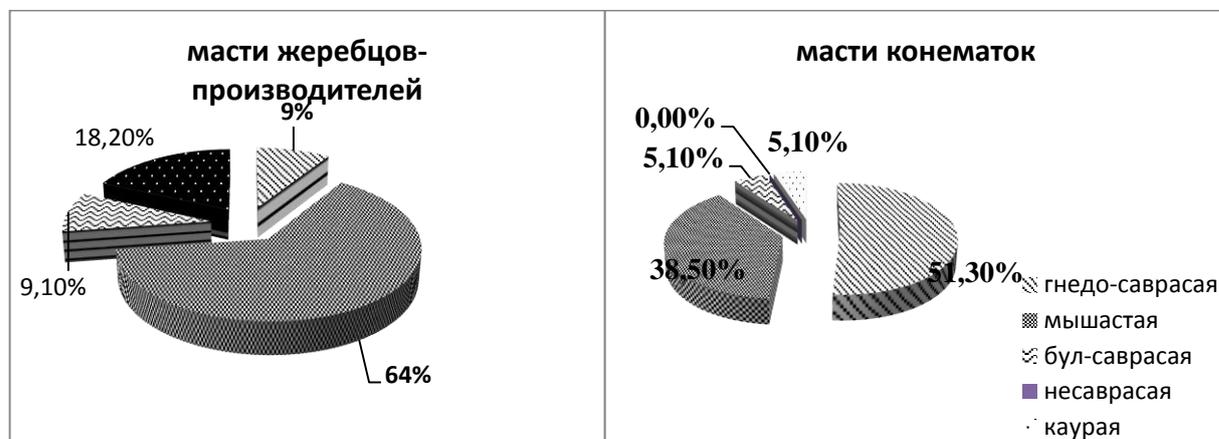


Рисунок 17 – Масти производящего состава удмуртской популяции

Наибольшую долю в общей структуре жеребцов занимают представители мышастой масти – 64 %, гнедо-саврасая масть составляет 9 %. Конематки удмуртской популяции в основном представлены гнедо-саврасой мастью – 51,3 %, вторая по численности мышастая масть – 38,5 %. Небольшая доля приходится на булано-саврасую и каурую масть по 5,1 %.

Сравнительный анализ мастей в производящем составе Кировской области показал, что у жеребцов-производителей преимущественно мышастая масть – 75 % и 25 % приходится на долю гнедо-саврасых (рис. 18).

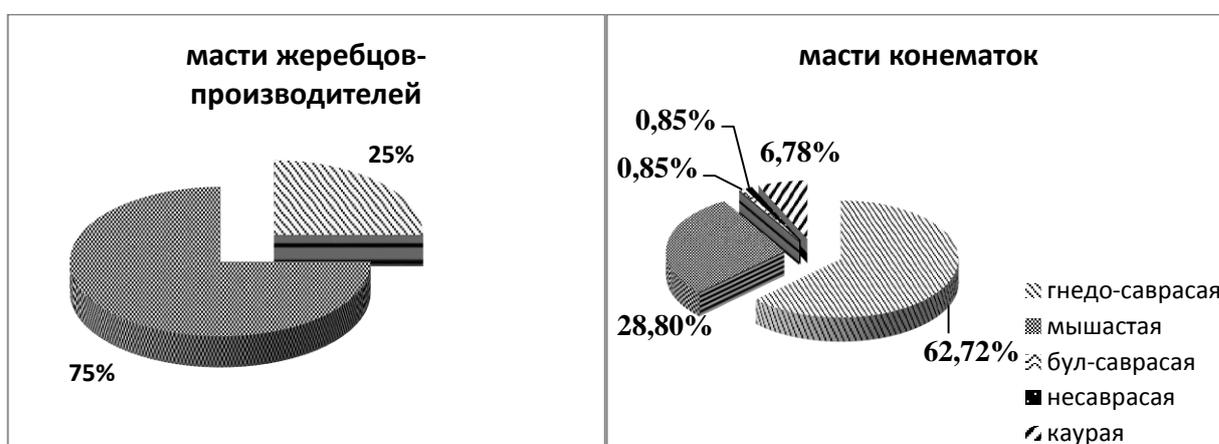


Рисунок 18 – Масти производящего состава кировской популяции

В то же время, среди конематок наибольшую долю в общей структуре мастей занимают представительницы гнедо-саврасой масти – 62,72 %. Мышастых конематок почти в два раза меньше – 28,8 %. В производящем составе кировской популяции также присутствуют конематки каурой масти – 6,78 %. По одной кобыле представлены булано-саврасая и гнедая масти.

Половина племенных жеребцов-производителей Липецкой области имеют мышастую масть, 33 % булано-саврасую и 17 % гнедо-саврасую масти (рис. 19).

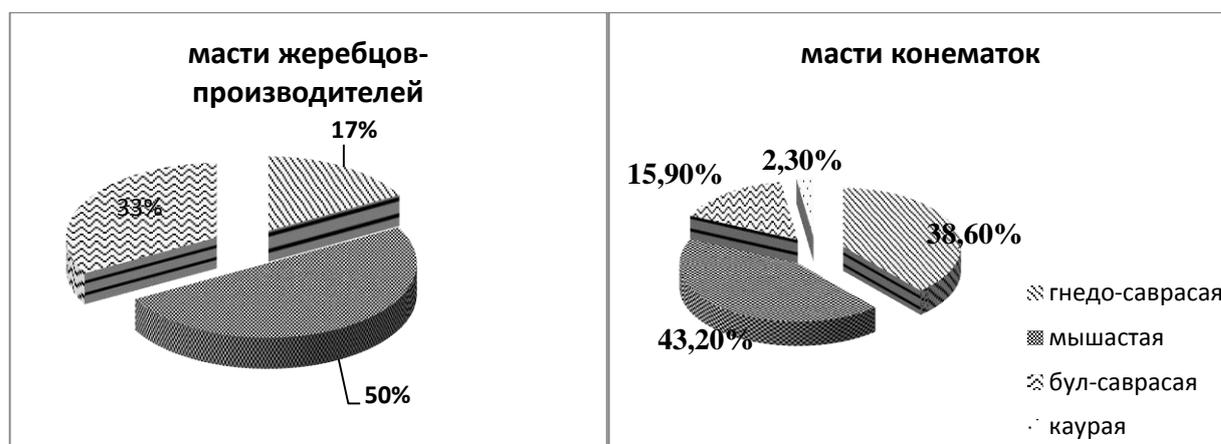


Рисунок 19 – Масти производящего состава липецкой популяции

Конематки данного региона представлены всеми основными мастями: мышастой, гнедо-саврасой, булано-саврасой и каурой. В общей структуре, в отличие от сравниваемых популяций, в Липецкой области выявлено наибольшее количество представительниц мышастой масти – 43,2 %, а на долю самой популярной в породе гнедо-саврасой масти приходится 38,6 %. Следует отметить, что в анализируемом регионе также наибольшее количество конематок булано-саврасой масти – 15,9 %. Незначительная доля приходится на каурую масть – 2,3 %.

Отметины у лошадей – это генетически обусловленные признаки, имеющие различную форму и величину, размещающиеся как на голове, так и на конечностях. Отметины бывают разных цветов: белые, черные, тельного цвета. В вятской породе ведется селекция на отсутствие белых отметин как на голове, так и на конечностях, поскольку белые отметины на ногах, как правило,

сопровождаются светлым копытным рогом, который является более хрупким по сравнению с темным. Проявление белых отметин является результатом скрещивания с заводскими породами. Среди представителей вятской породы, несмотря на селекцию по их устранению, они все-таки проявляются (рис. 20).

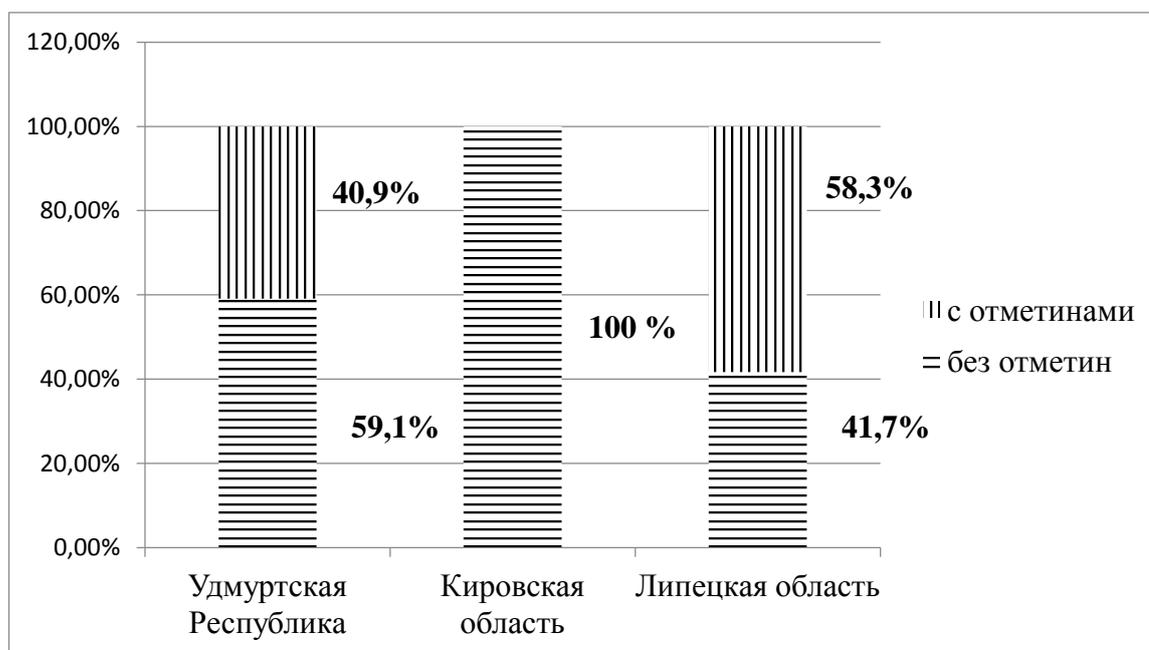


Рисунок 20 – Наличие отметин у жеребцов различной географической селекции

Анализ встречаемости белых отметин у жеребцов-производителей показал, что в производящем составе Кировской селекции нет жеребцов с белыми отметинами.

В Удмуртской Республике на долю безотметистых жеребцов приходится 59,1 %, в Липецкой области наибольшее количество представителей жеребцов с отметинами – 58,3 %.

Анализ локализации и размеров отметин показал, что 66,7 % племенных жеребцов удмуртской географической зоны имеет на голове звездочки различного размера, у двух жеребцов на лбу небольшая сединка (табл. 9).

Таблица 9 – Распределение жеребцов-производителей по наличию и размеру белых отметин

Отметины, их локализация	Популяция					
	Удмуртская Республика		Кировская область		Липецкая область	
	п	%	п	%	п	%
Без отметин, всего	13	59,1	8	100	5	41,7
С белыми отметинами, всего	9	40,9	-	-	7	58,3
Только на голове, в том числе	6	66,7	-	-	5	71,4
Звезда, звездочка	4	66,7	-	-	2	28,6
Сединка, седина	2	33,3	-	-	3	42,8
Только на ногах	1	11,1	-	-	-	-
На голове и на ногах	2	22,2	-	7,70	2	28,6

Среди жеребцов липецкой популяции отмечено наличие звездочек на лбу у двух жеребцов, что в общей структуре поголовья составляет 28,6 %. Незначительные отметины, такие, как седина и сединка, имеются у трех представителей – 42,8 %. Также следует отметить, что в производящем составе, как в удмуртской селекции, так и в Липецкой области, есть по два жеребца, которые имеют небольшие отметины на голове и на конечностях.

Сравнительный анализ наличия отметин среди конематок племенного ядра показал, что наименьшая доля кобыл с депигментированными участками встречается в липецкой популяции – 14 %, в том числе наибольшая доля приходится на незначительные отметины в виде сединки и седины в области головы – 40 % (рис. 21, табл. 10).



Рисунок 21 – Наличие отметин у конематок различной географической селекции

В племенном ядре удмуртской селекции 48 % конематок с отметинами, в том числе наибольшая доля белых отметин встречается на голове – 78,7 %.

Таблица 10 – Распределение конематок по наличию и размеру белых отметин

Отметины, их локализация	Популяция					
	Удмуртская Республика		Кировская область		Липецкая область	
	п	%	п	%	п	%
Без отметин, всего	35	52	53	76	38	86
С белыми отметинами, всего	33	48	17	24	6	14
Только на голове, в том числе	26	78,7	10	59	5	83
Звезда, звездочка, проточина	13	50	10	100	3	60
Сединка, седина	13	50	-	-	2	40
Только на ногах	2	6,1	6	35	1	17
На голове и на ногах	5	15,2	1	6	-	-

Белые отметины на голове в виде различного размера звездочек, седины, сединки встречаются у 26 голов в равном соотношении. Следует отметить наличие кобыл, которые имеют белые отметины не только на голове, но и на ногах. Доля таких конематок в общей структуре отметистых лошадей Удмуртской

Республики составляет 15,2 %. Это наибольший показатель в сравнении с другими географическими популяциями среди конематок.

В целом, в вятской породе лошадей белые отметины являются недостатком экстерьера и могут послужить причиной для выбраковки из основного производящего состава.

Одной из причин непопулярности производителей каурой масти является самая высокая распространенность среди них белых отметин. Это вызывает особый интерес для исследования взаимосвязи между частотой встречаемости генотипов *MC1R* и *W20* с наличием и величиной белых отметин (табл. 11).

Таблица 11 – Влияние частоты встречаемости генотипов *MC1R (Extension)* и аллеля *W20* на наличие и размер белых отметин у лошадей вятской породы

Наличие и размер белых отметин	Генотипы <i>MC1R (Extension)</i>				Аллель <i>W20</i>	
	n	E/E	E/e	e/e	n	p
Без отметин	49	0,612	0,388	-	22	0,091
Некрупные отметины	28	0,500	0,393	0,107	15	0,133
Крупные отметины	8	0,750	0,125	0,125	5	0,400
Всего	85	0,588	0,365	0,047	42	0,146

Среди лошадей, не имеющих белых отметин и имеющих некрупные отметины, выявлена наибольшая частота встречаемости доминантного гомозиготного генотипа *E/E* с показателем 0,612 и 0,500 соответственно. В числе животных без белых отметин не выявлено особей с рецессивным гомозиготным генотипом *e/e*, обуславливающим каурую масть, а у лошадей с некрупными отметинами данный генотип встречался редко (0,107). Среди сравнительно меньшего количества вятских лошадей, имеющих крупные отметины, генотип *E/E* зафиксирован с наибольшей частотой (0,750). Очевидно, что на величину белых отметин влияет частота встречаемости аллеля *W20*: наименьший показатель выявлен у животных без отметин (0,091), наибольший (0,400) у лошадей, имеющих крупные белые отметины. В целом, частота встречаемости аллеля *W20* у исследованных вятских лошадей невелика (0,146), гомозиготных особей

W20/W20 среди протипированного поголовья вятской породы не выявлено.

3.2.4 Воспроизводительные качества конематок вятской породы

Воспроизводство животных – один из главных аспектов изучения зоотехнической науки. На воспроизводительные качества оказывает влияние множество генетических и паратипических факторов, одним из которых является географическое месторасположение животных. Вятская порода – аборигенная порода, и в отличие от заводских пород способ содержания племенных лошадей должен быть приближен к естественным условиям, чтобы исключить потерю ценных генетических качеств, формировавшихся на протяжении многих лет. Все исследуемое поголовье содержалось культурно-табунным способом с естественной случкой жеребцом-производителем. Результаты плодовой деятельности кобыл разных популяционных групп представлены в таблице 12.

Таблица 12 – Воспроизводительные качества вятской породы лошадей в разрезе популяций ($\bar{X} \pm m$)

Популяция	n, гол	Число плодовых лет				% жеребости	% благополучной выжеребки	
		всего лет		в том числе			от покрытых кобыл	от жеребых кобыл
		проходост	жеребость	аборт/ мертворожденность	благополучная выжеребка			
Удмуртская Республика	40	0,7±0,14	4,2±0,48	0,1±0,05	4,1±0,48	85,7±2,93	83,7±3,10	97,6±1,91
Кировская область	42	1,1±0,21	5,4±0,39* **	0,5±0,13 **	4,9±0,38* *	83,1±2,57	75,4±3,27	90,7±2,10
Липецкая область	36	0,9±0,18	3,5±0,29	0,1±0,07	3,4±0,28	79,5±3,51	77,3±3,51	97,1±1,57*
В среднем по породе	118	0,8±0,11	4,3±0,22	0,2±0,05	4,1±0,21	84,3±1,72	80,4±1,91	95,3±1,08

Примечание: *P≥0,95, **P≥0,990, ***P≥0,999.

Анализ таблицы 12 выявил, что лучшими показателями воспроизводства обладают кобылы Удмуртской Республики, в частности, зажеребляемость

составила 85,7 %, что выше представительниц Кировской и Липецкой областей на 2,6-6,2 % соответственно. Минимальная доля прохолостов и неблагополучно закончившейся жеребости также выявлена у кобыл в удмуртской популяции, показатели которых составили 0,7 и 0,1 плодовых лет. Аналогичные показатели лошадей Липецкой области достоверно выше на 0,2-0,01 соответственно. Следует отметить, что, несмотря на невысокую зажеребляемость, конематки Липецкой популяции показали высокий процент благополучной выжеребки от жеребых кобыл – 97,1 %, что достоверно выше на 6,4 % Кировской популяции ($P \geq 0,95$).

Таким образом, в среднем по вятской породе у кобыл выявлены высокие показатели воспроизводства по зажеребляемости и благополучной выжеребке.

Однако при организации воспроизводства лошадей наряду с основными качествами плодовой деятельности следует учитывать возраст первой благополучной выжеребки и количество лет простоя, показывающие рациональное использование племенных маток. Результаты представлены в таблицах 13, 14.

Таблица 13 – Возраст конематок разных популяций при первой благополучной выжеребке, гол.

Возраст первой благополучной выжеребки, лет	Популяция					
	Удмуртская Республика		Кировская область		Липецкая область	
	N, гол	%	N, гол	%	N, гол	%
3	18	45	20	47,6	6	16,7
4-5	11	27,5	14	33,3	25	69,4
6-8	10	25	6	14,3	5	13,9
9 и более	1	2,5	2	4,8	-	-
Всего	40	100	42	100	36	100

Половая зрелость у кобыл наступает в период 18-24 месяцев, однако с физиологической точки зрения оптимальным случным возрастом принято считать 3 года. К этому возрасту конематки являются наиболее сформированными, способными к вынашиванию плода и благополучной выжеребке. Следовательно, к четырем годам можно получить первого жеребенка. По результатам,

представленным в таблице 13, наиболее рационально ведут воспроизводство с липецкой популяцией, у которой 69,4 % анализируемого поголовья имеет физиологически оптимальный возраст первой благополучной выжеребки. Слишком раннюю выжеребку в 3 года имеет практически половина популяции Кировской области и Удмуртской Республики, что в дальнейшем может неблагоприятно сказаться на качестве потомства. При этом в удмуртской популяции также выявлено 25 % кобыл с поздней выжеребкой в 6-8 лет.

Таблица 14 – **Количество лет простоя кобыл (не случались)**

Время простоя (не случены), лет	Популяция					
	Удмуртская Республика		Кировская область		Липецкая область	
	№, гол	%	№, гол	%	№, гол	%
Без простоя	8	20	24	57,2	25	69,4
1	6	15	9	21,4	8	22,2
2	7	17,5	3	7,1	2	5,6
3-4	8	20	4	9,5	1	2,8
5 и более	11	27,5	2	4,8	-	-
Всего	40	100	42	100	36	100

По данным таблицы 14 можно заметить, что высокий процент конематок в Липецкой и Кировской областях – 69,4-57,2 % находятся в постоянном цикле воспроизводства, практически не имея в своем составе маток, не используемых более пяти лет. В Удмуртской Республике наблюдаются обратные показатели, 27,5 % исследуемого поголовья не случались 5 и более лет, 20 % – 3-4 года.

3.2.5 Селекционно-генетическая характеристика лошадей вятской породы

Создание генеалогических линий и селекционная работа с ними – один из особо важных и сложных процессов в зоотехнии. В отличие от формирования гнездовой группы, для которой требуются лишь направленные действия

зоотехника в одном хозяйстве, или семейства, для которого требуется племенная работа в паре хозяйств, для создания ценной генеалогической линии требуется целенаправленная, непрерывная селекционная работа нескольких заинтересованных профессионалов своего дела, трудящихся в ряде хозяйств. В частности, по этим причинам в малочисленной вятской породе работа с семьями началась на порядок раньше, чем работа с мужскими линиями.

В настоящее время в вятской породе насчитывается 10 линий (табл. 15).

Таблица 15 – Распределение действующих жеребцов-производителей по регионам, гол.

Регион	Линия, гол.										
	Радиус	Добрик	Буран-Собор	Знажок	Боб	Габизон	Бубенчик	Малахит	Воробей-Багульник	Кабур	Всего
Удмуртская Республика	3	6	3	10	4	3	2	3	-	1	35
Кировская область	3	-	-	1	5	-	-	-	-	-	9
Липецкая область	1	1	1	-	2	-	-	-	-	-	5
Центральное и Северо-Западное Нечерноземье	4	7	6	2	3	1	-	-	1	1	25
Приволжье	1	-	2	1	-	1	-	-	-	-	5
Урал и Сибирь	-	-	2	1	1	1	-	-	-	-	5
Итого	12	14	14	15	15	7	2	3	1	2	85

Лидирующие позиции по количеству используемых или рекомендованных для племенного использования жеребцов занимает линия Бурана, исключительно через сыновей и внуков весьма препотентного, выдающегося жеребца Собора, в связи с чем начата работа по выведению линии Собора. В числе устойчивых лидеров – линии Боба, Радиуса и Добрика. Отмечена тенденция снижения числа производителей в ценнейшей линии Габизона, малочисленной линии Бубенчика, а также в не родственных линейных группах Воробья, Малахита и Кабура, которые, имея всего по 1-2 продолжателя, находятся практически на грани ухода в матки.

Совокупная оценка жеребцов разных линий представлена в таблице 16.

Таблица 16 – Характеристика линий вятской породы по основным селекционируемым признакам ($\bar{X} \pm m$)

Линия	Средние промеры жеребцов, см				Бонитировка, баллы	
	высота в холке	косая длина	обхват груди	обхват пясти	тип	экстерьер
Бурана-Собора (n=14)	149,6±2,20	162,6±4,44	189,4±4,51 **	20,4±0,24	8,3±0,25	8,0±0,27
Знатока (n=15)	149,7±1,99	157,4±2,82	181,1±2,45	20,9±0,52	7,9±0,23	8,5±0,19
Боба (n=15)	148,4±1,28	158,3±1,30	178,9±2,23	20,8±0,26* *	7,7±0,21	8,3±0,21
Радиуса (n=12)	149,3±3,38	159,0±1,10	170,7±4,91	20,0±0,10	7,7±0,33	7,7±0,33
Добрика (n=14)	148,2±1,56	159,0±2,09	179,0±1,48	20,4±0,29	8,0±0,10	8,3±0,21
Малахита (n=3)	149,0±1,10	157,5±2,51	189,0±1,90 **	22,5±0,51* **	6,5±1,50	7,5±0,51
В среднем по породе	149,0±0,77	158,8±1,11	181,0±1,53	20,7±0,19* *	7,9±0,12	8,2±0,10

Примечание: ** $P \geq 0,99$.

Одной из самых первых, известных и многочисленных линий является родственная группа родоначальника Бурана (Игрушка – Муром), саврасого, 1977 г.р. За свою жизнь он оставил после себя более 120 жеребят, которые благополучно перенимали от него крепкую конституцию и энергичный темперамент. Характеристика основных селекционируемых признаков в породе показала, что наиболее массивными являются жеребцы линейной группы Бурана-Собора, обхват груди которых составил 189,4 см, что достоверно выше аналогичного показателя у жеребцов линии Радиуса на 9,9 % ($P \geq 0,99$). Следует отметить, что представители анализируемой группы имеют наивысший балл за типичность.

Племенное использование Бурана началось в 1983 г. и по счастливому случаю в этом же году родился его сын – Знаток (Буран – Зура), нарядный, типичный, крепкий жеребец, с высокой консолидацией этих признаков в потомстве, который в последующем стал родоначальником одной из перспективных и многочисленных на сегодняшний день линий. У жеребцов

линии Знатока выявлен самый высокий балл за экстерьер – 8,5, что больше, чем в линейной группе Малахита, на 1 балл, однако разница оказалась недостоверной.

Генеалогическая группа Боцмана (Верный – Богиня), саврасого, 1985 г.р., прогрессирует через трех его сыновей: Габизона, Боба и Бубенчика, также распространенных на современной территории Удмуртии. Наиболее многочисленной является линейная группа Боба (Боцман – Буря), саврасого, 1991 г.р. Жеребцы данной линии характеризуются средним ростом, упряжными формами и отличаются костистостью, обхват пясти которых достоверно превышает лошадей линии Радиуса на 0,8 см ($P \geq 0,99$).

Немногочисленные представители линии Малахита (Тополь – Малинка), мышастого, 1985 г.р., в целом разнотипны, но интересны по своим генотипическим и фенотипическим качествам. Потомки Малахита по большей части привнесли в породе столь востребованную ныне мышастую масть. Следует отметить массивность и костистость жеребцов анализируемой группы, которые выше представителей линии Радиуса на 10,7 % и 12,5 % соответственно ($P \geq 0,99$).

В последние годы наметилась самостоятельная генеалогическая группа в породе, очень немногочисленная, но по мужской линии не родственная остальным, и главное, весьма однотипная – линия Кабура, булано-саврасого, 2000 г.р., полученного от арабо-вятского Бамбука и вятской Каспер.

Особого внимания заслуживают представители линии Радиуса (Орлик – Резвая), саврасого, 1982 г.р. Радиус – саврасый жеребец, рожденный в 1982 г. в ООО «Агрофирма «Гордино». Он являлся родоначальником практически всей популяции вятков на территории Кировской области.

Продолжателем линии Радиуса стал его потомок – жеребец Добрик (Красавчик – Дурка), саврасый, 1999 г.р., впоследствии ставший родоначальником самой многочисленной линии в Удмуртии. Жеребцы данной линейной группы отличаются высокими оценками за типичность и экстерьер – 8 и 8,3 балла соответственно.

Согласно литературным источникам, наиболее крупные жеребцы выявлены в линейной группе Воробья-Багульника, высота в холке которых составила 153,5 см, обхват груди – 188,3 см, обхват пясти – 21,8 см (Н. Ф. Белоусова, С. П. Басс, А. И. Киркин, 2022), однако на сегодняшний день остался единственный представитель анализируемой группы.

Поголовье племенных лошадей в настоящее время, за малым исключением, полностью сосредоточено в частных руках, поэтому именно от частных владельцев во многом зависит дальнейшая работа с породой. Однако на 01.04.2022 г. большинство кобыл принадлежало сельскохозяйственным предприятиям – 167 голов. Наибольшее их количество отмечено в Центральном ФО – 83 головы, в том числе 55 голов в Липецкой области, которые являются собственностью сельскохозяйственных предприятий, в частности, крупнейшим хозяйством в данном регионе является ООО «Вавилово» (табл. 17).

Таблица 17 – Распределение действующего маточного состава по регионам, гол.

Регион	Количество конематок, гол	в том числе	
		с/х предприятия	частные владельцы
Удмуртская Республика	68	37	31
Кировская область	71	70	1
Центральный ФО	83	59	24
в т.ч. Липецкая область	57	55	2
Итого	222	167	56

Кировская область представлена 71 конематкой, 99 % которых принадлежат ОАО «Агрофирма «Гордино». В Удмуртской Республике насчитывается 68 конематок, в том числе 37 – в сельскохозяйственных организациях.

В современной вятской породе известно более 12 маточных семейств с поголовьем от 4 голов и 11 семейств – с поголовьем от 1 до 3 голов. У истоков

практически всей племенной работы с семействами вятской породы стоял СПК «Колос» Удмуртской Республики, в котором выведено более 6 крупных семейств (табл. 18).

Таблица 18 – Характеристика семейств вятской породы по основным селекционируемым признакам ($\bar{X} \pm m$)

Семейство	Средние промеры конематок, см				Бонитировка, баллы	
	высота в холке	косая длина	обхват груди	обхват пясти	тип	экстерьер
Начток (n=40)	145,9±0,84	156,4±1,35	184,4±2,34 **	19,8±0,17	7,6±0,15 *	8,0±0,17**
Груша (n=37)	145,8±0,91	156,5±1,72	184,0±1,87 ***	20,1±0,25*	7,5±0,13	7,8±0,18*
Буря (n=19)	148,2±1,35*	159,0±1,80 *	186,3±3,57 *	20,0±0,26	7,5±0,21	8,1±0,22**
Ласточка (n=26)	149,6±0,88**	161,1±1,19 **	185,6±1,81 ***	20,3±0,25* *	7,3±0,22	8,2±0,15**
Зура (n=11)	146,2±2,13	156,6±2,75	179,8±2,98	20,2±0,58	7,1±0,25	6,9±0,34
Пума (n=23)	147,5±0,93*	158,5±1,45	183,9±1,41 ***	20,0±0,19	7,3±0,24	7,9±0,18*
Тайга (n=17)	146,8±0,65	154,4±1,02	176,3±0,89	19,5±0,13	7,2±0,17	7,7±0,14*
Ветка (n=11)	147,6±1,23	158,8±2,23	177,7±3,32	20,0±0,20*	7,5±0,15	7,6±0,24
Дурка (n=4)	145,5±0,63	155,0±1,22	175,6±2,29	19,6±0,11	6,9±0,28	7,5±0,25
Звездочка (n=12)	144,9±0,64	154,4±1,26	176,6±2,07	19,9±0,21	7,4±0,26	8,2±0,24**
Каштанка (n=14)	145,5±1,04	153,5±1,93	174,8±1,65	19,5±0,28	7,8±0,25 *	7,5±0,29
Кукушка (n=8)	149,8±2,76	160,0±1,22 **	183,2±3,61 *	19,5±0,22	7,5±0,18	7,5±0,18
В среднем по породе ((n=222)	146,8±0,1	156,9±0,49	181,4±0,74	19,9±0,07	7,4±0,06	7,8±0,06*

Примечание: *P≥0,95; **P≥0,99.

Наиболее многочисленным в вятской породе является семейство Начток (Тополь – Ночка) 1976 г.р. Она была некрупной, массивной кобылой, имела правильный экстерьер и слегка крупную голову. Именно с нее началась история разведения вятков на конеферме «Колос» Дебесского района. Все потомство Начток имеет племенное назначение. В семействе от ее родоначальницы хорошо

консолидировались такие экстерьерные признаки, как массивность телосложения и средний рост, величина которого в среднем составляет 145,9 см. Конематки анализируемого семейства также имеют высокие бонитировочные баллы за основные селекционные признаки – 7,6 и 8, что достоверно выше представительниц семейства Дурки по типичности на 9,2 % ($P \geq 0,95$) и Зуры по экстерьеру на 13,8 % ($P \geq 0,99$).

Особе внимание заслуживает внучка Начток – Товарная (Воробей-Толстая), 1994 г.р., отличающаяся от основательницы семейства более высоким ростом и облегченным телосложением, ставшая родоначальницей ценного племенного гнезда, выведенного в ООО «Россия». В современном маточном ядре ООО «Россия» 7 из 8 представительниц семейства Начток принадлежат к гнездовой группе Товарной.

Вторым лидирующим по числу кобыл является семейство Груши. Свое начало оно берет, как и семейство Начток, в колхозе «Колос». Груша (Лафет-Галка), 1979 г.р., отличалась булано-саврасой мастью. Своим потомкам Груша передала средний рост – 145,8 см, гармоничность телосложения, хороший экстерьер, достоверно превышающий представительниц семейства Зуры на 0,9 балла ($P \geq 0,95$), и выраженный упряжной тип. В колхозе «Колос» Груша дала 5 выдающихся племенных кобыл, 3 из которых являются прогрессирующими ветвями и по сей день.

Крупным является и семейство Бури (Резвый-Балерина), саврасой, 1979 г.р. – признанной эталоном вятской породы в 1993 г. за хороший экстерьер и типичность. Данные качества хорошо консолидировались в потомстве, средний бонитировочный балл которых составил 8,1 и 7,5 соответственно. Следует отметить, что по основным промерным характеристикам, таким, как высота в холке, косая длина туловища и обхват груди, кобылы данного семейства достоверно превосходят конематок семейств Звездочки, Каштанки и Дурки на 3,3, 5,5 и 10,7 см соответственно ($P \geq 0,95$).

Из семейства Пумы (Мальчик – Повесть), саврасой, 1983 г.р., основной массив конематок сосредоточен в хозяйствах Удмуртской Республики и ООО «Вавилово» Липецкой области. Потомки Пумы – относительно крупные кобылы, высота в холке которых составляет 147,5 см, что выше представительниц семейства Звездочки на 2,6 см ($P \geq 0,95$).

Семейство саврасой Ласточки (Туман-Луна), 1980 г.р., отличается невероятной выносливостью и неприхотливостью. Сама Ласточка – крупная кобыла массивного телосложения. Данные экстерьерные характеристики родоначальницы стойко прослеживаются в потомстве. По основным промерам, потомки Ласточки превосходят все существующие семейства в вятской породе, имея при этом высший балл за экстерьер – 8,2, достоверно превышающий кобыл семейства Зуры на 15,9 % ($P \geq 0,99$), но уступая в типичности более крупным семействам.

Отдельного внимания заслуживают семейства, происходящие из ОАО «Агрофирма «Гордино» Кировской области. У всех представительниц наблюдается особый, «гординский» тип телосложения.

Наиболее многочисленным является семейство Тайги (Жулан-Волга), 1977 г.р. Потомки родоначальницы среднего роста, упряжного телосложения и имеют неплохие оценки за экстерьер – 7,7 балла, что на 10,4 % выше представительниц семейства Зуры ($P \geq 0,95$). На сегодняшний день практически все потомки Тайги успешно продуцируют в Агрофирме «Гордино».

Конематки семейства Дурки (Сокол-Майка), бурой, 1980 г.р., весьма посредственного типа, но неплохих адаптивных и племенных качеств.

В последнее время особую популярность набирает семейство рыжей Звездочки (Орлик-Малютка), 1983 г.р. Кобылы семейства в массе породные и выделяются среди всех семейств вятков лучшими оценками за экстерьер – 8,2 балла. Семейство Звездочки имеет перспективы развития в центральной России, поскольку ценная заводская конематка Зея (Алмаз-Злата) продуцирует в ООО «Вавилово».

Наиболее молодым является семейство Ветки (Сокол-Волга), саврасой, 1994 г.р. Ветка – кобыла среднего телосложения, с правильным экстерьером и феноменальной работоспособностью. На сегодняшний день племенная работа с семейством Ветки ведется в ООО «Агрофирма Гордино» и также имеются предпосылки на его развитие в центральной части России.

Основной отличительной особенностью пород с ограниченным генофондом от пород глобальных является повышенный уровень гомозиготности, который находит определенное отражение в уровне инбридинга.

Для закрепления наследственности родоначальника линии необходимо использовать внутрелинейный инбридинг, когда родители принадлежат к одной линии. Однако во избежание инбредной депрессии у потомков данный вид инбридинга необходимо проводить целенаправленно, с подбором родительских пар, имеющих общего предка в степенях близкого инбридинга.

Наиболее низкой степенью гомозиготности, следовательно и наибольшей изменчивостью в породе, обладают животные с умеренным инбридингом.

Для снижения высокого уровня инбридинга и сохранения внутривидового генетического разнообразия в породе необходимо использовать и неродственное спаривание. При аутбридинге следует придерживаться таких форм подбора, как топкроссинг, боттомкроссинг и инбредлайнкроссинг. Данные подборы отличаются высокими показателями типичности, экстерьера, промеров у потомства.

Анализ поголовья лошадей, вошедших в обработку, показал, что, несмотря на селекцию в условиях ограниченного генофонда, доля лошадей, полученных в результате аутбридинга, составляет 43,3 % (рис. 22).

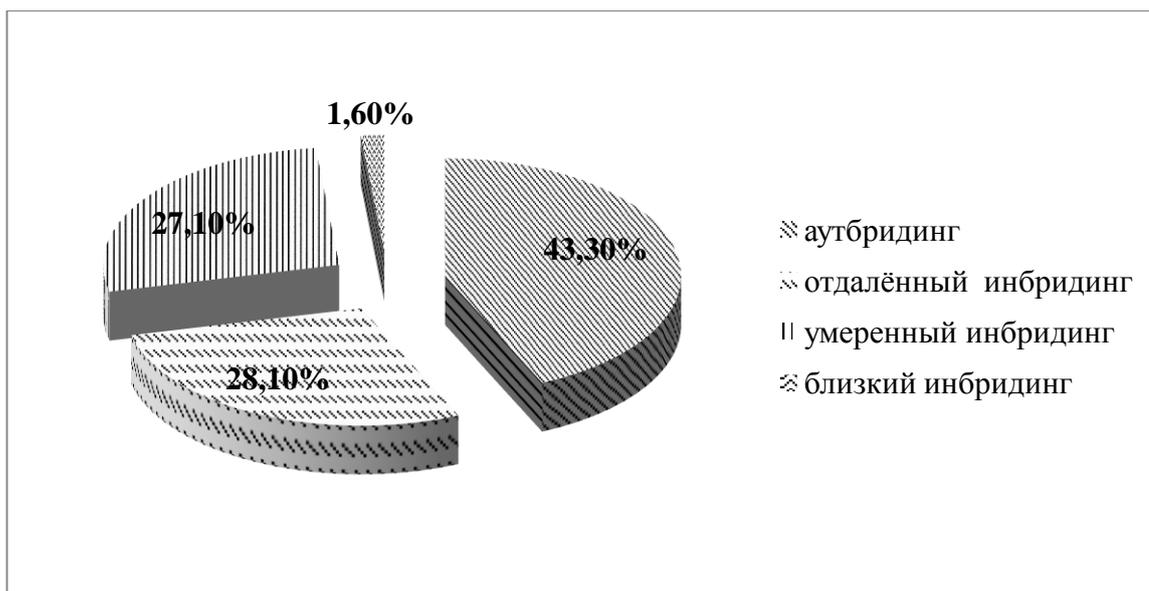


Рисунок 22 – Количественный состав аутбредных и инбредных лошадей

В условиях ограниченного генофонда избежать инбридинга невозможно, однако для закрепления ценных признаков, а также повышения резистентности организма данный метод является необходимым приемом в племенной работе. В равном соотношении получены представители вятской породы отдаленным и умеренным инбридингом 28,1 % и 27 % соответственно.

В Кировской области 62,1 % представителей породы являются аутбредными, что значительно больше, чем в сравниваемых популяциях (рис. 23).

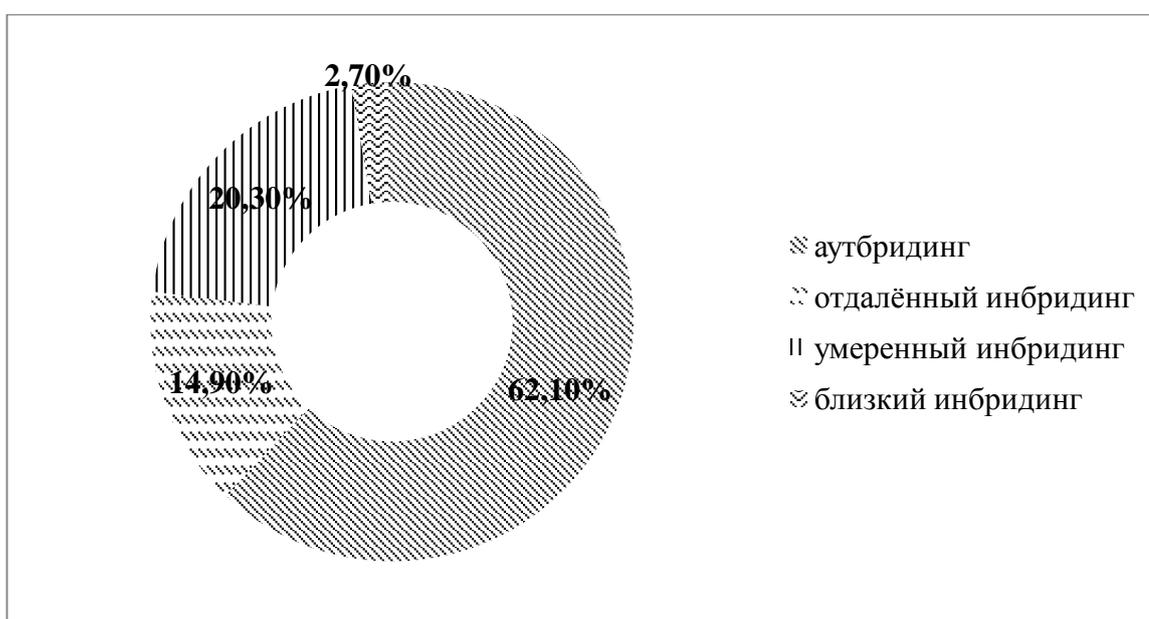


Рисунок 23 – Анализ родства лошадей вятской породы Кировской области

Следует отметить, что популяция удмуртской селекции в основном состоит из лошадей, полученных при отдаленном инбридинге, на их долю приходится 43,4 % (рис. 24).

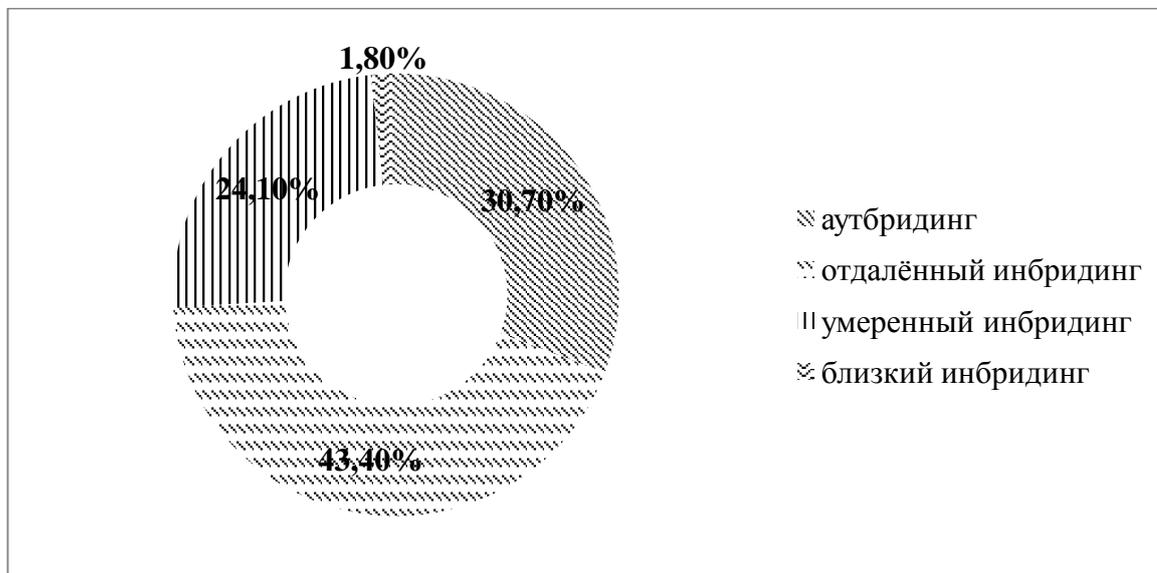


Рисунок 24 – Анализ родства лошадей вяткой породы в Удмуртской Республике

Большую долю в структуре поголовья занимают лошади с аутбридингом 30,7 %. Анализ родства лошадей Липецкой области показал, что большая часть поголовья представлена аутбредными лошадьми – 48,5 %, второй по численности является группа животных, полученных методом умеренного инбридинга (рис. 25).

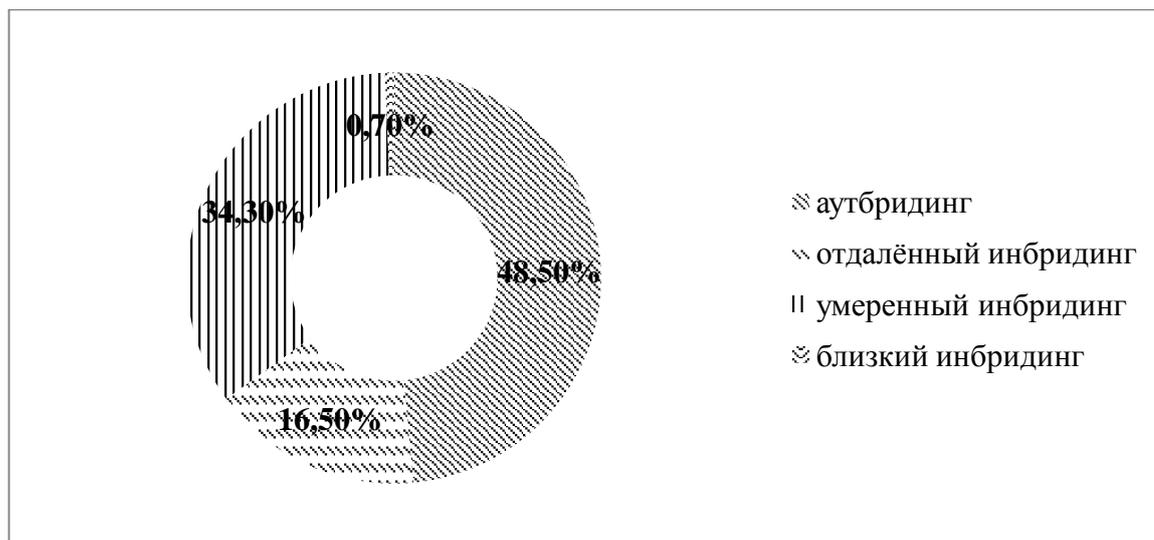


Рисунок 25 – Анализ родства лошадей вяткой породы Липецкой области

Основными селекционируемыми признаками в вятской породе являются типичность и экстерьер, которые дают общую картину среди популяции анализируемой породы (табл. 19).

Таблица 19 – Сравнительная оценка селекционных признаков на фоне инбридинга у лошадей вятской породы разных популяций ($\bar{X} \pm m$)

Популяция	Аутбридинг		Коэффициент инбридинга					
			Отдаленный (0,2-1,55 %)		Умеренный (1,56-12,5 %)		Близкий (12,6-25 %)	
	типич- ность	эксте- рьер	типич- ность	эксте- рьер	ти- пич- ность	эксте- рьер	ти- пич- ность	эксте- рьер
Удмуртская Республика	7,94± 0,17	8,08± 0,09	7,83± 0,09	8,01± 0,08	8,03±0 ,18	8,01± 0,08	7,66± 0,03	7,00± 0,05
Кировская область	7,67± 0,11	7,82± 0,10	7,54± 0,15	8,09± 0,25	7,50±0 ,19	8,08± 0,22	7,50± 0,01*	8,50± 0,02
Липецкая область	**8,27± 0,19	**8,45± 0,15	**8,01± 0,02	**8,75±0 ,16	7,91±0 ,28	8,50± 0,23	-	-

Примечание: * $P \geq 0,95$ ** $P \geq 0,99$.

Сравнительная оценка между популяциями по типичности показала, что аутбредные лошади Липецкой области имеют более высокий балл 8,27, что больше, чем у лошадей вятской породы из кировской популяции, на 0,6 балла ($P \geq 0,99$).

Такая же закономерность прослеживается по экстерьерным признакам, лошади липецкой селекции имеют более высокие баллы по сравнению с кировской популяцией – на 0,63 балла ($P \geq 0,99$). Лошади удмуртской популяции имеют промежуточное значение. В группах отдаленного инбридинга лучшие баллы отмечены в популяции лошадей из липецкой популяции по сравнению с кировскими представителями как по типичности, так и по экстерьерным признакам на 0,47 и 0,74 баллов соответственно ($P \geq 0,99$). В группах умеренного и близкого инбридинга достоверных различий не выявлено.

Наиболее типичными с правильным экстерьером являются аутбредные лошади из популяции Липецкой области. Несмотря на статус породы, отнесенной по классификации статусов риска, как «в состоянии опасности», генетическая составляющая селекционного процесса в совершенствовании породы остается контролируемой при 43,3 % аутбредного состава всего проанализированного поголовья.

Также следует отметить, что семейное и линейное разнообразие вятской породы велико, однако, для наибольшего генетического разнообразия, стоит уделить внимание малочисленным семействам и линиям, так как каждая генеалогическая группа уникальна в своем роде и имеет свои характерные особенности.

3.3 Этап 2. Адаптационные и продуктивные качества кобыл вятской породы в сравнении со специализированными продуктивными породами

3.3.1 Условия содержания и кормления кобыл в КФХ Старцев В. Г.

Крестьянско-фермерское хозяйство Старцева В. Г. находится в починке Мочище Шарканского района Удмуртской Республики. Хозяйство представляет собой крупную современную и модернизированную конеферму с полным циклом производства и переработки кобыльего молока. Система содержания лошадей – конюшенно-пастбищная.

Современная конюшня оборудована просторными залами группового содержания для лактирующих конематок (7–8 голов в каждом) и отдельными денниками для выжеребки, оснащенными камерами видеонаблюдения. Также предусмотрены два денника для жеребцов-производителей. Выжеребка в хозяйстве сезонная, с мая по июль. В том же здании находится доильный цех на два поста. Доение кобыл осуществляется пять раз в сутки при помощи доильного

аппарата Агро-Волга, начиная с 8:00 утра и в последующем через каждые два часа.

Выход в леваду осуществляется через крытый прогон, что обеспечивает необходимый санитарный разрыв между объектами. Две большие левады оборудованы кормовыми столами под навесом, где животным можно также укрыться от осадков и непогоды. Левады соединены с автомобильной погрузочной эстакадой. Ветеринарный модуль позволяет одновременно обрабатывать до пяти голов животных. Склад для сена с годовым запасом расположен рядом с кормовыми столами, что облегчает раздачу корма для работников конюшни. Из левады животные свободно попадают сразу на огороженное культурное пастбище площадью 40 га, имеющее два естественных водопоя. Кормление кобыл осуществляется по рациону, представленному в таблице 20.

Таблица 20 – Рацион кормления лактирующих кобыл

Показатели	Стойловый период	Пастбищный период
Рацион кормления		
Сено, кг	9	5
Хлопья овсяные, кг	0,3	0,1
Зеленая масса, кг	-	11
В рационе содержится:		
ЭКЕ	9,86	8,68
ОЭ, МДж	98,6	86,8
сухого вещества, кг	8,72	8,68
сырого протеина, г	545,5	811,43
растворимых углеводов, г	789,1	688,8
сырой клетчатки, г	2819,5	2676,2
кальция, г	38,7	38,1
фосфора, г	11,1	14,7
Норма (по А. П. Калашникову для дойных кобыл)		
ЭКЕ	8,5	8,5
ОЭ, МДж	85,0	85,0
сухого вещества, кг	8,8	8,8
сырого протеина, г	770	770
сырой клетчатки, г	2700	2700
кальция, г	49	49
фосфора, г	32	32
Баланс		
ЭКЕ	+1,36	+0,18
ОЭ, МДж	+13,6	+1,8

Продолжение таблицы 20

сухого вещества, кг	-0,08	-0,12
сырого протеина, г	-224,5	+41,43
сырой клетчатки, г	+119,5	-23,8
кальция, г	-10,3	-10,9
фосфора, г	-20,9	-17,3

В структуре рациона в стойловый период на долю грубых кормов приходится – 95, 7%, концентрированных – 4,3 %. Тип кормления – сеной. Основные соотношения питательных веществ: содержание сырого протеина в ЭКЕ – 55,3 г, содержание сырой клетчатки в сухом веществе – 32 %, содержание растворимых углеводов в сухом веществе – 9,1 %, кальций-фосфорное соотношение – 3,4:1. В структуре рациона в пастбищный период на долю грубых кормов приходится – 59,6 %, сочных – 38,7 %, концентрированных – 1,7 %. Тип кормления – пастбищно-сеной. Основные соотношения питательных веществ: содержание сырого протеина в ЭКЕ – 92,2 г, содержание сырой клетчатки в сухом веществе – 30,8 %, содержание растворимых углеводов в сухом веществе – 7,9 %, кальций-фосфорное соотношение – 2,6:1. По основным питательным веществам рацион является не сбалансированным. В стойловый период превышены показатели обменной энергии совместно с большим недостатком сырого протеина. Также следует отметить высокий недостаток фосфора и, как следствие, высокий уровень кальций-фосфорного соотношения. В пастбищный период основные показатели питательности рациона стабилизируются относительно стойлового периода, однако уровень макроэлементов в корме по-прежнему находится в дефиците.

3.3.2 Зоотехническая оценка кобыл разных экологических групп

В процессе развития специализации в каком-либо направлении коневодства любая порода претерпевает значительные экстерьерные изменения.

По промерам можно судить об уровне развития животного, его пропорциях. Как правило, обильно молочные кобылы широкоотелы, сухой конституции и с

живым темпераментом, поэтому при отборе кобыл на кумысную ферму важно учитывать и экстерьерные характеристики (табл. 21).

Таблица 21 – Основные промеры кобыл разных экологических групп ($\bar{X} \pm m$)

Промеры, см	Порода		
	вятская	новоалтайская	башкирская
Высота в холке	145,3±2,40	148,3±0,88**	140,3±1,20
Косая длина туловища	153,6±2,01	159,4±1,86**	150,1±2,14
Обхват груди	178,1±1,73	186,7±1,76**	176,3±2,03
Обхват пясти	19,8±0,17	19,3±0,33**	18,5±0,29
Живая масса	448±10,39	500±10,58**	438±12,17

Примечание: ** $P \geq 0,99$.

Так, наиболее крупными являются кобылы новоалтайской породы, высота в холке которых в среднем составила 148,3 см, что на 2,1-5,7 % больше кобыл вятской и башкирской пород ($P \geq 0,99$). Обхват груди – один из наиболее важных промеров, по которому можно судить о степени развития грудной клетки и массивности лошади. Данный показатель варьируется от 176,3 до 186,7 см, при этом максимальный показатель соответствует новоалтайским кобылам, а минимальный – башкирским.

Для наиболее детальной характеристики и оценки молочной продуктивности кобыл нами были проанализированы промеры вымени исследуемых групп (табл. 22).

Таблица 22 – Промеры вымени кобыл разных экологических групп ($\bar{X} \pm m$)

Промеры, см	Порода		
	вятская	новоалтайская	башкирская
Обхват вымени	50,8±2,59	57,7±1,84*	50,7±1,93
Глубина вымени	9,6±0,40	11,6±0,59*	10,5±0,58
Длина правого соска	3,9±0,33	4,0±0,11	3,7±0,19
Длина левого соска	3,8±0,20	3,6±0,09	3,6±0,13
Расстояние между сосками	5,5±0,37	5,6±0,24	4,9±0,28

Примечание: * $P \geq 0,95$.

Достоверно установлено, что наибольшим обхватом вымени обладают кобылы новоалтайской породы (57,7 см), что на 14 % больше по сравнению с анализируемыми породами ($P \geq 0,95$). Длина правого и левого сосков относительно равного размера, варьирующего от 3,6 до 4 см. Глубина вымени также достоверно больше у новоалтайской породы на 1,1-2,0 см ($P \geq 0,95$).

Обобщая результаты промерных характеристик, выявили, что наиболее крупными представителями анализируемых пород являются новоалтайские кобылы, средними – вятские, мелкими – башкирские.

При проведении отбора кобыл продуктивного направления необходимо учитывать и их воспроизводительные качества (табл. 23).

Таблица 23 – **Воспроизводительные качества кобыл разных экологических групп ($\bar{X} \pm m$)**

Порода	п, гол	Число плодовых лет				% жеребости	% благополучной выжеребки	
		всего лет		в том числе			от покрытых кобыл	от жеребых кобыл
		проходимость	жеребость	аборт/ мертворожденность	благополучная выжеребка			
Вятская	10	0,9±0,15	2,8±0,79	0,1±0,11	2,8±0,68	75,7±3,74*	74,6±5,50**	98,8±1,23*
Новоалтайская	5	1,0±0,10	2,0±0,11	0,0±0,0	2,0±0,11	66,7±0,12	66,7±0,12**	100,0±0,00*
Башкирская	10	1,1±0,23	2,7±0,39	0,6±0,22	2,1±0,43	71,8±5,49	52,1±5,05	76,3±8,65
В среднем по хозяйству	25	1,0±0,11	2,5±0,33	0,3±0,11	2,3±0,31	71,4±3,11	63,6±3,55	89,7±4,23

Примечание: ** $P \geq 0,99$, * $P \geq 0,95$.

По данным таблицы 23 видно, что лучшими результатами плодовой деятельности по совокупности показателей обладают кобылы вятской породы. Процент жеребости новоалтайской породы составил 66,7 %, что ниже на 9 % аналогичного показателя вятской породы ($P \geq 0,95$). Очень низкий процент

благополучной выжеребки от покрытых кобыл выявлен у конематок башкирской породы – 52,1 %, что ниже анализируемых групп на 14,6-22,5 % ($P \geq 0,99$). Также следует отметить, что у кобыл новоалтайской породы за весь период плодовой деятельности не было ни одного слаборожденного или мертворожденного жеребенка, и, соответственно, процент благополучной выжеребки от жеребых кобыл составил 100 %. Аналогичный показатель у вятской породы также находится на высоком уровне и составил 98,8 %.

3.3.3 Адаптационные качества кобыл разных экологических групп

Для Удмуртской Республики производство и переработка кобыльего молока не является распространенной отраслью животноводства. Однако именно на ее землях функционирует единственная в России крупная и современная конеферма с полным циклом производства сублимированного кобыльего молока, молозива, кумыса и йогурта. В составе конефермы сосредоточены три породы лошадей: вятская, башкирская, новоалтайская.

Климатические условия Удмуртии являются типичными и оптимальными для жизни и разведения лошадей лишь вятской породы, сформированной более 300 лет назад на территории Вятской губернии, в то время как для башкирской и новоалтайской пород они являются атипичными. Следовательно, вышеуказанные породы были подвержены процессу акклиматизации – приспособлению животного к новым условиям окружающей среды. При данном процессе организм претерпевает как внешние, так и внутренние изменения.

При адаптации животных на них воздействует целый комплекс факторов внешней среды. И если не учитывать биологические и физиологические особенности завезенного животного, последствия могут иметь негативный характер в виде угасания всех продуктивных качеств или вырождения породы.

Одним из наиболее простых и удобных способов получения информации о протекании физиологических процессов в организме животного является оценка его клинического состояния (табл. 24).

Таблица 24 – Клинический статус кобыл разных экологических групп ($\bar{X} \pm m$)

Показатель	Порода			Физиологическая норма
	вятская	новоалтайская	башкирская	
Температура тела, °С	38,2±0,03	38,1±0,04	38,1±0,05	38,0-38,5
Частота сердечных сокращений, уд/мин	38,7±1,33	37,3±1,23	37,3±1,81	36-44
Частота дыхательных движений, раз/мин	14,7±0,67	11,3±0,60	16±1,15**	8-20

Примечание: ** $P \geq 0,99$.

Наиболее репрезентативными показателями клинического состояния животных является температура тела, частота сердечных сокращений и дыхательных движений. Здоровая лошадь при благоприятных условиях окружающей среды имеет температуру тела от 38 до 38,5 °С. Для теплокровных животных поддержание постоянной температуры тела является основополагающим фактором для поддержания гомеостаза всего организма. У исследуемых кобыл температура тела колеблется от 38,1 до 38,2 °С. Данный показатель входит в пределы физиологической нормы.

Частота дыхательных движений определяется множеством внешних и внутренних факторов, начиная от воздействия температуры окружающей среды, заканчивая интенсивностью обменных процессов в организме. В благоприятном для лошади состоянии частота дыхательных движений в минуту колеблется от 8 до 20 раз. При этом у жеребят в период интенсивного роста и развития, а также в летний зной, данный показатель может достигать свыше 40 дыхательных движений. В исследуемых группах данный показатель также находится в пределах физиологической нормы и составляет от 11 до 16 раз/мин ($P \geq 0,99$).

Частота пульса (сердечных сокращений) у полновозрастных лошадей в покое и при оптимальных условиях содержания и внешней среды составляет от 36 до 44 уд/мин. Полученные данные частоты пульса кобыл разных экологических групп практически одинаковы и составили 37,3-38,7 уд/мин.

Вторым, более надежным и точным методом определения физиологического состояния животного, является оценка биохимических показателей крови (табл. 25).

Таблица 25 – Биохимические показатели крови лактирующих кобыл ($\bar{X} \pm m$)

Показатель	Порода			Норма
	вятская	новоалтайская	башкирская	
Общий белок, г/л	59,7±3,39	59,1±2,72	58,4±5,23	58-75
Кальций, ммоль/л	1,74±0,28	2,63±0,33	2,67±0,48	2,6-3,5
Фосфор, ммоль/л	1,16±0,23	1,16±0,21	1,14±0,12	0,7-1,9
Глюкоза, ммоль/л	4,46±0,59	4,22±0,51	5,48±0,65	3,2-6,0
Альбумин, г/л	32,2±1,38	36,4±1,03	31,1±3,26	30-50

Кровеносная система – одна из важнейших систем организма, осуществляющая транспортную функцию, насыщающая кислородом все органы и ткани животного и питающая их. Помимо этого, она способствует терморегуляции организма и его защите. Как следствие, является одним из ключевых факторов в формировании адаптационных качеств животных и их естественной резистентности.

Основным биохимическим показателем, отражающим протекание основных физиологических процессов, в частности интенсивность обмена веществ в организме, является общий белок. У лошадей данный показатель в норме варьируется от 58 до 75 г/л. Определение уровня общего белка информативно в диагностике и мониторинге течения многих заболеваний, а также в процессе адаптации животных к новым условиям обитания. У исследуемых групп животных вышеуказанный показатель находится в пределах нижней границы нормы и составляет 58,4-59,7 г/л. Данный уровень можно обосновать тем, что на период исследований кобылы находились на стадии лактации, в период которой в

организме животного происходит наиболее интенсивный обмен веществ. В свою очередь, общий белок делится на две основные группы: альбумины и глобулины, которые также находятся на уровне физиологической нормы.

Минеральные вещества являются неотъемлемой частью организма и играют в нем важную роль, в частности в кислотно-щелочном равновесии. Особое место в нем занимают два макроэлемента: кальций и фосфор. Именно они имеют преобладающее влияние на течение обменных процессов. Выявлено, что у исследуемой группы вятской породы содержание кальция в крови ниже нормы на 33 % и составляет 1,74 ммоль/л. В группах башкирской и новоалтайской пород данный показатель находится в установленных физиологических пределах. Особенность таких значений, на наш взгляд, состоит в том, что вятская порода, в отличие от других сравниваемых групп, не относится к породам молочного направления продуктивности, и, как следствие, организм затрачивает большие ресурсы на выработку молока. Показатели фосфора и глюкозы оказались статистически не значимыми, однако их содержание в крови кобыл также находится в пределах нормы.

Помимо биохимических показателей крови важно учитывать и другие гематологические показатели.

Основными форменными элементами крови являются эритроциты, лейкоциты и тромбоциты, выполняющие различные физиологические функции в организме. Как и для других млекопитающих, у кобыл наиболее многочисленными являются красные кровяные клетки, содержание которых в крови разных экологических групп лошадей находится на одном уровне – $6,7-6,8 \cdot 10^{12}$ г/л (табл. 26).

Таблица 26 – Гематологические показатели крови жеребых кобыл ($\bar{X} \pm m$)

Показатель	Порода			Референсный диапазон
	вятская	новоалтайская	башкирская	
Лейкоциты, 10^9 г/л	10,38±0,70	9,30±0,57	8,78±0,43	5,10-12,50
Нейтрофилы, г/л	3,06±0,41	2,45±0,73	2,01±0,7	2,18-6,96
Лимфоциты, г/л	2,49±0,49	3,75±0,56	3,59±0,48	1,32-5,86
Моноциты, г/л	4,47±0,82	2,75±0,39	2,97±0,05	0,05-0,92
Эозинофилы, г/л	0,32±0,20	0,33±0,06	0,18±0,03	0,01-1,00
Базофилы, г/л	0,04±0,01	0,02±0,01	0,03±0,01	0,00-0,10
Эритроциты, 10^{12} г/л	6,7±0,71	6,8±0,12	6,7±0,29	5,3-13,0
Гемоглобин, г/л	117,7±13,78	115,3±1,67	116,0±4,36	100-150
Гематокрит	0,32±0,03	0,33±0,01	0,32±0,01	0,32-0,53
Размер эритроцита, fL	47,5±1,49	48,1±0,75	48,1±2,11	34,0-59,0
Содержание гемоглобина в эритроците, пикограмм	17,4±0,45	16,9±0,12	17,4±0,47	13,0-19,0
Концентрация гемоглобина в эритроците, г/л	366,7±5,04	352,0±3,46	361,7±7,31	310-370
Тромбоциты, 10^9 г/л	183,7±28,9	209,7±23,13	192,0±14,00	95-500
Средний объем тромбоцита, fL	7,8±0,32	7,0±0,28	7,4±0,21	5,0-10,4
Распределение тромбоцитов по объему, fL	13,6±1,19	12,9±0,92	13,5±0,64	0,1-30,0
Тромбокрит, mL/L	1,45±0,28	1,48±0,17	1,42±0,06	0,10-99,90

Основная функция эритроцитов – транспортировка кислорода и углекислого газа, которая неразрывно связана с содержанием в них молекул гемоглобина. У исследуемых кобыл данный показатель находится в пределах физиологической нормы.

Такой показатель крови, как гематокрит, является идентификатором анемии, при низком его содержании, или же эритроцитозе и обезвоживании при его повышении. У анализируемых групп уровень гематокрита находится на минимальной границе референсного диапазона и составляет 0,32-0,33.

Лейкоциты играют основную защитную роль в организме. Повышение (лейкоцитоз) или понижение (лейкопения) их числа в крови является сигналом о начале развития какого-либо заболевания. Наименьшее количество белых кровяных клеток выявлено в группе башкирских кобыл – $8,78 \cdot 10^9$ г/л, что ниже анализируемых групп новоалтайской и вятской пород на $0,52-1,6 \cdot 10^9$ г/л соответственно.

Тромбоциты – безъядерные и самые маленькие клетки, основная функция которых заключается в участии в процессах свертываемости крови. Наибольшее их количество выявлено у новоалтайской породы – $209,7 \cdot 10^9$ г/л, что выше на 9,2-14,2 % башкирской и вятской породы соответственно.

В целом, при анализе гематологических показателей крови жеребых кобыл статистически значимых различий между породами не выявлено.

Кожно-волосая покров играет значительную роль в адаптации животных к различным факторам окружающей среды, обеспечивая терморегуляцию и защитный барьер животному. Высокая выносливость и способность переносить резкие изменения климатических условий являются уникальными особенностями лошадей аборигенных пород, позволяющими круглогодично содержать их в табуне без дополнительных затрат на дорогостоящие постройки разного вида. Следует отметить, что кожно-волосая покров разных пород имеет свои особенности, которые зависят от природно-климатических условий и сезона года. Так, конематки башкирской породы обладают в зимний период наиболее длинным покровным волосом, длина которого составляет 44,4 мм, что выше анализируемых вятской и новоалтайской пород на 0,2-4,7 % соответственно (табл. 27).

Таблица 27 – Характеристика кожно-волосяного покрова кобыл в зимний период ($\bar{X} \pm m$)

Показатель	Порода		
	вятская	новоалтайская	башкирская
Диаметр волоса, мкм	97,6±2,24	93,3±3,14	102,1±2,16*
Диаметр сердцевинки, мкм	75,2±3,61***	52,6±2,59	80,0±3,85***
% сердцевинки к тонине волоса	76,9±1,38***	56,3±1,58	78,3±1,78***
Длина волоса, мм	44,3±0,87	42,3±0,71	44,4±0,93
Масса, г	0,073±0,02	0,095±0,03	0,066±0,01
Толщина кожи, мм	8,3±0,05***	9,3±0,04***	7,3±0,03

Примечание: * $P \geq 0,95$, *** $P \geq 0,999$.

Остевые волосы – основная часть всего волосяного покрова лошади. Установлено, что наибольшим диаметром волоса и его сердцевинным слоем обладают также кобылы башкирской породы, со значением 102,1 и 80 мкм соответственно, при самой низкой толщине кожи в 7,3 мм ($P \geq 0,999$). Наиболее толстой кожей обладают представительницы новоалтайской породы – 9,3 мм, с низким процентом сердцевинки к тонине волоса – 56,3 %. Вятская порода занимает промежуточное положение.

В летний период, по сравнению с зимним, наблюдаются значительные изменения (табл. 28).

Таблица 28 – Характеристика кожно-волосяного покрова кобыл в летний период ($\bar{X} \pm m$)

Показатель	Порода		
	вятская	новоалтайская	башкирская
Диаметр волоса, мкм	89,1±6,68	100,6±3,43	111,3±5,71*
Диаметр сердцевинки, мкм	60,6±5,43	66,7±3,18	80,0±4,97*
% сердцевинки к тонине волоса	67,4±2,01	66,1±1,72	71,3±1,90*
Длина волоса, мм	10,3±0,33*	9,3±0,29	10,2±0,28*
Масса, г	0,010±0,01	0,009±0,01	0,011±0,01
Толщина кожи, мм	3,0±0,05***	2,9±0,03***	2,6±0,02

Примечание: * $P \geq 0,95$, *** $P \geq 0,999$.

Вятская порода как представитель лесной зоны в летний период времени имеет наиболее толстую кожу – 3 мм и длину покровного волоса – 10,3 мм, что выше на 4,3-13,3 % и 1,0-9,7 % соответственно, по сравнению с анализируемыми породами ($P \geq 0,95$, $P \geq 0,999$). Полученные данные косвенно доказывают хорошие адаптационные качества лошадей к огромному количеству гнуса и мошкары в ареале распространения вятской породы.

3.3.4 Продуктивные качества кобыл

Одним из важнейших признаков селекционного процесса в продуктивном коневодстве является молочная продуктивность. В пределах каждой породы наблюдается большая индивидуальная изменчивость по величине удоя, что дает возможность вести отбор по этому признаку.

Как правило, в коневодстве уровень молочной продуктивности оценивается по фактическому (товарному) и валовому удою (табл. 29).

Таблица 29 – Молочная продуктивность кобыл за шестимесячный лактационный период ($\bar{X} \pm m$)

Показатель	Порода		
	вятская	новоалтайская	башкирская
Удой фактический, л	1047,7±50,98	1162,1±71,95*	942,5±47,05
Удой валовый, л	3143,0±152,93	3486,2±105,85*	2827,4±141,15
Коэффициент молочности, кг	701,6±11,11	697,2±11,17*	645,5±19,21
Коэффициент биологической полноценности (КБП), %	57,3±1,26	57,6±1,96	52,6±1,79
Биологическая эффективность кобыл (БЭК), %	66,2±1,54	66,9±1,39	59,8±1,69

Примечание: * $P \geq 0,95$.

По валовому и фактическому удою вятская порода лошадей показала высокие результаты, которые составили 3143 и 1047,7 л соответственно, что на

10,9 % ниже новоалтайской и на 10 % выше башкирской породы, специализированных в молочном коневодстве ($P \geq 0,95$).

Коэффициент молочности характеризует производство молока на 100 кг живой массы. Полученные данные свидетельствуют о том, что среди исследуемых групп наиболее высокомолочной является вятская порода лошадей, коэффициент молочности которой составил 701,6 кг.

Данные биологической эффективности кобыл (БЭК) и коэффициента биологической полноценности (КБП) показывают уровень производства сухого вещества и обезжиренного молочного остатка на 1 кг живой массы животного. Так, наибольшие значения по производству СВ и СОМО показали кобылы новоалтайской породы, КБП и БЭК которых составили 57,6 % и 66,9 %. Достаточно высокие аналогичные показатели наблюдаются у вятской породы, несколько уступающие новоалтайским кобылам на 0,3-0,7 соответственно.

Общеизвестно, что для новорожденных жеребят единственным источником выживания является молозиво – высокопитательная биологическая жидкость, обладающая иммуномодулирующими и бактерицидными свойствами. Согласно таблице 30, наивысшие удои молозива за анализируемый период выявлены у кобыл новоалтайской породы и составили 10,7 л, при этом четко прослеживается характерная зависимость увеличения удоя с 1 по 3 день по сравнению с анализируемыми группами.

Таблица 30 – Количество надоенного молозива кобыл за 3 дня ($\bar{X} \pm m$)

Количество надоенного молозива, л	Порода		
	вятская	новоалтайская	башкирская
Первый день	2,8±0,36	3,2±0,54	2,8±0,32
Второй день	3,2±0,58	3,7±0,40*	2,7±0,19
Третий день	2,9±0,24	3,8±0,32*	3,3±0,84
Итого	8,9±0,39	10,7±0,42**	8,8±0,45

Примечание: * $P \geq 0,95$, ** $P \geq 0,99$.

Удои молозива кобыл вятской и башкирской пород ниже новоалтайских на 1,8-1,9 л соответственно ($P \geq 0,99$).

В оценке молочной продуктивности одинаково важную роль играют как количественные, так и качественные характеристики сырья.

Выявлено, что органолептические показатели кобыльего молока всех исследуемых пород соответствовали требованиям ГОСТ Р 52973-2008 «Молоко кобылье сырое. Технические условия». Оно обладало однородной консистенцией, без осадка и хлопьев, чистым, сладковатым вкусом, без посторонних привкусов и запахов, не свойственных свежему натуральному молоку. Цвет молока был белым (табл. 31).

Таблица 31 – Органолептическая оценка молока кобыл разных экологических групп

Показатель	Порода		
	вятская	новоалтайская	башкирская
Консистенция	Однородная жидкость, без осадка и хлопьев	Однородная жидкость, без осадка и хлопьев	Однородная жидкость, без осадка и хлопьев
Вкус и запах	Чистый, сладковатый, без посторонних привкусов и запахов, не свойственных свежему натуральному молоку	Чистый, сладковатый, без посторонних привкусов и запахов, не свойственных свежему натуральному молоку	Чистый, сладковатый, без посторонних привкусов и запахов, не свойственных свежему натуральному молоку
Цвет	Белый	Белый	Белый

Известно, что кобылье молоко не обладает высокими показателями массовой доли жира, однако, белок молока представляет собой особую ценность в виде повышенного содержания альбумина.

Установлено, что массовая доля жира аборигенных кобыл находится в пределах 1,15-1,34 %, а массовая доля белка от 1,91 до 2,02 % с незначительной разницей показателей по породам (табл. 32).

Таблица 32 – Физико-химические показатели кобыльего молока ($\bar{X} \pm m$)

Физико-химические показатели	Порода		
	вятская	новоалтайская	башкирская
МДЖ, %	1,27±0,15	1,34±0,11	1,15±0,09
МДБ, %	1,94±0,10	2,02±0,21	1,91±0,16
СОМО, %	8,17±0,12	8,26±0,16	8,12±0,08
Лактоза, %	5,51±0,45	5,52±0,21	5,60±0,19
Зола, %	0,44±0,03	0,49±0,08	0,45±0,05
Плотность, кг/м ³	1030,4±0,36	1030,5±0,39	1030,9±0,25
Кислотность, °Т	5,8±0,08	5,9±0,11	5,8±0,08
рН	6,74±0,11	6,69±0,09	6,80±0,14

Лактоза представляет собой дисахарид, состоящий из глюкозы и галактозы. Существенную роль молочный сахар играет при производстве кумыса. В анализируемых группах исследуемый показатель варьируется от 5,51-5,6 %, что свидетельствует о достаточно высоком уровне его содержания в молоке.

Немаловажную роль в пригодности молочного сырья для производства кумыса играет кислотность. Данный технологический показатель в норме не должен превышать 6 °Т. В молоке исследуемых пород он находится в пограничном значении от 5,8 до 5,9 °Т.

ДНК-тестирование является основой для маркерзависимой селекции (MAS), которая включает в себя использование генов (ДНК-маркеров), влияющих на определенные хозяйственно-полезные характеристики. Редкие полиморфные генные вариации, связанные с развитием количественных характеристик и ассоциированные с увеличением продуктивности животных, считаются генетическими маркерами.

Особый интерес для молочного направления коневодства представляет ген пролактин (*PRLR*), локализованный на 21 хромосоме. Его основная функция у млекопитающих связана со стимуляцией развития молочных желез, а также образованием и секрецией молока (рис. 26).

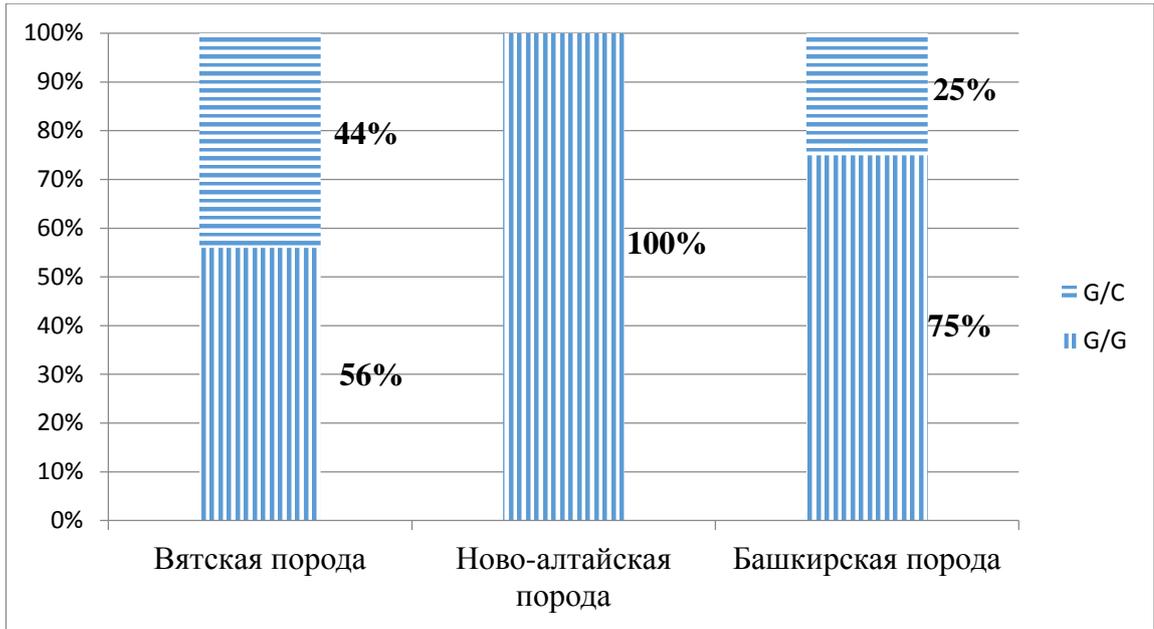


Рисунок 26 – Частота встречаемости генотипа рецептора пролактина у кобыл разных экологических групп

У исследуемых пород выявлено только два генотипа *PRLR* (g. 394089265G>C) – G/C и G/G. Большинство протестированных аборигенных лошадей имели гомозиготный генотип дикого типа G/G, при этом гетерозиготный генотип G/C выявлен у 44 % вятской и 25 % башкирской пород.

Наличие мутации в гене нарушает регуляторную функцию рецептора гормона Пролактина, что приводит к повышению уровня пролактина в крови и увеличению синтеза молока. Данную закономерность можно проследить в таблице 33.

Таблица 33 – Удой молозива на фоне разных генотипов пролактина ($\bar{X} \pm m$), л

Генотип	Удой молозива по породам, л		
	вятская	новоалтайская	башкирская
G/G	8,1±0,42	8,3±0,67	5,2±1,11
G/C	8,8±1,17	-	7,6±1,38

Так, удой молозива кобыл с гетерозиготным генотипом у вятской и башкирской пород составил 8,8 л и 7,6 л, что на 8,6-46,2 % соответственно выше, чем у кобыл с гомозиготным генотипом.

3.4 Экономическая эффективность результатов исследования

Одним из главных аспектов проведения научных исследований является оценка их экономической выгоды (табл. 34).

Таблица 34 – Экономическая эффективность результатов исследований

Показатель	Порода		
	вятская	новоалтайская	башкирская
Молочная продуктивность, л	1047,7	1162,1	942,5
Себестоимость молока за 1 литр, руб.	174,6	184,9	194,2
Цена реализации 1 литра кобыльего молока, руб.	250	250	250
Выручка от реализации кобыльего молока, руб.	261925	290525	235625
Прибыль, руб.	78996,6	75652,7	52591,5
Рентабельность, %	43,2	35,2	28,7

Анализ полученных данных свидетельствует о том, что наивысшей суммой прибыли характеризовались кобылы вятской породы – 78996,6 руб. Прибыль от новоалтайской и башкирской пород оказалась ниже на 4,2 и 33,4 % соответственно. Высокая себестоимость молока и низкая молочная продуктивность башкирской породы оказали непосредственное влияние на уровень рентабельности производства кобыльего молока – 28,7 %, что на 14,5 % ниже, относительно вятской породы.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. На 01.01.2023 г. поголовье лошадей в РФ составляет 1,31 млн голов. Вятская порода имеет в своем составе 770 голов, из которых 222 конематки и 75 жеребцов-производителей. Основная часть племенного ядра находится в трех ареалах распространения: Удмуртская Республика, Кировская и Липецкая области.

2. Наиболее крупными животными являются представители Липецкой области с высотой в холке жеребцов 148,7 см, что достоверно больше, чем в удмуртской популяции, на 2,8 % ($P \geq 0,95$). У кобыл обхват пясти достоверно больше, чем в Удмуртской Республике и Кировской области на 4,1 – 4,6 % ($P \geq 0,999$). По обхвату груди максимальный показатель выявлен у жеребцов и кобыл липецкой селекции, что на 11,3 см и 9,8 см соответственно больше, чем у представителей Кировской области ($P \geq 0,99$). Высокий балл за работоспособность выявлен у жеребцов в Липецкой области, превышающий на 2,1-2,7 балла сравнимые популяции ($P \geq 0,999$).

3. Среди жеребцов-производителей в Удмуртской Республике и в Липецкой области есть все основные масти. В структуре породы у конематок наибольшая доля приходится на гнедо-саврасую масть в Удмуртской Республике и Кировской области, 51,3 % и 62,7 % соответственно. В Кировской области все производители без белых отметин, среди конематок наибольшее количество представительниц (86 %) с отсутствием разного рода белизны находятся в Липецкой области.

4. У кобыл Удмуртской Республики зажеребляемость составила 85,7 %, что выше представительниц Кировской и Липецкой областей на 2,6-6,2 % соответственно.

5. Изучение основных хозяйственно-полезных признаков пород разных экологических групп в условиях Удмуртской Республики показало, что наиболее крупными являются кобылы новоалтайской породы, с высотой в холке 148,3 см, что на 2,1-5,7 % больше кобыл вятской и башкирской пород ($P \geq 0,99$).

Наибольший обхват вымени у кобыл новоалтайской породы (57,7 см), что на 14 % больше по сравнению с анализируемыми породами ($P \geq 0,95$). Жерёбость и процент благополучной выжеребки от жерёбых кобыл вятской породы составили 75,7 и 74,6 %, что больше, чем у новоалтайских ($P \geq 0,95$) и башкирских кобыл ($P \geq 0,99$).

6. Показатели клинического состояния, общего и биохимического анализа крови кобыл в период исследования находились в пределах физиологической нормы. В зимний период наиболее длинным покровным волосом обладают конематки башкирской породы, что выше анализируемых вятской и новоалтайской пород на 0,2-4,7 % соответственно. Вятская порода в летний период времени имеет наиболее толстую кожу и длину покровного волоса, что выше на 4,3-13,3 % и 1,0-9,7 % соответственно, по сравнению с анализируемыми породами ($P \geq 0,95$, $P \geq 0,999$).

7. Высокие результаты по валовому и фактическому удою показала вятская порода лошадей, на 10 % выше башкирской породы ($P \geq 0,95$). Массовая доля жира и белка варьируются от 1,15 до 1,34 % и от 1,91 до 2,02 %, с незначительной разницей по породам. Удой молозива кобыл с гетерозиготным генотипом PRLR G/C у вятской и башкирской пород составил 8,8 л и 7,6 л, что на 8,6-46,2 % соответственно выше, чем у кобыл с гомозиготным генотипом G/G.

8. Рентабельность от производства кобыльего молока вятской породы в анализируемом хозяйстве составила 43,2 %. В группе вятской породы прибыль на 4,2 и 33,4 % выше анализируемых групп новоалтайской и башкирской пород.

ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВУ

Рекомендуем, наряду с традиционным применением, использовать вятскую породу лошадей в продуктивном направлении, как породу, имеющую высокий, генетически обусловленный потенциал молочной продуктивности (1047,7 л), с рентабельностью производства молока в условиях Удмуртской Республики 43,2%.

ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШЕГО ИССЛЕДОВАНИЯ

Полученные результаты дают основу для дальнейшего и более детального исследования продуктивных качеств вятской породы лошадей, а также продуктов, изготавливаемых на основе кобыльего молока. Представляет научный и практический интерес разработка методов повышения молочной продуктивности кобыл аборигенных пород на основе ее генотипической обусловленности.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Адаптивные изменения кожно-волосяного покрова лошадей забайкальской аборигенной породы / Г. М. Шкуратова [и др.] // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 2019. – Т. 49. – № 4. – С. 101-105.
2. Айтимова, Д. Н. Исследование качества кобыльего молока как сырья для молочной промышленности / Д. Н. Айтимова, Т. Ч. Тултабаева, М. У. Жонысова // Вестник Алматинского технологического университета. – 2018. – № 4. – С. 35-38.
3. Алексеев, Н. Д. Лошадь якутской породы: внутривидовые типы, хозяйственные и биологические особенности / Н. Д. Алексеев, Н. П. Степанов // Достижения науки и техники АПК. – 2006. – № 5. – С. 8-10.
4. Алексеева, Е. И. Особенности доения кобыл и приготовление кумыса / Е. И. Алексеева, М. М. Карпова // Знания молодых для развития ветеринарной медицины и АПК страны. – 2015. – № 1. – С. 11-13.
5. Алексеева, Е. И. Физико-химические свойства кобыльего молока и приготовление кумыса / Е. И. Алексеева // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2017. – № 48. – С. 89-94.
6. Алтынаманова, Г. Р. Генетический полиморфизм белков сыворотки крови у лошадей башкирской породы / Г. Р. Алтынаманова, Ф. И. Ниятшин // Вклад молодых ученых в инновационное развитие АПК России: сборник статей Междунар. науч.-практ. конф. молодых ученых, посвященной 65-летию ФГБОУ ВО Пензенская ГСХА, Пенза, 27–28 октября 2016 года. – Пенза: Пензенская государственная сельскохозяйственная академия, 2016. – С. 186-189.
7. Алтынаманова, Г. Р. Сравнительная характеристика экстерьера различных заводских типов лошадей башкирской породы / Г. Р. Алтынаманова, Ф. И. Ниятшин, И. Ю. Долматова // Научно-технический прогресс в сельскохозяйственном производстве: сборник докладов XII Междунар. науч.-практ. конф. молодых ученых. – 2017. – С. 98-102.

8. Аммосова, Т. В. Молочная продуктивность якутской лошади и пути ее рационального использования: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук / Т. В. Аммосова. – Башкир. НИИСХ. – Уфа, 1971. – 18 с.
9. Андриюшин, В. В. Молочная продуктивность и состав молока у кобыл башкирской породы в нетрадиционных условиях содержания / В. В. Андриюшин // Коневодство и конный спорт. – 2008. – № 6. – С. 19.
10. Арзуманян, Е.А. Основы интерьера крупного рогатого скота. – Москва: Сельхозиздат, 1957. – 92 с.
11. Басс, С. П. Вятская порода лошадей и ее современное состояние в Удмуртской Республике / С. П. Басс // Эффективность адаптивных технологий в растениеводстве и животноводстве: материалы Всерос. науч.-практ. конф., посвященной 70-летию почетного гражданина УР, председателя СХПК-Племзавод им. Мичурина Вавожского района УР В. Е. Калинина. – Ижевск, 2008. – С. 160-164.
12. Басс, С. П. Вятская порода лошадей как популяция с ограниченным генофондом / С. П. Басс // Аборигенные породы лошадей: их роль и место в коневодстве Российской Федерации: материалы I Всерос. науч.-практ. конф. с междунар. участием. – Ижевск, 2016. – С. 3-8.
13. Басс, С. П. Вятская порода лошадей: история и современность / С. П. Басс // Инновационные технологии в животноводстве и перспективы их использования в ФСИН России: материалы Всерос. науч.-практ. конф.; Федеральное казенное образовательное учреждение «Пермский институт Федеральной службы исполнения наказаний России». – 2013. – С. 19-22.
14. Басс, С. П. Коневодство Удмуртии в период с 1916 по 1936 год / С. П. Басс // Коневодство и конный спорт. – 2007. – № 4. – С. 25.
15. Басс, С. П. Сравнительная оценка биологических качеств лошадей упряжных пород в условиях Удмуртской Республики / С. П. Басс // Технологические тренды устойчивого функционирования и развития АПК:

материалы Междунар. науч.-практ. конф., посвященной году науки и технологии в России. – Ижевск, 2021. – С. 15-18.

16. Басс, С. П. Характеристика мастей лошадей вятской породы в хозяйствах Удмуртской Республики / С. П. Басс // Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. – 2014. – № 4 (41). – С. 29-31.

17. Басс, С. П. Хозяйственно-биологические качества лошадей / С. П. Басс, А. В. Трефилов // Наука Удмуртии. – 2008. – № 4. – С. 203-207.

18. Белоусова, Н. Ф. Адаптационные особенности лошадей вятской породы при разведении культурно-табунным способом в условиях центрально-черноземной зоны России / Н. Ф. Белоусова, Ю. Д. Журавлева // Аборигенные породы лошадей: их роль и место в коневодстве Российской Федерации: материалы II Всерос. науч.-практ. конф. с междунар. участием. – Мезень, 2018. – С. 177-180.

19. Белоусова, Н. Ф. Вятская порода / Н. Ф. Белоусова // Коневодство и конный спорт. – 2009. – № 1. – С. 6-11.

20. Белоусова, Н. Ф. Изучение масти вятских лошадей как адаптационного признака аборигенной породы / Н. Ф. Белоусова // Научно-образовательная среда как основа развития агропромышленного комплекса арктических территорий: материалы науч.-практ. конф. с междунар. участием. – Якутск: Дани-Алмас, 2021. – С. 205-209.

21. Белоусова, Н. Ф. История, современность и проблемы северных лесных пород лошадей России / Н. Ф. Белоусова // Аборигенные породы лошадей: их роль и место в коневодстве Российской Федерации: материалы I Всерос. науч.-практ. конф. с междунар. участием. – Ижевск, 2016. – С. 8-22.

22. Белоусова, Н. Ф. Итоги работы по восстановлению и сохранению вятской породы лошадей / Н. Ф. Белоусова // Аборигенные породы лошадей: их роль и место в коневодстве Российской Федерации: материалы I Всерос. науч.-практ. конф. с междунар. участием. – Ижевск, 2016. – С. 23-32.

23. Белоусова, Н. Ф. Мониторинг генеалогической структуры линий в вятской породе лошадей / Н. Ф. Белоусова, С. П. Басс, А. И. Киркин // Коневодство и конный спорт. – 2022. – № 1. – С. 22-25.
24. Белоусова, Н. Ф. Оценка работоспособности лошадей вятской породы с использованием усовершенствованной системы испытаний / Н. Ф. Белоусова, С. П. Басс // Иппология и ветеринария. – 2019. – № 4 (34). – С. 27-32.
25. Белоусова, Н. Ф. Порядок и условия проведения бонитировки племенных лошадей вятской породы / Н. Ф. Белоусова, С. П. Басс. – Дивово, 2015. – 16 с.
26. Белоусова, Н. Ф. Рабочие качества вятских лошадей и перспективы их использования / Н. Ф. Белоусова // Коневодство и конный спорт. – 2017. – № 3. – С. 20-24.
27. Белоусова, Н. Ф. Сохранение генофонда вятской породы как важная составляющая охраны генетического разнообразия аборигенных пород лошадей России 2016 [Электронный ресурс]. – URL: http://www.ruhorses.ru/horse/local/Statiy_o_vytk.pdf (дата обращения: 12.11.21).
28. Белоусова, Н. Ф. Характеристика масти лошадей вятской породы в микроэволюционном и генетическом аспектах / Н. Ф. Белоусова // Современные достижения и актуальные проблемы в коневодстве: сборник докладов Междунар. науч.-практ. конф. – 2019. – С. 27-38.
29. Беляев, В. В. Вятская лошадь / В. В. Беляев // Конские ресурсы СССР. – Москва: Сельхозгиз, 1939. – С. 379-387.
30. Беляев, В. В. Испытания вятских лошадей на работоспособность / В. В. Беляев // Коневодство. – 1955. – № 1. – С. 15-18.
31. Бобкова, Н. Ф. Вятка – универсальная лошадка / Н. Ф. Бобкова // Главный зоотехник. – 2008. – № 5. – С. 51-53.
32. Бобкова, Н. Ф. Северные лесные лошади – история, значение, перспективы // Коневодство и конный спорт. – 2008. – № 2. – С. 241.

33. Валиев, А. Г. Влияние антиокислительной активности сухого кобыльего молока на стойкость его жирового компонента / А. Г. Валиев // Пермский медицинский журнал. – 2011. – Т. 28, № 2. – С. 114-120.

34. Валиев, А. Г. Хемилюминесцентный анализ сухого кобыльего молока / А. Г. Валиев // Пермский медицинский журнал. – 2011. – Т. 28, № 6. – С. 100-105.

35. Ветеринарная медицина [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.allvet.ru/referats/60/> (дата обращения 01.12.2024)

36. Взаимосвязь емкости вымени с молочной продуктивностью у кобыл литовской тяжеловозной породы / Е. Д. Чиргин [и др.] // Евразийский союз ученых. – 2017. – № 3-1 (36). – С. 31-33.

37. Винокуров, И. Н. Зоотехнические основы продуктивного коневодства в субарктической зоне Республики Саха: Якутия: дис. ... д-ра с.-х. наук / И. Н. Винокуров; ФИЦ «Якутский научный центр СО РАН». – Якутск, 2002. – 365 с.

38. Воронкова, В. Н. Оценка генетического разнообразия аборигенных пород Саяно-Алтайского региона с использованием ядерных и митохондриальных ДНК-маркеров / В. Н. Воронкова, Ю. А. Столповский // Аборигенное коневодство России: история, современность, перспективы: материалы II Всерос. науч.-практ. конф. с междунар. участием, 22 июня 2018 г. – Архангельск: ПФ ФГБУН ФИЦКИА РАН–Архангельский НИИСХ, 2018. – С. 60-69.

39. Гавриличева, И. С. Межпородная дифференциация лошадей рысистых пород по 17 локусам микросателлитов ДНК / И. С. Гавриличева // Теоретические и прикладные аспекты современной науки. – 2014. – № 6-1. – С. 74-77.

40. Ганиева, И. Н. Межлинейная дифференциация лошадей башкирской породы / И. Н. Ганиева, Ф. И. Ниятшин, И. Ю. Долматова // Аграрная наука в инновационном развитии АПК: материалы Междунар. науч.-практ. конф. в рамках XXVI Междунар. спец. выставки «Агрокомплекс-2016». – Уфа, 2016. – С. 58-62.

41. Гареева, И. И. Изменение качества кобыльего молока по сезонам года / И. И. Гареева // Современные аспекты производства и переработки сельскохозяйственной продукции: материалы III науч.-практ. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых, посвященной 95-летию Кубанского государственного аграрного университета. – 2017. – С. 37-41.

42. Гармаев, Б. Ц. Гистроструктура кожного покрова лошадей забайкальской породы / Б. Ц. Гармаев, Б. З. Базарон // Коневодство и конный спорт. – 2015. – № 5. – С. 28.

43. Гафиатуллин, Ф. И. Генетическая и паратипическая изменчивость белкового состава молока у кобыл тяжеловозных пород: дис. ... канд. с.-х. наук / Ф. И. Гафиатуллин; Казанская государственная академия ветеринарной медицины им. Н. Э. Баумана. – Казань, 2006. – 148 с.

44. Гладкова, Е. Е. Современное состояние и перспективы развития кумысопроизводства в России / Е. Е. Гладкова // Научное обеспечение конкурентоспособности племенного, спортивного и продуктивного коневодства в России и странах СНГ: сб. науч. тр. – Дивово, 2007. – 147 с.

45. Глазко, В. И. Генетически детерминированный полиморфизм белков у сельскохозяйственных животных / В. И. Глазко // Доклады ВАСХНИИЛ. – 1991. – № 6. – С. 31-36.

46. Глазко, В. И. Динамика морфологических признаков и генетических маркеров в процессе пороодообразования / В. И. Глазко // Доклады РАСХН. – 1992. – № 7. – С. 24-30.

47. Глазко, В. И. Исследование генетической структуры популяций чистопородных и кроссбредных животных: вопросы теоретической и прикладной генетики / В. И. Глазко, Г. А. Стакан, О. Л. Серов. – Новосибирск: ИЦиГ, 1976. – С. 30-31.

48. Горлов, И. Ф. Зависимость качественного состава кумыса от генотипа кобыл / И. Ф. Горлов, М. А. Коханов, Т. А. Антипова // Коневодство и конный спорт. – 2007. – № 2. – С.13-15.

49. ГОСТ Р 52973-2008. Молоко кобылье сырое. Технические условия. – Москва: Стандартинформ, 2009. – 6 с.
50. ГОСТ Р 52974-2008 Кумыс. Технические условия. – Москва: Стандартинформ, 2009. – 7 с.
51. Гуккина, В. Б. Сохранение генофонда редких и исчезающих пород лошадей (на примере Мезенской и Вятской пород) / В. Б. Гуккина, В. С. Грачев // Роль молодых ученых и исследователей в решении актуальных задач АПК: материалы Междунар. науч.-практ. конф. молодых ученых и обучающихся. – Санкт-Петербург-Пушкин: Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, 2020. – С. 170-174.
52. Дайырова, С. М. Изучение жирно-кислотного состава сухого кобыльего молока / С. М. Дайырова // Фармация Казахстана. – 2016. – № 6 (181). – С. 19-21.
53. Датхаев, У. М. Технология получения сухого кобыльего молока методом сублимации / У. М. Датхаев, Ю. А. Синявский, С. М. Дайырова // International Scientific Review. – 2016. – № 9 (19). – С. 10-12.
54. Дергунова, М. М. Молекулярно-генетические особенности хакасской лошади / М. М. Дергунова, Ю. Ю. Коломеец, Л. А. Храброва // Коневодство и конный спорт. – 2012. – № 6. – С. 8-9.
55. Долматова, И. Ю. Популяционно-генетическая характеристика лошадей башкирской породы по микросателлитам ДНК / И. Ю. Долматова, Ф. И. Ниятшин, Р. Ф. Уразбахтин // Коневодство и конный спорт. – 2017. – № 4. – С. 17-19.
56. Дубровская, Р. М. Аллелофонд локусов трансферрина, альбумина, эстеразы и групп крови лошадей 10 пород, разводимых в СССР. Резервы повышения эффективности коневодства и коннозаводства / Р. М. Дубровская, И. М. Стародумов // Сб. науч. тр. ВНИИ коневодства. – Дивово: ВНИИК, 1987. – С. 55-69.

57. Жарин, В. А. Оправдано ли применение кобыльего молока у пациентов с аллергией к белкам коровьего молока? / В. А. Жарин // Клиническая патофизиология. – 2016. – Т. 22, № 4. – С. 79-84.

58. Зайцева, М. А. Внутрипородная дифференциация по 17 локусам микросателлитной ДНК лошадей разных линий чистокровной арабской породы / М. А. Зайцева, Л. А. Храброва, Л. В. Калинкова // Коневодство и кон. спорт. – 2010. – № 1. – С. 19-21.

59. Зачиняев, Я. В. Влияние окружающей среды на популяции лошадей. Приспособленность лошадей к воздействию окружающей среды / Я. В. Зачиняев // Коневодство и конный спорт. – 2006. – № 2. – С. 11-12.

60. Заяц, О. В. Молочная продуктивность русской и литовской тяжеловозных пород лошадей / О. В. Заяц, Л. М. Линник, А. А. Смок // Ветеринарный журнал Беларуси. – 2018. – № 1 (8). – С. 79-82.

61. Зирюкин, Д. В. Молочная продуктивность кобыл разных пород / Д. В. Зирюкин, Н. Н. Пушкарев, В. И. Косилов // Современные проблемы животноводства в условиях инновационного развития отрасли: материалы Всерос. науч.-практ. конф. – 2017. – С. 73-76.

62. Идиятуллин, Х. С. Происхождение лошадей башкирской породы / Х. С. Идиятуллин // Коневодство и конный спорт. – 2004. – № 6. – С. 14.

63. Инихов, Г. С. Калантар и отечественное молочное дело / Г. С. Инихов – Вологда, 1948.

64. Исследование физико-химических свойств мороженого из кобыльего молока / А. У. Шингисов [и др.] // Вестник Алматинского технологического университета. – 2019. – № 1. – С. 41-47.

65. Калашников, И. А. Особенности племенной работы при сохранении и совершенствовании лошадей местных пород / И. А. Калашников, Е. Н. Назарова // Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии им. В. Р. Филиппова. – 2021. – № 3 (64). – С. 38-46.

66. Калиев, Р. С. Резервы производства кумыса / Р. С. Калиев, А. М. Монастырев // Коневодство и конный спорт. – 2008. – № 1. – С. 4.
67. Калинкова, Л. В. Изучение генетических особенностей вятской лошади с использованием микросателлитов ДНК / Л. В. Калинкова, А. М. Зайцев, G. Vrem // Коневодство и конный спорт. – 2014. – № 2. – С. 18-19.
68. Калинушкин, А. О вятской лошади / А. Калинушкин // Коневодство. – 1957. - № 9. – С. 19-22.
69. Камбегов, Б. Д. Коневодство и коннозаводство России / Б. Д. Камбегов // ВладКонТур [Электронный ресурс]. – URL: <http://vladkontyr.ru/info/konevodstvo> (дата обращения 09.12.2021).
70. Канарейкин, В. И. Разработка кумысного продукта с медом / В. И. Канарейкин, С. Г. Канарейкина // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2016. – № 6 (62). – С. 184-186.
71. Канарейкина, С. Г. Влияние паратипических факторов и режимов обработки на пригодность кобыльего молока для производства йогурта: дис. ... канд. с.-х. наук / С. Г. Канарейкина. – Уфа: Башкирский государственный аграрный университет, 2007. – 172 с.
72. Канарейкина, С. Г. Пастеризованные молочные напитки из сухого кобыльего молока / С. Г. Канарейкина // Актуальная биотехнология. – 2013. – № 4 (7). – С. 13-17.
73. Канарейкина, С. Г. Физико-химические показатели сырого и сухого кобыльего молока / С. Г. Канарейкина, Д. У. Лутфрахманова, В. И. Канарейкин // Современные аспекты производства и переработки сельскохозяйственной продукции: материалы III науч.-практ. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых, посвященной 95-летию Кубанского государственного аграрного университета. – 2017. – С. 226-230.
74. Карабаев, Ж. А. Методика изучения клинических показателей при акклиматизации импортных животных / Ж. А. Карабаев // Международный журнал экспериментального образования. – 2017. – № 2. – С. 77.

75. Каргаева, М. Т. Изменчивость молочной продуктивности адайских лошадей / М. Т. Каргаева // Научное обеспечение животноводства Сибири: материалы IV Междунар. науч.-практ. конф. – 2020. – С. 220-223.

76. Каримова, Г. Д. Изучение физико-химических свойств кобыльего молока для разработки каш лечебно-профилактического назначения для детей / Г. Д. Каримова, Н. А. Горбатовская // Theoretical & Applied Science. – 2014. – № 3 (11). – С. 67-75.

77. Качественная оценка сухого кобыльего молока как сырья для производства молочных продуктов / Д. У. Лутфрахманова [и др.] // Молодежь и наука. – 2017. – № 6. – С. 72.

78. Киркина, С. П. Вятская порода лошадей с давних времен разводится на территории современной Удмуртии и Кировской области / С. П. Киркина // Эффективность адаптивных технологий в животноводстве: материалы Всерос. науч.-практ. конф., посвященной 50-летию аграрного образования в Удмуртской Республике. – Ижевск, 2004. – С. 214-215.

79. Кисилевич, Е. Э. Сухое кобылье молоко для детского питания / Е. Э. Кисилевич // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2012. – № 1-1. – С. 161а.

80. Красников, А. С. История формирования и преобразование горных пород лошадей северного Кавказа: дис. ... д-ра с.-х. наук / А. С. Красников. – Московская ордена Ленина сельскохозяйственная академия имени К. А. Тимирязева. – Москва, 1964. – 356 с.

81. Кузнецов, А. И. Способ определения стрессовой чувствительности лошадей и ее взаимосвязь с их молочной продуктивностью / А. И. Кузнецов, А. Н. Левицкий, Р. С. Калиев // Коневодство и конный спорт. – 2007. – № 4. – С. 15-17.

82. Кузнецова, М. М. Генетическая структура и филогенетические связи аборигенных пород лошадей Западной Сибири: специальность 03.02.07 «Генетика»: автореф. дис. ... канд. биол. наук / Кузнецова Мария Михайловна. – Дубровицы, 2011. – 15 с.

83. Купцова, Н. А. Использование полиморфных белков, ферментов и групп крови в селекции лошадей тракененской породы: специальность 06.02.01 «Диагностика болезней и терапия животных, патология, онкология и морфология животных»: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук / Купцова Надежда Александровна. – Дивово, 2002.

84. Курская, В. А. Масти лошадей / В. А. Курская. – 2-е изд. – Москва: Известия, 2012. – 480 с.

85. Лазарев, Д. И. Исследование химического состава молока кобыл разных пород и его влияния на рост и развитие жеребят: дис. ... канд. с.-х. наук / Д. И. Лазарев; Российский государственный аграрный университет. – Москва, 2007. – 107 с.

86. Лазарев, Д. И. Молочное коневодство Западной Европы / Д. И. Лазарев // Коневодство и конный спорт. – 2004. – № 3. – С. 30-31.

87. Лазарев, Д. И. Оценка кобыл по составу молока / Д. И. Лазарев // Коневодство и конный спорт. – 2005. – № 1. – С. 29.

88. Левашов, В. П. Лошадь вятка / В. П. Левашов. – Киров: Огиз, 1947. – 35 с.

89. Левицкий, А. Н. Состав молока кобыл с разной стрессовой чувствительностью / А. Н. Левицкий, Р. С. Калиев // Коневодство и конный спорт. – 2008. – № 2. – С. 19.

90. Милько, О. С. Уровень молочной продуктивности лошадей тяжеловозных пород и отбор их по этому признаку: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук / О. С. Милько; Московская ордена Ленина и ордена Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия им. К. А. Тимирязева. – Москва, 1986. – 15 с.

91. Министерство сельского хозяйства Российской Федерации [Электронный ресурс]. – URL: <https://mcx.gov.ru/press-service/news/pogolove-loshadey-v-rossii-uvelichitsya-do-1-6-mln-k-2025-godu/> (дата обращения: 18.11.2021).

92. Молочная продуктивность лошадей якутской породы / Р. В. Иванов [и др.] // Ветеринария и кормление. – 2021. – № 3. – С. 21-22.
93. Мурсалимов, В. С. Башкирская лошадь / В. С. Мурсалимов, Б. Х. Сатыев. – Уфа: Башкирское книжное издательство, 1988. – 160 с.
94. Ниятшин, Ф. И. Анализ генетической структуры лошадей башкирской породы по полиморфным белкам и ферментам крови / Ф. И. Ниятшин, И. Ю. Долматова, И. Н. Ганиева // Аграрная наука в инновационном развитии АПК: материалы Междунар. науч.-практ. конф. в рамках XXV Междунар. спец. выставки «Агрокомплекс-2015». – Уфа: Башкирский ГАУ, 2015. – С. 139-142.
95. Новицкий, И. Башкирская лошадь: особенности и перспективы разведения. / И. Новицкий // СельхозПортал [Электронный ресурс]. – URL: <https://xn--80ajgpcpbhks4a4g.xn--p1ai/articles/bashkirskaya-loshad-osobennosti-i-perspektivy-razvedeniya/> (дата обращения: 15.11.2021).
96. Онегов, А. В. Особенности селекции кобыл русской тяжеловозной породы по молочной продуктивности в ЗАО ПЗ «Семеновский» / А. В. Онегов // Вестник Марийского государственного университета. Серия: Сельскохозяйственные науки. Экономические науки. – 2017. – Т. 3, № 1 (9). – С. 65-70.
97. Оценка показателей окисления сухого кобыльего молока в процессе хранения / А. В. Якунин [и др.] // Техника и технология пищевых производств. – 2016. – № 4 (43). – С. 96-101.
98. Павлова, А. И. Инфракрасное излучение при производстве сухого кобыльего молока / А. И. Павлов // Новые материалы и технологии в условиях Арктики: материалы междунар. симпозиума; Северо-Восточный федеральный университет им. М. К. Аммосова. – 2014. – С. 133-137.
99. Парфенов, В. А. Молочные качества кобыл башкирской породы и их помесей / В. А. Парфенов, Л. С. Лукманова // Коневодство и конный спорт. – 2004. – № 6. – С.11-12.

100. Поздняков, В. Д. Совершенствование процесса машинного доения кобыл / В. Д. Поздняков, А. П. Козловцев, А. Н. Лисаченко // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2013. – № 3 (41). – С. 88-90.
101. Полиморфизм пролактинового рецептора PRLR у лошадей разной специализации / Л.А. Храброва [и др.] // Коневодство и конный спорт. – 2024. – № 2. – С. 4-6.
102. Придорогин, М. И. Конские породы / М. И. Придорогин. – Москва, 1928. – 240 с.
103. Ревоненко, В. А. Новый способ определения стрессовой чувствительности рысистых лошадей / А. В. Ревоненко // Коневодство и конный спорт. – 2007. – № 3. – С. 17-18.
104. Редькин, А. П. Замечательный организатор / А. П. Редькин. – Вологда, 1948.
105. Романченко, А. П. Вятка – живой символ Удмуртии / А. П. Романченко // Первый шаг в науку. – 2015. – № 5-6. – С. 40-55.
106. Сайгин, И. А. К вопросу о влиянии различных факторов на изменчивость химического состава кобыльего молока / И. А. Сайгин // Зоотехния. – 1963. – Т. 11, ч. 2. – С. 54-57.
107. Сайгин, И. А. Кобылье молоко: его использование для кумысолечения / И. А. Сайгин. – Москва: Россельхозиздат, 1967. – 183 с.
108. Сайгин, И. А. Коневодство и кумысоделие / И. А. Сайгин. – Уфа: Башкирское книжное издательство, 1965. – 104 с.
109. Сайгин, И. А. О работе на кумысной ферме / И. А. Сайгин. – Уфа: Башкирское книжное издательство, 1954. – 72 с.
110. Салаутин, В. В. Видовые особенности строения волос у домашних и диких животных / В. В. Салаутин, С. Е. Салаутина // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н. Э. Баумана. – 2015. – Т. 223, № 3. – С. 157-160.

111. Сарсембаев, Х. С. Функциональный продукт на основе кобыльего молока / Х. С. Сарсембаев, Ю. А. Синявский, Ж. Т. Лесова // Вестник Алматинского технологического университета. – 2016. – № 2. – С. 71-77.
112. Сафин, М. Б. Табунное коневодство / М. Б. Сафин, Д. Н. Рахматуллин, Б. Х. Сатыев. – Уфа: Башкнигоиздат, 1985. – 95 с.
113. Семялетов, Р. Витамины молока и кумыса / Р. Семялетов, М. Сахтаев // Коневодство и конный спорт. — 1970. – № 4. – С. 32.
114. Сидоров, А. А. Изучение молочной продуктивности и оценка качества кобыльего молока якутской породы лошадей как традиционного сырья для кумыса / А. А. Сидоров, М. Ф. Григорьев, В. В. Панкратов // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 1. – С. 386.
115. Сидоров, А. А. Изучение молочной продуктивности и оценка качества кобыльего молока якутской породы лошадей как традиционного сырья для кумыса / А. А. Сидоров, М. Ф. Григорьев, В. В. Панкратов // Рациональное питание, пищевые добавки и биостимуляторы. – 2014. – № 2. – С. 38.
116. Синявский, Ю. А. Перспективы конструирования продуктов детского и диетического питания на основе кобыльего молока / Ю. А. Синявский, А. С. Торгаутов, А. В. Якунин // Евразийский союз ученых. – 2016. – № 2-3 (23). – С. 130-132.
117. Сорокин, С. И. Молекулярно-генетический анализ петли митохондриальной ДНК представителей маточных семейств владимирской породы / А. И. Сорокин // Коневодство и конный спорт. – 2015. – № 6. – С. 27-29.
118. Стрельников, А. И. Взаимосвязь молочной продуктивности с емкостью вымени у дойных кобыл русской тяжеловозной породы / А. И. Стрельников, А. В. Онегов // Актуальные вопросы совершенствования технологии производства и переработки продукции сельского хозяйства. – 2020. – № 22. – С. 340-343.
119. Сублимированное кобылье молоко и кумыс [Электронный ресурс]. – URL: <https://septem-vitam.ru/> (дата обращения: 01.11.2021).

120. Тимербулатова, А. Т. Молочная продуктивность кобыл башкирской породы и качество кумыса при скармливании пробиотической кормовой добавки «Биогумитель»: дис. ... канд. с.-х. наук / А. Т. Тимербулатова; ФГБОУ ВО «Башкирский государственный аграрный университет». – Уфа, 2015. – 173 с.

121. Токтосунов, Б. И. Экстерьерные особенности и молочная продуктивность кыргызской (аборигенной) лошади / Б. И. Токтосунов // Известия Национальной академии наук Кыргызской Республики. – 2017. – № 3. – С. 106-110.

122. Уразбахтин, Р. Ф. Характеристика молочного типа лошадей башкирской породы в условиях круглогодичного табунного содержания / Р. Ф. Уразбахтин, Э. Э. Юмагузина // Коневодство и конный спорт. – 2014. – № 6. – С. 14-15.

123. Усманова, Е. Н. Разведение и использование вятской породы лошадей в Кировской области / Е. Н. Усманова, Д. В. Трифанова // Евразийский союз ученых. – 2014. – № 7-8 (7). – С. 37-39.

124. Усупкожоева, А. А. Влияние температурного режима сушки на качественные показатели сухого кобыльего молока / А. А. Усупкожоева, Р. Ш. Элеманва // Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК – продукты здорового питания. – 2017. – № 6 (20). – С. 39-45.

125. Федеральная служба государственной статистики [Электронный ресурс]. – URL: https://rosstat.gov.ru/enterprise_economy (дата обращения 11.12.2021).

126. Храброва, Л. А. Использование ДНК-анализа при контроле происхождения лошадей / Л. А. Храброва, М. А. Зайцева, Л. В. Калинин // Коневодство и конный спорт. – 2006. – № 3. – С. 32-33.

127. Храброва, Л. А. Генетический полиморфизм белков и ферментов крови у лошадей некоторых пород и возможности их использования в селекции: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук / Храброва Людмила Александровна. – Москва, 1980. – 18 с.

128. Храброва, Л. А. Молекулярно-генетическая характеристика местных пород лошадей России / Л. А. Храброва // Актуальные проблемы животноводства: материалы Междунар. конф. – Москва, 2009. – С. 92-95.

129. Храброва, Л. А. Новые горизонты селекции / Л. А. Храброва // Конный мир. – 2003. – № 1.

130. Храброва, Л. А. Прогресс ДНК-технологий в коневодстве / Л. А. Храброва, Е. И. Алексеева // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2015. – № 39. – С. 149-154.

131. Храброва, Л. А. Характеристика маточных семейств вятской породы по гаплогруппам мтДНК / Л. А. Храброва, Н. В. Блохина, Н. Ф. Белоусова // Научное обеспечение развития и повышения эффективности коневодства России и стран СНГ: сборник докладов Междунар. науч.-практ. конф. – Дивово, 2021. – С. 467-475.

132. Цыганок, И. Б. Значение аборигенных пород лошадей для народного хозяйства в историческом аспекте / И. Б. Цыганок // Аборигенные породы лошадей: их роль и место в коневодстве Российской Федерации: материалы I Всерос. науч.-практ. конф. с междунар. участием. – Ижевск, 2016. – С. 177-180.

133. Чеботарев, И. Т. Особенности вымени и способы доения / И. Т. Чеботарев // Животноводство. – 1957. – № 5. – С. 29–41.

134. Чернов, А. М. Влияние инбридинга на молочную продуктивность кобыл литовской тяжеловозной породы / А. М. Чернов // Актуальные вопросы совершенствования технологии производства и переработки продукции сельского хозяйства. – 2019. – № 21. – С. 398-401.

135. Чиргин, Е. Д. Емкость вымени кобыл некоторых тяжеловозных пород / Е. Д. Чиргин // Евразийский союз ученых. – 2015. – № 2-4 (11). – С. 52-54.

136. Чиргин, Е. Д. Молочное коневодство - резерв повышения отрасли / Е. Д. Чиргин, В. С. Яворский, К. С. Новоселова // Коневодство и конный спорт. – 2001. – № 2. – С. 9.

137. Чиргин, Е. Д. Связь морфофункциональных свойств вымени кобыл русской тяжеловозной породы с их молочной продуктивностью / Е. Д. Чиргин, С. А. Буркова, М. А. Ямбулатов // Актуальные вопросы совершенствования технологии производства и переработки продукции сельского хозяйства. – 2017. – № 19. – С. 191-193.

138. Шамаев, А. Кумыс и его применение в лечебной практике / А. Шамаев // ФГБУ Санаторий им. С. Т. Аксакова [Электронный ресурс]. – URL: http://sanaksakova.narod.ru/kumis_info.htm (дата обращения 21.12.2021).

139. Юрьева, И. Б. Сохранение и совершенствование генофонда местных пород лошадей на примере мезенской лошади / И. Б. Юрьева, В. К. Доможиров, Н. В. Вдовина // Аборигенные породы лошадей: их роль и место в коневодстве Российской Федерации: материалы I Всерос. науч.-практ. конф. с междунар. участием. – Ижевск, 2016. – С. 186-195.

140. Яворский, В. С. Молочное коневодство – резерв повышения эффективности отрасли / В. С. Яворский // Коневодство и конный спорт. – 2001. – № 1. – С. 10.

141. Якутские лошади в Сибири и на Дальнем Востоке / Л. Н. Владимиров, И. Н. Винокуров, В. В. Калашников, С. С. Сергиенко // Коневодство и конный спорт. – 2004. – № 5. – С. 10-11.

142. Auclair-Ronzaud, J. Estimation of milk production in suckling mares and factors influencing their milk yield / J. Auclair-Ronzaud // Anim. Sci. J. – 2022. – Vol. 16(4). – P. 98-104.

143. Biochemical polymorphic markers in evaluation of parentage in horses in Czechoslovakia (Slovak) / V. Glasnac [et al] // Zivocishavyroda. – 1980. – Vol. 25. – P. 461-468.

144. Bocian, K. Length of winter coat in horses depending on husbandry conditions / K. Bocian // Anim. Sci. J. – 2017. – Vol. 88(2). – P. 339-346.

145. Businco, L. Allergenicity of mare's milk in children with cow's milk allergy / L. Businco // *Journal of Allergy and Clinical Immunology*. – 2000. – T. 105, № 5. – C. 1031-1034.
146. Colavita, G. Hygienic characteristics and microbiological hazard identification in horse and donkey raw milk / G. Colavita // *Vet. Ital.* – 2016. – Vol. 52(1). – P. 9-21.
147. Giesecke, K. Evaluation of prolactin receptor (PRLR) as candidate gene for male fertility in Hanoverian warmblood horses / K. Giesecke, H. Hamann // *Reprod. Domest. Anim.* – 2010. – Vol. 45(5). – P. 124-30.
148. Khanshour, A. M. Maternal phylogenetic relationships and genetic variation among Arabian horse populations using whole mitochondrial DNA D-loop sequencing / A. M. Khanshour, E. G. Cothran // *BMC Genetics*. – 2013. – Vol. 14. – P. 83.
149. Ling Y.H., MaY.H., Guan W.J., Cheng Y.J., Wang Y.P., Han J.L., Mang L., Zhao Q.J., He X.H., Pu Y.B., Fu B.L. Evaluation of the genetic diversity and population structure of Chinese indigenous horse breeds using 27 microsatellite markers // *Anim. Genet.* – 2011. – Vol. 42(1). – P. 56-65.
150. Liu, B. Differences in fat digestion from milk of different Species: In vitro gastrointestinal digestion model for infants / B. Liu // *Food Res. Int.* – 2023. – Vol. 174(Pt1). – P. 135-137.
151. Malacarne, M. Protein and fat composition of mare's milk: some nutritional remarks with reference to human and cow's milk / M. Malacarne // *International Dairy Journal*. – 2002. – T. 12, № 11. – C. 869-877.
152. Marconi, E. Chemical composition and nutritional properties of commercial products of mare milk powder / E. Marconi, G. Panfili // *Journal of food composition and analysis*. – 1998. – T. 11, № 2. – C. 178-187.
153. Maryniak, N. Alternatives to Cow's Milk-Based Infant Formulas in the Prevention and Management of Cow's Milk Allergy / N. Maryniak // *Food Res. Int.* – 2022. – Vol. 11(7). – P. 92-96.

154. Medhammar, E. Composition of milk from minor dairy animals and buffalo breeds: a biodiversity perspective / E. Medhammar // *J. Sci. Food Agric.* – 2012. – Vol. 92(3) – P. 445-447.
155. Meisfjord, G. Effects of hair coat characteristics on radiant surface temperature in horses / G. Meisfjord, C. Mejdell, K. Egil // *J. Therm. Biol.* – 2020. – Vol. 87(1) – P. 124-127.
156. Mitochondrial genomes from modern horses reveal the major haplogroups that underwent domestication / A. Achilli, H. Lancioni, A. Olivieri [et al.] // *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America.* – 2012. – Vol. 109, № 7. – P. 2449-2454.
157. Palo, P. Mammary gland physiology and farm management of dairy mares and jennies / P. Palo, J. Auclair-Ronzaud, A. Maggolino // *JDS Commun.* – 2022. – Vol. 3(3). – P. 234-237.
158. Potočnik, K. Mare's milk: composition and protein fraction in comparison with different milk species / K. Potočnik // *Mljekarstvo.* – 2011. – T. 61, № 2. – 107 c.
159. Schmidt, K. Effects of environmental temperature and season on hair coat characteristics, physiologic and reproductive parameters in Shetland pony stallions / K. Schmidt // *Theriogenology.* – 2017. – Vol. 97(15) – P. 170-178.
160. Solaroli, G. Compositional and nutritional quality of mares milk / G. Solaroli, E. Pagliarini, C. Peri // *Italian Journal of Food Science.* - 1953. – Vol. 5. – P. 3-10.
161. Stachurska, A. Changes of coat cover in primitive horses living on a reserve / A. Stachurska, J. Robovský, K. Bocian // *Anim. Sci. J.* – 2015. – Vol. 93(3). – P. 141-147.

ПРИЛОЖЕНИЯ

СОГЛАСОВНО

Проректор по научной работе и стратегическому развитию ФГБОУ ВО Удмуртский ГАУ _____

С.И. Кокотов

« _____ » _____ 2022 г.

УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор ОАО «Агрофирма «Гордино» Кировская область _____

В. В. Варанкин

« _____ » _____ 2022 г.

АКТ ВНЕДРЕНИЯ

результатов научно-исследовательских, опытно-конструкторских и технологических работ в высших учебных заведениях

Заказчик ОАО «Агрофирма «Гордино» Кировская область
(наименование организации)
Генеральный директор В.В. Варанкин
(Ф.И.О. руководителя организации)

Настоящим актом подтверждается, что результаты работы:
Селекционно-генетические методы совершенствования лошадей вятской породы в условиях ограниченного генофонда
(наименование темы, № гос. регистрации)

выполненной ФГБОУ ВО Удмуртский ГАУ,
(наименование вуза, НИИ, КБ)
выполняемой в 2022 г.
(сроки выполнения)

внедрены ОАО «Агрофирма «Гордино» Кировская область
(наименование предприятия, где осуществлялось внедрение)

1. Вид внедренных работ: генетический анализ происхождения по локусам микросателлитных ДНК и генотипирование по SNP маркерам генов масти (эксплуатация изделия, работы, технологии); производство (изделия, работы, технологии)
2. Характеристика масштаба внедрения массовое
(уникальное, единичное, партия, массовое, серийное)
3. Форма внедрения:
Методика (метод) совершенствования методов учёта и подтверждение происхождения племенных лошадей
4. Новизна результатов научно-исследовательских работ качественно-новые

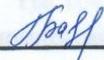
Рисунок А.1 – Акт внедрения результатов исследований в ОАО «Агрофирма «Гордино»

- (пионерские, принципиально-новые, качественно-новые, модификация старых разработок)
- 5. Внедрены: ОАО «Агрофирма «Гордино» Кировская область
(участок, цех, процесс)
 - 6. Объем внедрения: 24 головы племенного состава лошадей вятской породы
 - 7. Социальный и научно-технический эффект: улучшение и оздоровление научно-технических направлений
(охрана окружающей среды, недр; улучшение и оздоровление научно-технических направлений, социальное назначение)

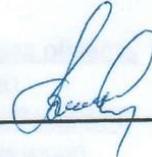
От вуза
Начальник отдела развития науки и стратегических проектов



Руководитель НИР



От организации:


_____ Варанкин В.В.

Ответственный за внедрение

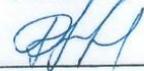

_____ Ромашов Н.В.

Рисунок А.2 – Акт внедрения результатов исследований в ОАО «Агрофирма «Гордино»

СОГЛАСОВНО

Проректор по научной работе и стратегическому развитию ФГБОУ ВО Удмуртский ГАУ _____

УТВЕРЖДАЮ

Директор БУ УР «ГЗК» «Удмуртская» с ипподромом _____

С. И. Кожонов _____ В. А. Ушакова _____

« _____ » 2022 г. « _____ » 2022 г.

АКТ ВНЕДРЕНИЯ

результатов научно-исследовательских, опытно-конструкторских и технологических работ в высших учебных заведениях

Заказчик БУ УР «ГЗК» «Удмуртская» с ипподромом
(наименование организации)
директор В.А.Ушакова
(Ф.И.О. руководителя организации)

Настоящим актом подтверждается, что результаты работы:

Селекционно-генетические методы совершенствования лошадей вятской породы в условиях ограниченного генофонда (наименование темы, № гос. регистрации)

выполненной ФГБОУ ВО Удмуртский ГАУ,
(наименование вуза, НИИ, КБ)
выполняемой в 2022 г.
(сроки выполнения)

внедрены БУ УР «ГЗК» «Удмуртская» с ипподромом
(наименование предприятия, где осуществлялось внедрение)

1. Вид внедренных работ: методы селекционно-племенной работы с вятской породой лошадей в хозяйствах Удмуртской Республики (эксплуатация изделия, работы, технологии); производство (изделия, работы, технологии)
2. Характеристика масштаба внедрения массовое
(уникальное, единичное, партия, массовое, серийное)
3. Форма внедрения:
Методика (метод) селекционные методы совершенствования поголовья лошадей вятской породы
4. Новизна результатов научно-исследовательских работ качественно-новые
(пионерские, принципиально-новые, качественно-новые, модификация старых разработок)
5. Внедрены:
БУ УР «ГЗК» «Удмуртская» с ипподромом
(участок, цех, процесс)

Рисунок А.3 – Акт внедрения результатов исследований в БУ УР «ГЗК «Удмуртская» с ипподромом»

6. Объем внедрения 50 голов конематок вятской породы, используемых для покрытия жеребцами –производителями ГЗК

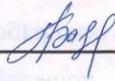
7. Социальный и научно-технический эффект: улучшение и оздоровление научно-технических направлений

(охрана окружающей среды, недр; улучшение и оздоровление научно-технических направлений, социальное назначение)

От вуза
Начальник отдела развития науки и стратегических проектов



Руководитель НИР



От организации:
Начальник планового отдела



Ответственный за внедрение

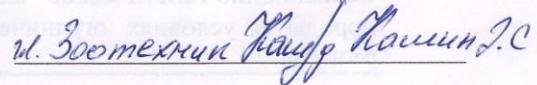


Рисунок А.4 – Акт внедрения результатов исследований в БУ УР «ГЗК «Удмуртская» с ипподромом»

<p style="text-align: center;">СОГЛАСОВНО</p> <p>Проректор по научной работе и стратегическому развитию ФГБОУ ВО Удмуртский ГАУ</p> <p>« 05 » _____ 2024 г.</p>	<p style="text-align: center;">УТВЕРЖДАЮ</p> <p>КФХ Старцев В.Г. Удмуртская Республика</p> <p>« 05 » _____ 2024 г.</p>
--	---

АКТ ВНЕДРЕНИЯ

результатов научно-исследовательских, опытно-конструкторских и технологических работ в высших учебных заведениях

Заказчик КФХ Старцев В.Г. Удмуртская Республика
(наименование организации)
В.Г. Старцев
(Ф.И.О. руководителя организации)

Настоящим актом подтверждается, что результаты работы:
Продуктивные качества и хозяйственно-биологические особенности лошадей аборигенных пород разных экологических групп
(наименование темы, № гос. регистрации)

выполненной ФГБОУ ВО Удмуртский ГАУ
(наименование вуза, НИИ, КБ)
выполняемой в 2023 г.
(сроки выполнения)

внедрены КФХ Старцев В.Г. Удмуртская Республика
(наименование предприятия, где осуществлялось внедрение)

1. Вид внедренных работ: молочная продуктивность кобыл аборигенных пород и генетическое тестирование локусов, связанных с продуктивными качествами
(эксплуатация изделия, работы, технологии); производство (изделия, работы, технологии)
2. Характеристика масштаба внедрения массовое
(уникальное, единичное, партия, массовое, серийное)
3. Форма внедрения:
Методика (метод) оценка продуктивных качеств кобыл и подтверждение генетической предрасположенности к высокой молочной продуктивности
4. Новизна результатов научно-исследовательских

Рисунок А.5 – Акт внедрения результатов исследований в КФХ Старцев В.Г.

работ качественно-новые
(пионерские, принципиально-новые, качественно-новые, модификация старых разработок)

5. Внедрены: КФХ Старцев В.Г. Удмуртская Республика
(участок, цех, процесс)

6. Объем внедрения: 20 голов основного состава кобыл вятской, башкирской и ново-алтайской породы

7. Социальный и научно-технический эффект: улучшение и оздоровление научно-технических направлений

(охрана окружающей среды, недр, улучшение и оздоровление научно-технических направлений, социальное назначение)

От вуза
Декан зооинженерного факультета

Хардина Е.В. / Хардина Е.В.

Руководитель НИР

Басс С.П. / Басс С.П.

От организации:
Старцев В.Г.

Старцев В.Г.

Ответственный за внедрение

Рисунок А.6 – Акт внедрения результатов исследований в КФХ Старцев В.Г.