

Шемарыкин Александр Евгеньевич

**«ЭФФЕКТИВНОСТЬ ДОЛГОСРОЧНОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ В СЕЛЕКЦИИ
ЧИСТОКРОВНОЙ АРАБСКОЙ ПОРОДЫ ЛОШАДЕЙ РОССИИ»**

06.02.07- разведение, селекция и генетика
сельскохозяйственных животных

Автореферат диссертации на соискание ученой степени
кандидата сельскохозяйственных наук

Дивово - 2022г.

Работа выполнена в ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт коневодства»

Научный руководитель:

доктор сельскохозяйственных наук, профессор,
академик РАН

Калашников Валерий Васильевич

Официальные оппоненты:

Егизарян Артур Владимирович

доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры генетики, разведения и биотехнологии животных ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет», Генеральный директор Ассоциации «АСЧАР».

Юрьева Ирина Борисовна

Кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник лаборатории животноводства Приморского филиала ФГБУН ФИЦКИА УрО РАН – Архангельский НИИСХ, руководитель Селекционного центра (ассоциации) по мезенской породе лошадей.

Ведущая организация: **ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт племенного дела»**

Защита состоится «27» сентября 2022 года в 13:30 часов на заседании диссертационного совета Д 006.018.01 ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт коневодства» по адресу: 391105, Рязанская область, Рыбновский район, пос. Дивово, п/о Институт коневодства

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

Автореферат разослан « ____ » _____ 2022 г.

Ученый секретарь
диссертационного совета

Зайцев А. М.

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы исследований. Чистокровная арабская порода лошадей в настоящее время входит в пятерку пород мирового значения наряду с чистокровной английской, тракененской, ганноверской и американской стандартбредной, разводимых на территории России. Такие ценные качества арабских лошадей как долголетие, плодовитость, высокая работоспособность позволяют повсеместно использовать их для племенных и спортивных целей. Лошадей арабской породы разводят в чистоте при закрытой племенной книге более чем в 70 странах мира.

"Российские" чистокровные арабские лошади оказали большое влияние на развитие арабского коневодства многих стран мира. Этот факт говорит о большой ценности отечественной популяции чистокровных арабских лошадей, что требует постоянного совершенствования их племенных качеств для поддержания высокого рейтинга российского арабского коннозаводства.

Учитывая многообразие требований, предъявляемых к арабской лошади, селекционная работа с породой в нашей стране ведется по комплексу признаков, в результате чего сформировался тип сравнительно крупной, работоспособной лошади. В чистокровной арабской породе основным методом разведения является чистопородное. При совершенствовании породы используются методы разведения по линиям и семействам, в которых целенаправленным отбором и подбором поддерживается качественное своеобразие, что обеспечивает ее пластичность в меняющихся социально-экономических условиях, позволяет шире использовать лошадей и имеет большое значение для поддержания генетической изменчивости и сохранения генофонда породы в условиях ограниченного племенного ядра.

В последние годы в связи с меняющимися мировыми приоритетами при селекции арабских лошадей, в России также преобладает скаковое направление, в тоже время все более популярными становятся развлекательного рода шоу, ринги, дистанционные пробеги, драйвинг, предполагающие развитие иных качеств, чем в скачках.

В связи, с этим возникают новые требования к постановке селекционных задач – это производство, как очень крупных, так и более легких лошадей при сохранении общей гармоничности и яркой выраженности типа породы, повышенной спортивной и скаковой работоспособности. Выполнение этих задач невозможно без знания характеристики основных селекционируемых признаков и их параметров. Основными селекционируемыми признаками при разведении породы, как и большинства верховых пород лошадей, являются – промеры и индексы телосложения, тип, экстерьер и работоспособность.

Структурирование чистокровной арабской породы на субпопуляции (внутрипородные типы, линии, семейства) является залогом ее гетерозиготности и пластичности. В одних породах границы внутрипородных типов бывают условными, в других – длительной селекцией сформированы однородные группы племенных животных с четко различающейся межгрупповой характеристикой фенотипа. Визуальная оценка экстерьерных признаков животных позволяет ментально дифференцировать внутрипородные типы, однако она не дает четкого цифрового представления, о том, как измеряется различие форм этих типов, какие стати или группа статей экстерьера формируют это различие. Эффективная селекция на культивирование и сохранение заданных параметров внутрипородных типов требует современных методик их оценки. В данном контексте большой интерес представляет метод геометрической морфометрии, когда визуальное восприятие внешних форм лошади преобразуется в числовые данные. Традиционная морфометрия, промеры, индексы телосложения, описательная характеристика дают аналитическую информацию об особенностях внутрипородных типов. В отличие от аналитических методов, геометрический подход нацелен на сравнение форм как таковых. При этом выявление различий между морфологическими объектами по форме исключает размерный фактор.

Чистокровная арабская порода в России малочисленна. В связи с чем, совершенствование арабской породы невозможно без тщательного изучения и использования особенностей ведения селекции при чистокровном разведении, где неизбежным элементом является родственное спаривание. В связи, с этим возникает необходимость изучения результатов применения инбридинга при совершенствовании чистокровной арабской породы и разработки оптимальных параметров его использования. Также важно определить границы использования зарубежного генофонда и исторического генетического материала, сохраненного в генетическом банке.

Результативность применения указанных методов селекции в чистокровной арабской породе лошадей: разведение по линиям, маточным семействам, консолидация внутрипородных типов, использование инбредных подборов, аутбридинга и генетического материала зарубежной селекции, криоконсервированного семени выдающихся производителей длительных сроков хранения, оценена нами по динамике выраженности комплекса хозяйственно-полезных признаков у лошадей в проекции периодов реализации всех разработанных для породы программ, в том числе с нашим участием (на периоды 2008-2017 гг. и 2018-2027 гг)., что позволяет установить эффективность применения разработанной селекционной стратегии микроэволюции популяции арабских лошадей в России.

Степень научной разработанности темы исследования.

В коневодческой литературе имеется достаточно большое количество данных о характере изменчивости промеров, резвости, типичности у лошадей. Практически каждое предисловие к ГПК, и каждая из разработанных с нашим участием селекционная программа работы с породой содержат данные о выраженности хозяйственно-полезных признаков у её представителей.

Задача разграничения формы и размеров морфологических объектов — одна из фундаментальных для многих биологических исследований (Васильев, А.Г 2018 г.). С использованием метода геометрической морфометрии была установлена дифференциация между породами собак (Gonsales A., 2011г.), изучены изменения конформации тела липпицианской лошади в зависимости от генетического вклада арабской породы (Т. Druml 2018г.], проведена сравнительная оценка состояния спины лошади, изменения ее профиля и всей линии верха в зависимости от нагрузки, плохо подобранной амуниции, неопытности всадника (Weller R. 2006г.). Много работ посвящено изучению связи особенностей телосложения лошади с ее здоровьем и качеством движений.

Изучением инбридинга в коневодстве занимался ряд исследователей. Так, роль инбридинга при совершенствовании верховых и рысистых пород изучал Пэрн Э.М.1977 г. Изучению инбридинга в орловской рысистой породе посвящена работа Рождественской Г.А.1977 г. Изучению влияния инбридинга на степень гомозиготности полиморфных локусов у лошадей рысистых пород посвящена работа Храбровой Л.А. 1987 г.. Инбридинг в ахалтекинской породе изучали РябоваТ.Н., 2004г, Борисова 2005г, в чистокровной арабской породе Балакшин О.А.1963 г., Шемарыкин Е.И. 1996 г., ХалиловР.А.2020г.

Достаточно хорошо изучены корреляционные зависимости между промерами и резвостью лошадей (Шемарыкин Е.И. 1992 г.) В зарубежной литературе широко изучалась зависимость между промерами и работоспособностью лошадей (Holmström M 1990г., Corum S. J. 2000г.)

Цель и задачи исследования. Цель работы состоит в разработке способов повышения эффективности селекционного процесса в отечественной популяции чистокровных арабских лошадей с использованием методов долговременного программирования.

Для достижения цели исследования поставлены задачи:

1. Изучить динамику численности лошадей в племенном ядре породы. Выраженность у них хозяйственно-полезных признаков промеров, индексов телосложения, типа,

экстерьера и работоспособности с определением средних селекционных параметров и изменения внутripородного фенотипического разнообразия в разрезе племенного ядра.

2. Получить в результате проведенного мониторинга новые знания об уровне и видах инбридинга, применяемого в селекции отечественной популяции чистокровной арабской породы.
3. Проанализировать структуру генеалогических линий породы, определить количество действующих линий, численность поголовья в каждой из них, влияние на прогресс породы по хозяйственно-полезным признакам.
4. Проанализировать структуру маточных семейств породы, определить количество действующих семейств, численность поголовья в каждой из них, влияние на сохранение и развитие внутripородного разнообразия.
5. С помощью метода геометрической морфометрии установить количественные и качественные различия между лошадьми разных внутripородных типов в породе.
6. Оценить влияние использования зарубежного генофонда на динамику хозяйственно-полезных качеств у лошадей и внутripородную структуру.
7. Провести анализ исследования крио-консервированного семени выдающихся производителей для совершенствования породы.
8. Изучить генетические характеристики представленных разных внутripородных групп

Новизна исследования. Впервые проведен комплексный мониторинг реализации разработанных ранее и с нашим участием долгосрочных селекционных программ совершенствования хозяйственно-полезных признаков малочисленной отечественной популяции лошадей чистокровной арабской породы. Впервые получены данные по типизации внутripородных групп лошадей методами геометрической морфометрии. Впервые внутripородные структуры идентифицированы по STR локусам микросателлитов ДНК, установлено наличие в генотипах отдельных представителей породы генов наследственных заболеваний. Впервые исследованы варианты использования в селекции чистокровных арабских лошадей генетических материалов (семя) длительных сроков хранения.

Теоретическая и практическая значимость. В современных условиях на фоне существенного сокращения численности племенного ядра пород лошадей и других видов сельскохозяйственных животных отечественного разведения, ставящих их под угрозу полного исчезновения, значительно возрастает роль селекционных методов, обеспечивающих поддержание достаточной гетерозиготности популяций, что нашло

отражение в работе.. Практическая значимость исследований заключается в том, что изученные методы совершенствования чистокровных арабских лошадей могут быть использованы для составления и реализации планов селекционно-племенной работы племенных хозяйств и для разработки долгосрочных селекционных программ, обеспечивающих существенное повышение качества чистокровных арабских лошадей России и развитие их конкурентных преимуществ в мире.

Методология и методы исследований. Исследования проводились в отделе селекции и лаборатории генетики ФБГНУ ВНИИ коневодства. Методологическая основа исследований состоит из общепринятых положений в области традиционной селекции сельскохозяйственных животных с использованием методов цифрового проектирования, формирования искусственного интеллекта, биотехнологических приемов тиражирования выдающихся генотипов.

Материалом для исследований послужило поголовье лошадей племенного ядра чистокровной арабской породы Российской Федерации, сведения первичного племенного учета из конных заводов и племенных репродукторов, а также кумулятивные данные централизованного племенного учета о 5392 лошадях электронной базы данных ВНИИ коневодства.

Анализ результатов внедрения селекционных программ проводился путем мониторинга состояния племенного ядра породы по периодам с 1945 по 2018 гг. по выраженности всего комплекса селекционируемых признаков: промеров, экстерьера, типа, работоспособности и плодовитости. Поголовье исследовалось в разрезе генетически дифференцированных внутрипородных групп по мужским линиям, маточным семействам, внутрипородным типам.

Степень достоверности результатов исследований. Для осуществления исследований были использованы современное оборудование, программное обеспечение, аналитические методики. Полученные данные были обработаны с помощью пакета программ Microsoft Office 2010 и Statistica 8.0. Достоверность результатов подтверждается большим числом обработанных лошадей, идентифицированных методами генетических исследований.

Личный вклад автора в достижение поставленной цели состоит в разработке двух долгосрочных селекционных программ совершенствования чистокровной арабской породы лошадей в Российской Федерации на периоды 2008-2017 гг. и 2018-2027 гг., в обосновании задач исследования, проведении исследований. Автором лично собраны

материалы, проведен мониторинг и сделан анализ данных. По материалам исследований автором подготовлены и изданы коллективные и авторские публикации.

Апробация работы. Основные результаты исследования доложены и представлены на заседаниях учёного совета ФГБНУ «ВНИИ коневодства», на научно-практической конференции «Молодые учёные ко Дню российской науки», Рыбное, 2018г., на Международной научно-практической конференции «Современные достижения и актуальные проблемы в коневодстве», Дивово, 2019, г

Публикация результатов исследования. Основные положения диссертации опубликованы в 21 печатной работе, в том числе в 16 статьях в журналах, входящих в Перечень изданий, рекомендованных ВАК Минобрнауки России.

Объем и структура диссертации. Диссертация состоит из введения, обзора литературы, описания материалов и методов, результатов собственных исследований и их обсуждения, заключения, предложений производству и списка использованной при написании диссертации литературы, включающего 247 источников, в том числе 95 на иностранных языках, содержит 162 страницы компьютерного текста, 9 рисунков, 31 таблицы.

2. ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

2.1. Материал и методы исследований

Объектом исследований являлись лошади племенного ядра чистокровной арабской породы России на момент разработки нами долгосрочных селекционных программ на 2008-2017 и 2018-2027 годы и на начальные этапы реализации разработанных ранее другими авторами программ.

Исследования проведены на 5392 лошадях племенного ядра чистокровной арабской породы, выращенных в ведущих конных заводах России.

Были изучены следующие вопросы: динамика численности лошадей в породе, выраженность у них хозяйственно-полезных признаков промеров, индексов телосложения, типа, экстерьера и работоспособности с определением средних селекционных параметров и изменения внутripородного фенотипического разнообразия, микроэволюция состава и качественных характеристик в линиях и семействах.

Материалом для исследований служили данные первичного зоотехнического учета хозяйств, сведения, накопленные в базе данных института (каталоги испытаний молодняка, ведомости бонитировки лошадей, ведомости случки и выжеребки, журналы роста и развития молодняка), а также стандартизированные цифровые фотографии лошадей, выполненные объективом с фокусным расстоянием более 70-150 мм, с

расстояния 15-20 м и занимающие не менее 70% кадра. Лошади на фотографиях изображены в зоотехнической стойке, фотографии выполнены под прямым углом к лошади (вид справа, слева, спереди, сзади), фото головы отдельно (анфас и профиль слева и справа). На каждую лошадь делалось по 4 снимка, на представителей каждого типа – по 10 фотографий.

При изучении генетических и фенотипических особенностей российской популяции лошадей чистокровной арабской породы материалом для исследований послужили образцы ДНК и результаты визуальной оценки взрослых лошадей.

Собранные данные обработаны общепринятыми в зоотехнии методиками биологической статистики (Меркурьева Е.К., Плохинский Н.А.)

Для отработки методики геометрической морфометрии применялось несколько инструментов-программ для разметки изображения: VGG Image Annotator, tpsDi2 и ImageJ, обработка данных проводилась в среде «R», MorphoJ. По результатам работы, для разметки фотографий и работы с размеченным материалом (проверка, составление рабочей выборки), применяли tpsDIG2. Для математической и статистической обработки данных использовали программу MorphoJ. В этом пакете производили прокрустово выравнивание данных, находили усредненные модели породы и типов, проводили статистическую обработку материала (анализ методом главных компонент PCA, и анализ канонических переменных CVA).

Для исследования уровня инбридинга все поголовье было разделено на две группы по годам рождения с 10 летним интервалом. Первая группа – лошади, рожденные с 1996 по 2006 годы, вторая группа – лошади, рожденные с 2007 по 2018 годы.

Коэффициент инбридинга рассчитывался по формуле С. Райта – Д. Кисловского.

$$F_x = \sum \left(\frac{1}{2}\right)^{n+(nl+1)} \times (1 + fa) \times 100\%$$

где F_x -коэффициент инбридинга; $\sum$ -сумма коэффициентов инбридинга для общих предков (по линиям отца и матери);

n -число поколений по линии матери до общего предка;

nl – число поколений по линии матери до общего предка;

$(1+fa)$ - вносит поправку на степень повышения гомозиготности

За счет инбредности общего предка.

Для определения степени инбридинга была использована следующая градация степени инбридинга по показателям коэффициента инбридинга:

Аутбридинг (нет общих предков до 5 ряда)

Отдаленный инбридинг (до 2,49%)

Умеренный инбридинг (от 2,50 до 5,49%)

Близкий инбридинг (от 5,50 до 12,49%)

Кровесмешение (12,50 и выше)

Для изучения генетических особенностей российской популяции лошадей чистокровной арабской породы выделили ДНК из волосных луковиц цельной крови и крио консервированного семени с использованием наборов фирмы ООО «Лаборатория Изоген» (г. Москва) – «ExtraGenetm DNA Prep 2000» и «Diatomtm Prep 2000» в соответствии с рекомендациями производителя.

2.2. Результаты исследований и их обсуждение

2.2.1. Характеристика производящего состава породы

Периодический анализ состояния производящего состава и качества выращиваемого молодняка очень важен для ведения целенаправленной селекционной работы. Данный анализ дает необходимые сведения о проделанной работе, указывает на ее результаты, помогает своевременно выявить допущенные ошибки и принять меры по их устранению. С другой стороны, показывает достигнутые результаты в селекционной работе с породой, помогает сравнить их с мировым опытом, провести необходимый анализ положения нашей популяции арабских лошадей по отношению к уровню развития чистокровной арабской породы в странах с передовым арабским коневодством.

Качество жеребцов - производителей играет одну из определяющих ролей в развитии породы. Учитывая многообразие требований, предъявляемых к арабской лошади, селекционная работа с породой в нашей стране ведется по комплексу признаков. В результате целенаправленной селекционной работы поголовье жеребцов - производителей в России тщательно отобрано по селекционируемым признакам, таким как тип, промеры, экстерьер и работоспособность. Как результат, сформировался тип сравнительно крупной, работоспособной лошади.

В настоящее время жеребцы племенного ядра несколько крупнее в сравнении с жеребцами, поступившими в Терский конный завод при его формировании (таблица 1).

Таблица 1. Динамика изменения промеров жеребцов-производителей племенного ядра чистокровной арабской породы.

Период	n	Высота в холке		Обхват			
				Груди		Пясти	
		M±m	Cv%	M±m	Cv%	M±m	Cv%
1945	5	149.2±0.97	1.5	175.6±2.32	1.2	18.8±0.12	2.9
1972	10	152.9±1.2	2.6	177.1±1.7	3.0	19±1.5	2.5
1985	22	151.6±0.33	1.0	176.5±0.86	2.3	18.7±0.1	2.3
1996	27	152.7±0.51	1.7	183.1±1.13	2.4	19±0.08	2.3
2008	29	155.3±2.48	1.6	181.4±1.11	3.1	19.3±0.16	4.4
2018	26	155.6±0.82	2.7	184.1±1.18	3.5	19.7±0.12	3.4

Сравнение динамики индексов телосложения жеребцов-производителей племенного ядра чистокровной арабской породы (таблица 2) показывает, что в период действия долгосрочных селекционных программ 2008-2017гг и 2018-2027 гг. жеребцы племенного ядра отличаются гармоничным сложением. Уменьшение индекса массивности связано с увеличением в породе жеребцов шоу направления, чье телосложение более нежное в отличие от лошадей скакового направления.

Таблица 2. Динамика изменения индексов телосложения жеребцов-производителей племенного ядра чистокровной арабской породы.

Период	n	Индексы		
		Формата	Массивности	Костистости
1945	4	99,9	118	12,6
1971	10	96,9	115,8	12,4
1985	22	98,1	116,4	12,4
1996	27	98,7	119,9	12,5
2008	29	99,7	118,5	12,7
2018	26	100,6	116,6	12,3

У кобыл современного племенного ядра наблюдается также увеличение роста за счет лучшего развития грудной клетки, в особенности ее верхнего отдела, а не за счет увеличения длины конечностей (таблица 3).

Таблица 3. Динамика изменения промеров кобыл племенного ядра чистокровной арабской породы.

Период	Пол	n	Высота в холке		Обхват			
					Груди		Пясти	
			M±m	Cv%	M±m	Cv%	M±m	Cv%
1945	коб.	87	148.4±0.67	0.9	174.6±0.67	0.8	18.3±0.05	0.5
1972	коб.	117	151.4±0.24	1.8	175.1±0.43	2.7	18.5±0.06	3.5
1985	коб.	166	150.4±0.17	1.5	172.8±0.98	7.3	18.2±0.13	9.6
1995	коб.	173	150.8±0.17	1.5	179.6±0.38	2.8	18.6±0.04	2.8
2008	коб.	178	152.3±0.22	1.9	176.6±0.56	1.2	18.4±0.07	5.9
2018	коб.	123	152.2±0.27	1.9	180.5±0.28	3.8	18.8±0.05	3.3

Для характеристики типа телосложения кобыл вычислены индексы соотношения промеров. Изменение индексов у лошадей в процессе индивидуального развития зависит от ряда факторов, таких как условия выращивания, кормления, содержания.

Таблица 4. Динамика индексов телосложения кобыл племенного ядра чистокровной арабской породы.

Период	Пол	Всего голов	Индексы		
			Формата	Массивности	Костистости
1945	коб.	87	100,6	117,7	12,3
1971	коб.	117	97,8	115,6	12,2
1988	коб.	166	98,3	114,9	12,1
1996	коб.	173	98	119,1	12,2
2008	коб.	178	98,6	120,2	12,6
2018	коб.	123	98,8	116	12,2

Кобылы современного племенного ядра также оказались несколько крупнее в сравнении с кобылами, поступившими в Терский конный завод при его формировании.

Одновременно с увеличением высоты в холке кобылы племенного ядра стали несколько длиннее (таблица 4), на что указывает увеличившийся индекс формата.

Конкуренция молодых лошадей классического российского разведения со сверстниками, имеющими прилитие крови французских арабов, не дает возможности раскрыть их потенциал на спринтерские и классические дистанции. Скачек на длинные дистанции (более 2400 м) проводится очень мало.

2.2.2. Работоспособность лошадей чистокровной арабской породы

Во все плановые периоды селекции породы при отборе в производящий состав жеребцов и кобыл среди комплекса хозяйственно-полезных признаков определяющим признаком являлась скаковая работоспособность. Об этом свидетельствует прямая связь между долей победителей призов и представительством линий в общем рейтинге генеалогических структур популяции (таблица 5).

Таблица 5. Доля лошадей победителей в традиционных призах по линиям

Линия	1985-1993		1994-2002		2003-2011		2012-2018	
	Стартов	Первых мест,	Стартов	Первых мест,	Стартов	Первых мест,	Стартов	Первых мест,
Амурата	57	7.4	71	12.05	5	2.9		
Корея	136	17.64	156	26.5	5	2.9	25	4.6
Кохейлана I	303	39.3	125	21.2	60	34.7	97	17.86
Крыжика	16	2.07	47	8				
Кухайлана Афаса	10	1.3	21	3.5				
Латифа					68	39.31	385	70.9
Мансура	129	16.7	73	12.4	6	3.5		
Насима	89	11.5	96	16.3	28	16.18	36	6.6
Сеандериче	31	4						
Итого	771	100	589	100	173	100	543	100

В результате длительной селекционной работы с породой в ней выведен тип кохейлан-сиглави, более перспективный в условиях современного рынка. Представители

этого типа имеют крупный рост и сочетают в себе костистость и неприхотливость кохейланов с породностью и сухостью сиглави, имеют хорошее качество движений и высокую работоспособность.

2.2.3. Микроэволюция внутripородных типов в породе

В настоящее время в породе снизилось количество лошадей типа сиглави, полностью отсутствуют лошади не соответствующие типу породы. В последнее десятилетие поддерживается определенная пропорция в сохранении внутripородного равновесия в отношении типов, которая установилась на следующем уровне: типы кохейла, кохейлан – сиглави и хадбан 24- 30,9%, тип сиглави – 14,6% (таблица 6).

Таблица 6. Динамика распределения кобыл племенного ядра чистокровной арабской породы по внутripородным типам.

Внутripородные типы	1945		1971		1985		1995		2008		2017	
	п	%	п	%	п	%	п	%	п	%	п	%
Сиглави	15	17,2	20	17,1	57	34,9	28	14,1	22	14,5	18	14,6
Кохейлан - сиглави	19	21,8	17	14,5	58	34,9	51	25,8	39	25,7	37	30,1
Кохейлан	13	14,9	36	30,8	40	24,1	63	31,8	60	39,5	30	24,4
Хадбан	34	39,1	44	37,6	11	6,6	56	28,3	31	20,4	38	30,9
Вне типа	6	7,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Всего	87	100	117	100	166	100	198	100	152	100	123	100

Проанализировав генетические профили 263 лошадей племенного ядра чистокровной арабской породы по 17 микро сателлитным маркерам нами было идентифицировано 100 аллелей (таблица 7). В исследованных группах лошадей были обнаружены значительные различия по частоте встречаемости отдельных аллелей. При этом 76 аллелей встречались в каждой из 4-х групп, остальные 24 аллеля встречались не во всех группах, в том числе 8 аллелей отсутствовали только в одной группе и 11 аллелей являлись приватными для определенной группы .

Минимальное количество аллелей микросателлитных локусов было обнаружено у лошадей типа сиглави (таблица 8). Лошади этого типа характеризуются отсутствием ряда аллелей (АНТ4-Н, FSB-23-S, HMS3-О, НТГ4-Н, LEX3-Н).

Лошади типа Кохейлан характеризуется большой частотой встречаемости аллелей АНТ5-Н, ASB17-Р, HMS3-М, отсутствием аллеля HMS6-О и наличием правильного аллеля HMS1-Н. Общее число обнаруженных у кохейланов аллелей составило 87.

Таблица 7 Перечень аллелей, идентифицированных у лошадей племенного ядра чистокровной арабской породы.

Локусы	Аллели
АНТ4	H, I*, J, K, M, O, P*
АНТ5	J, K, M, N, O*
ASB17	G*, M, N, O, Q*, R
ASB2	B, C*, I*, J*, K, M*, O, Q
ASB23	I, J*, K, L, S, U*
CA425	I*, J, L*, M*, N, O
HMS1	I, J, L*, M, N*
HMS2	H, I*, K*, L, M, P*, R
HMS3	I, M, N, O, P
HMS6	K*, L, M*, O*, P
HMS7	J, K, L, M, N, O*
HTG4	K, L, M, N, P*
HTG6	G, J, O
HTG7	K, N, O
HTG10	I, K*, L, M*, N*, O, R*, S*
LEX3	F, H, I, L*, M, N*, O*, P
VHL20	I, L, M*, N, P*, Q*, R

2.2.4. Анализ участия лошадей в выставках («шоу»)

Одной из задач долгосрочной селекционной программы по совершенствованию лошадей чистокровной арабской породы лошадей России на 2008-2017 и 2018-2027гг. было регулярное проведение мероприятий – основная ценность которых в

систематической и объективной оценке лошадей. С 2008 года испытано 818 арабских лошадей разного пола и возраста, как принадлежащих Терскому конному заводу, так и других владельцев России. Лошади оцениваются по пяти характеристикам, общепринятым в мировой арабской селекции для, участия в шоу максимальная оценка за каждую из характеристик в 10 баллов, с шагом 0,5 балла (таблица 8)

Таблица 8. Динамика оценок фенотипа лошадей на выставках («шоу») в разные периоды.

Период	Пол	Тип	Голова и шея	Корпус	Ноги	Качество движений
2008-2014	Жер.	8.62	8.43	8.17	8.11	8.44
	Коб.	8.32	8.18	8.13	7.5	8.18
2015-2019	Жер.	8.90	8.79	8.99	8.34	8,56
	Коб.	8.73	8.59	9.01	7.88	8.62

Лошади выставленные на шоу и принадлежащее классическим шоу линиям, в период 2008 -2014 гг. имели среднюю оценку за тип 8.32 у кобыл и 6.62 у жеребцов, то к периоду 2015-2019 года она выросла до 8,73 и 8.9 соответственно что говорит о правильном направлении в селекции, также выросла оценка и за строение головы, с 8.18 у кобыл и 8.43 у жеребцов в 2010 до 8.59 и 8.79 в 2019 соответственно. В строении корпуса наметилась позитивная тенденция, оценка с 8.13 у кобыл и 8.17 баллов у жеребцов в 2008-2014гг., выросла до 9.01 и 8.99 соответственно в 2019 году. Большой проблемой в Российском арабском коневодстве является строение ног. Однако, существенных сдвигов в строении ног и строении суставов, а также копыт нет, что говорит о том, что в подборе необходимо делать более жесткий акцент на эти характеристики.

Также видна положительная динамика оценок за качество движений. Несмотря на то, что знаменитые на весь мир «русские движения» являлись долгое время визитной карточкой отечественной селекции, следует сделать на этом отдельный акцент, так как качество движений, и главное механика их, стали дефицитным продуктом и на внутреннем рынке.

2.2.5. Использование криоконсервированного семени длительных сроков хранения в селекции породы

В рамках долгосрочной селекционной программы 2008-2017 гг. в 2012 - 2013 гг. была продолжена работа с семенем длительного хранения начатая в 70-х годах прошлого

столетия учеными ВНИИ коневодства, испытание оплодотворяющей способности глубокозамороженной спермы жеребцов хранящейся в спермобанке института 32-37 лет, а также «изучение возможности использования этого генетического материала при разведении и совершенствования лошадей чистокровной арабской породы».

Была проведена оценка жеребят, полученных от осеменения глубокозамороженной спермой (таблица 9).

Таблица 9. Характеристика жеребят, полученных от использования семени длительного хранения.

Кличка	Уровень инбридинга	Оценка экстерьера	Оценка типа	Назначение
Аполлон Терск Асуан - Пелопия	9.31	7	7	Тренинг
Принц Машук Машук - Пыльца	5.47	7	7	Реализован
Ниджама Машук - Напевная	9.37	7	7	Реализована
Пума Терск Машук - Пропаганда	5.47	9	9	Введена в производящий состав
Мисс Бриз Терск Момент–Мисс Пситадель	1.56	8	8	Реализована
Эльман Терск Момент - Эпоха	1.56	7	8	Реализован
Магнум Тесрк Мускат - Монстерра	3.12	7	7	Реализован
Жандарм Тесрк Мускат Непогода	1.56	8	8	Реализован
Белоснежка Терск Мускат - Бородина	3.12	9	9	Введена в производящий состав
Мускателла Терск Мускат – Мэри Поппинс	1.56	7	7	Реализована

Из материалов таблицы видно, что только две кобылы Пума Терск и Белоснежка Терск получили племенное использование. Остальные 8 жеребят не получили использования в хозяйстве и были реализованы. Использование генетического материала выдающихся в прошлом представителей арабской породы не всегда обеспечивает безусловный успех. Опыт практической реализации индивидуальных подборов в Терском конном заводе в 2013-2014 гг., ориентированный на консолидацию наследственности самых ярких представителей породы путем близкородственных спариваний, опроверг

исключительность такой возможности. Из 10 оцененных потомков только один (Белоснежка Терск), может быть отнесен к абсолютному успеху в этом эксперименте.

Необходимо отметить, что необходимо использовать возможности привлечения генетического материала международного генофонда породы, что позволит совершенствовать отечественную арабскую породу лошадей для соответствия требованиям мирового рынка, как в скаковом, так и в шоу направлении.

2.2.6. Эффективность разных моделей подбора в селекции арабских лошадей

Чтобы получить ответ на вопрос о влиянии инбридинга на скаковую работоспособность чистокровных арабских лошадей были изучены результаты применения различных моделей родственного спаривания на резвость, учтенную в пересчете на 200 метров.

Таблица 10. Показатели работоспособности арабских лошадей (резвость на 200м. в секундах) в зависимости от величины коэффициента инбридинга

Инбридинг	Резвость на 200 м. сек. 1996-2006 гг.				Резвость на 200 м. сек. 2007-2018 гг.			
	N	M	m	σ	N	M	m	σ
Аутбридинг	130	14,84	0,09	1,04	143	14,19	0,09	1,04
Отдаленный (до 2,49%)	210	15,11	0,08	1,14	220	15,2	0,09	1,31
Умеренный (2,50-5,49%)	535	15,15	0,05	1,20	620	15,49	0,06	1,50
Близкий (5,50-12,49%)	315	15,29	0,07	1,30	260	15,28	0,08	1,22
Кровосмешение (12,50% и выше)	2	16,12	0,8	1,17	4	16,7	0,49	0,99
	1192				1247			

Материалы таблицы 10 показывают, что лучшую резвость на 200 метров в обоих изучаемых периодах с результатом 14,84 и 14,19 секунд показали лошади с аутбридингом, следующими за ними были лошади с отдаленным и умеренным инбридингом.

Работоспособность молодняка, лучшей была при использовании в подборах умеренного инбридинга. Наибольшее количество победителей и призеров в период 1996-2006 годы имели инбридинг умеренный 49,34% и близкий 25,52 процента.

В период 2007-2018 годов также наибольшее количество победителей и призеров скачек имели инбридинг умеренный 47,26 и близкий 28,35 процента

Работоспособность молодняка, (таблица 11) лучшей была при использовании в подборках умеренного инбридинга. Наибольшее количество победителей и призеров в период 1996-2006 годы имели инбридинг умеренный 49,34% и близкий 25,52 процента.

Таблица 11. Распределение лошадей чистокровной арабской породы победителей и призеров в скачках в зависимости от уровня инбридинга за период с 1985 по 2018 гг.

		Аутбридинг	Отдаленный (до 2,49)	Умеренный (2,50-5,49)	Близкий (5,50-12,49)	Кровосмешение	Всего
1985-1995	Гол.	31	3	88	29	0	150
	%	20,7	0,002	58,7	19,3	0	100
1996-2006	Гол.	45	86	261	135	2	529
	%	8,51	16,26	49,34	25,52	0,38	100
2007-2018	Гол.	59	98	310	186	3	656

Результаты показателей среднего коэффициента инбридинга жеребцов в линиях лошадей чистокровной арабской породы по изучаемым периодам приведены в таблице 12.

Таблица 12. Показатели среднего коэффициента инбридинга жеребцов в линиях лошадей чистокровной арабской породы по периодам

Линии	Периоды			
	1996-2006гг.		2007-2018гг.	
	гол.	коэф. инбр.%	гол.	коэф. инбр.%
Амурата	212	5,86	61	5.22
Латифа-Денусте-Корея	249	4,35	213	3,81
Кохейлана I -Пиалуна	321	4,95	361	3,94
Крыжика	66	2,69	29	3.33
Кухайлана Афаса	31	4,18	9	2.91
Кухайлана Хайфи	1	0.00	10	0.12
Латифа-Денусте	83	3,12	430	3,91
Саклави I - Мансура	159	4,87	177	2,76
Скавронек - Насима	167	5,71	89	3,81
Рабдана	2	2.15	9	1.26
Сеандеричеа	5	1,21	2	0.98
Фетиша	16	1.18	9	2.78
Эль Дер	2	1,85	-	-
Итого	1314		1399	

Сравнение показателей среднего коэффициента инбридинга в линиях породы показало, что коэффициенты не высокие. В период действия долгосрочной селекционной

программы 2008-2017 годов три линии соответствуют по степени отдаленному инбридингу и 9 умеренному. Также отмечается, что на данный период на 85 голов выросло количество жеребцов в линиях.

Из данных таблицы 13 следует, что значительно снизились показатели инбридинга в период действия долгосрочных селекционных программ на 2008-2017 гг. В семействах так же, как, и в линиях, коэффициенты инбридинга не высокие и относятся к двум степеням инбридинга, к отдаленному и умеренному. Также отмечается рост поголовья в семействах на 193 головы. В период 1996-2006 гг. инбридинг в семействах превышал 2,49% и характеризовался как умеренный в 12 семействах и близкий в семействе Эльсиссы.

Таблица 13 Показатели среднего коэффициента инбридинга кобыл в семействах лошадей чистокровной арабской породы по периодам.

Семейства	Периоды			
	1996-2006гг.		2008-2017гг.	
	гол.	коэф. инбр. %	гол.	коэф. инбр. %
А Шувейма Саббах	6	2,60	8	2.29
Бель Э Бонн	13	2,82	17	1.94
Бинт Хад.Эль Сагхиры	3	4.69	5	1.21
Дафины	24	4,65	41	2.81
Дзивы	54	5,22	39	3.73
Карабини	40	4,37	54	3.55
Коалиции	103	4,44	107	3.03
Маммоны	493	4,67	494	3.28
Пломбы	22	2,93	16	1.75
Ридаа	173	4.59	227	2.83
Сапини	43	4,69	110	3,67
Тактики	199	5,06	227	3,03
Таращи	105	4,79	132	3.87
Эльсиссы	37	5,72	31	3.96
Итого	1315		1508	

Основным методом разведения лошадей чистокровной арабской породы является чистопородное разведение по линиям и семействам. Работа с линиями направлена на сохранение, закрепление и совершенствование ее достоинств и исправление присущих ей недостатков. Лошадь, отнесенная к той или иной линии должна наследовать ее основные качества. Если животные будут отнесены к своим линиям формально, по происхождению, это приведет к исчезновению линий как самостоятельных структурных единиц породы

2.2.7. Характеристика генеалогической структуры породы

Учитывая ограниченный генофонд породы в России, ведется планомерная работа по расширению линейной структуры породы путем приобретения жеребцов неродственного происхождения. Селекционная работа в чистокровной арабской породе ведется по мужским линиям. Кобылы производящего состава относятся к 11 мужским линиям.

Селекционная работа традиционно ведется с линиями: Амурата, Саклави I – Мансура, Кохейлана I - Пиолуна, Ибрагима, Денусте. Лидирующими в породе являются линия Кохейлана I и линия Латифа через своих сыновей Денусте получившего широкое распространение в странах Европы и Корея, ставшего родоначальником собственной линии в СССР.

В таблице 11 приведена динамика распределение жеребцов племенного ядра по линиям, что наглядно показывает процесс развития и затухания отдельных линий.

Таблица 14. Динамика распределения жеребцов производителей племенного ядра по линиям.

Линия	Годы											
	1945		1972		1985		1998		2008		2018	
	п	%	п	%	п	%	п	%	п	%	п	%
Амурата			3	30	4	18.18	3	11.11	2	7.14	1	5.26
Саклави I - Мансура			1	10	5	22.73	8	29.63	3	10.71	5	26.3
Кохейлана IV (Кохейлана I- Пиолуна)	1	25	1	10	3	13.64	3	11.11	7	25	4	21.10
Скавронка – Насима (Ибрагим ор.ар.)	1	25	2	20	4	18.18	5	18.52	5	17.86		
Денусте – Каря (Латиф ор.ар.)	1	25			3	13.64	3	11.11	8	28.57	8	42.10
Крыжик ор.ар.					1	4.54	1	3.70				
Кухайлана Афаса					1	4.54	1	3.70				
Сеандериче							2	7.41				
Эль Деро ор.ар			1	10	1	4.54	1	3.70	1	3.57		
Рабдана			2	20					1	3.57		
Кухайлана Хайфи	1	25										
Бакшиша (ильдерим ор.ар.)									1	3.57	1	5.26
Итого:	4	100	10	100	22	100	27	100	28	100	19	100

При малочисленности поголовья чистокровной арабской породы в России, важно разнообразие и разветвленность генеалогической структуры в породе. Из данных таблиц 14 и 15 видно, что поступившие для комплектации Терского конного завода, в 1945 году лошади принадлежат к основным всемирно известным линиям породы. За время работы с породой ряд линий получил развитие в маточном составе, не оставив мужских продолжателей. Другие же получили успешное развитие и на их основе созданы новые линии.

Таблица 15 Динамика распределения кобыл племенного ядра по линиям.

Линия	Годы											
	1945		1972		1985		1995		2008		2018	
	п	%	п	%	п	%	п	%	п	%	п	%
Амурата			16	15.24	29	16.39	59	19.67	31	13.9	22	15.71
Саклави I - Мансура			20	19.06	42	23.73	86	28.67	18	8.07	26	18.57
Кохейлана IV (Кохейлана I- Пиалуна)	21	25.6	23	21.91	33	18.65	47	15.67	68	30.49	31	22.14
Скавронка – Насима (Ибрагим ор.ар.)	16	19.51	18	17.14	31	17.52	41	13.67	47	21.08	17	12.14
Денусте – Карея (Латиф ор.ар.)			17	16.19	21	11.85	27	9	42	18,83	43	30.71
Крыжик ор.ар.							7	2.33	5	2.24		
Кухайлана Афаса							15	5	3	1.35		
Сеандериче									2	0.9		
Эль Деро ор.ар			10	9.52	3	1.69	14	4.67	1	0.45		
Рабдана					7	3.95	2	0.66	1	0.45		
Кухайлана Хайфи	20	24.39			8	4.52	2	0.66				
Бакшиша (Ильдериш ор.ар.)	7	8.54							5	2.24	1	0.71
Мессауда	5	6.1										
Нуретдина	13	15.85	1	0.95	3	1.69						
Шаркасси												
Итого:	82	100	105	100	177	100	300	100	223	100	140	100

Практически свернута работа с линиями Рабдана, Кухайлана Хайфи и Шаркаси. В производящем составе осталось несколько представительниц двух первых линий. Потомки Шаркаси были выведены из производящего состава породы по причине неясного происхождения, а затем их статус был восстановлен. Однако в производящем составе современных конных заводов потомков Шаркаси уже не осталось.

Одним из основных факторов микроэволюции в чистокровной арабской породе является процесс совершенствования семейств, существенный момент которого - выделение новых семейств

Таблица 16. Динамика распределения кобыл племенного ядра по семействам

Семейство	Годы											
	1945		1972		1985		1995		2008		2018	
	п	%	п	%	п	%	п	%	п	%	п	%
А Шувейма-Сабах	1	1.22	1	0.95								
Бинт Хадбы Эль Сагиры	1	1.22	1	0.95								
Бэль э Бонн	1	1.22	1	0.95	1	0.56	6	2	6	2.57	6	4.29
Дафина	2	2.44	2	1.90	2	1.13	5	1.67	6	2.57	1	0.71
Дзивы	2	2.44	6	5.71	15	8.47	10	3.33	10	4.29	6	4.29
Карабинь	10	12.20	13	12.38	11	6.21	10	3.33	10	4.29	5	3.57
Коалиции	3	3.66	4	3.81	14	7.91	15	5	14	6.0	9	6.43
Кевы	2	2.44										
Помпони - Маммоны	31	37.80	36	34.29	53	29.94	143	47.67	104	44.64	43	30.71
Пломбы	2	2.44	4	3.81	4	2.26	3	1	2	0.86	3	2.14
Ридаа	11	13.41	14	13.33	20	11.30	19	6.33	19	8.15	12	8.57
Рисаллы	2	2.44	2	1.90								
Сапинь	3	3.66	5	4.76	8	4.52	12	4	14	6.0	15	10.71
Тактики	2	2.44	2.44	0.95	31	17.51	53	17.67	25	10.73	20	14.29
Тараци	7	8.54	10	9.52	15	8.47	18	6	17	7.3	16	11.43
Эльсиссы	2	2.44	4	3.81	3	1.69	6	2	6	2.57	4	2.86
Итого:	82	100	105	100	177	100	300	100	233	100	140	100

Эволюция маточных семейств, в отличие от мужских линий, исходно ведет начало с большего числа имен родоначальниц, продуцировавших в мировом массиве породы – с 16 единиц в 1945 году. В последующие плановые периоды по результатам оценки маток по качеству потомства число представленных ими семейств было консолидировано 12-ю именами кобыл-родоначальниц. За время работы с породой некоторые семейства прекратили свое развитие в России. Семейства кобыл Помпони-Маммоны, Тактики,

Ридаа, Тараци, Коалиции и Сапинь сохранили и укрепили свое значительное представительство до сих пор на протяжении всех плановых периодов (таблица 16).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

ВЫВОДЫ

1. Исследования особенностей эволюционного развития ограниченной по численности популяции чистокровных арабских лошадей за период разведения в России показали существенное влияние на динамику их хозяйственно-полезных признаков системного применения программного метода организации селекционного процесса. В разные периоды эволюции долгосрочные селекционные программы, разработанные в том числе и с нашим участием (2008-2017 гг. и 2018-2027 гг.), предусматривали в точном соответствии с запросами отечественного и мирового рынков племенной продукции стратегию отбора, подбора, методов разведения по линиям и маточным семействам, оценки поголовья по комплексу признаков и выбора главных из них для достижения целевых показателей прогресса в породе.

2. В начальный период планового разведения в стране лошадей чистокровной арабской породы (1945 год) поголовье племенного ядра имело минимальные характеристики промеров (высота в холке, обхват груди, обхват пясти, в см.): у жеребцов-производителей 149,2-175,6-18,8, у кобыл 148,4-174,6-18,3. В соответствии с изменяющимися требованиями к племенной продукции в последующем периоде была реализована задача укрупнения калибра чистокровной арабской лошади. К настоящему времени арабские лошади отечественного разведения существенно крупнее исходного импортированного поголовья. Промеры у жеребцов-производителей 155,6-184,1-19,7, у кобыл 152,2-180,5-18,8 см.

3. В период с 1972 по 1996 год, магистральные направления отбора и подбора в программах селекции предусматривали некоторое укрупнение отечественного поголовья при одновременном формировании оригинального, выразительного гармоничного рисунка изящной верховой лошади, сходной по образу с художественным воплощением древней лошади Востока. Решение этой задачи в тот период закрепило за арабскими лошадьми России определение «русский араб», как знак особого качества, всемирного признания и высокой аукционной цены. В этом периоде племенная продукция Терского конного завода получила беспрецедентно широкое распространение по лучшим племенным фермам стран – лидеров мирового арабского коннозаводства.

4. В последние десятилетия планового совершенствования породы ориентиры мировой специализированной коневодческой индустрии на престижные скаковые

испытания арабских лошадей на ипподромах, в пробегах и распространение новых видов публичной оценки качества племенной продукции по театрализованным программам (шоу) привели к смене селекционных приоритетов и в программах разведения лошадей отечественной популяции. Показано, что скаковая работоспособность молодняка на ипподромах устойчиво демонстрирует положительную динамику, как и оценки за признаки фенотипа, учитываемые на испытаниях в шоу.

5. Активное племенное использование в России лошадей скаковой специализации, импортированных на рубеже 2-х тысячных годов из Франции, привело к радикальному увеличению промеров жеребцов и маток в современном производящем составе. При этом несколько изменились пропорции сложения у лошадей: действующие жеребцы-производители имеют больший индекс формата, но меньший костистости и, как и матки, уступают предыдущим поколениям по массивности и костистости, что сопряжено с дополнительной ориентацией на другой развивающийся вид состязаний – «шоу», предусматривающий более миниатюрный формат телосложения у арабских лошадей.

6. В связи с предельно малой численностью лошадей арабской породы в стране, в каждой последующей селекционной программе, наряду с использованием представителей мирового генофонда, апробированы инструменты поддержания генетического разнообразия, в том числе мониторинг уровня гомозиготности по коэффициентам инбридинга, оценка степени полиморфизма локусов ДНК, культивирование внутрипородных генетически дифференцированных структур, применение криоконсервированного семени длительных сроков хранения.

7. Установлено, что дополнительный ввод в состав жеребцов-производителей в первые плановые периоды представителей с 4-х до 9-и линий из мирового массива породы, а в поголовье отцов маток с 6-и до 11-и, обеспечил в последующем возможности оценки и выбора самых эффективных производителей и последующую консолидацию их генотипов в 5-6 лучших линиях породы.

8. Эволюция маточных семейств, в отличие от мужских линий, исходно ведет начало с большего числа имен родоначальниц, продуцировавших в мировом массиве породы – с 16 единиц в 1945 году. В последующие плановые периоды по результатам оценки маток по качеству потомства число представленных ими семейств было консолидировано 12-ю именами кобыл-родоначальниц. При этом 4 старых семейства выбыли еще в начале 80-х годов XX века, а семейства кобыл Помпонии-Маммоны, Ридаа, Тараши и еще 4-х родоначальниц сохранили и укрепили свое значительное

представительство до сих пор на протяжении всех плановых периодов, производя племенное потомство, отвечающее требованиям времени.

9. Показано, что во все плановые периоды селекции породы при отборе в производящий состав жеребцов и кобыл среди комплекса хозяйственно-полезных признаков определяющим признаком являлась скаковая работоспособность. Об этом свидетельствует прямая связь между долей победителей призов и представительством линий и маточных семейств в общем рейтинге генеалогических структур популяции.

10. Установлено, что эволюция традиционно культивируемых в породе 4-х внутripородных типов телосложения у лошадей: Кохейлан, Сиглави, Кохейлан-сиглави и Хадбан обусловлена взаимодействием двух векторов отбора – постоянным, общим для всей популяции (укрупнение роста и повышение резвости) и специфическим запросом текущего периода («русский араб», утилитарная лошадь для скачек, лошадь для «шоу»). Так, по большинству промеров и индексов все 4 типа демонстрируют сходную динамику: рост на начало 1972 и 2008гг. и уменьшение на начало 1985, 1995, 2018гг., т.е., отвечая на соответствующие запросы.

11. Исследованиями показана отрицательная реакция всех хозяйственно-полезных и селекционируемых в породе признаков: промеры, оценка экстерьера, скаковая работоспособность потомства, показатели плодовитости маток - на увеличение степени родства спариваемых жеребцов и кобыл. В результате исследования, наряду с аутбредными подборами, оптимальным вариантом подбора определен инбредный с коэффициентом инбридинга не выше 5,49% по Райту.

12. Показано, что, несмотря на крайнюю малочисленность племенного ядра чистокровной арабской породы в России, средние величины коэффициента инбридинга сократились в последние десятилетия во всех семействах и мужских линиях, а также в популяции в целом, что является следствием плановой работы по культивированию внутripородных структур, контролю гетерозиготности, использованию «запасного» (криоконсервированного) генетического материала и представителей мирового генофонда.

ПРАКТИЧЕСКИЕ ПРЕДЛОЖЕНИЯ

1. Для обеспечения преемственности селекционного процесса в популяции отечественных лошадей арабской породы внести коррективы по методам отбора, подбора, контроля уровня гомозиготности в действующую долгосрочную

селекционную программу, обратив особое внимание на результаты исследований по генетической детерминации признаков.

2. В связи с интенсивным развитием видов экспертной оценки экстерьера арабских лошадей в форме шоу рекомендовать ассоциациям по породе совместно с племенными хозяйствами разработать и внести на утверждение новые нормы и правила в части методики оценки племенного молодняка арабской породы по фенотипу, включая тип телосложения, строение головы и шеи, корпуса, ног, качество движений.

Публикации по теме диссертации

Публикации в изданиях, рекомендованных ВАК Минобрнауки РФ:

1. Халилов, Р.А. Мониторинг линейной структуры чистокровной арабской породы лошадей / Р.А.Халилов, Г.В.Королева, **А.Е.Шемарыкин** // Коневодство и конный спорт. – 2015. - №3. – С.7-9.
2. Халилов, Р.А. Линейная структура чистокровной арабской породы лошадей / Р.А.Халилов, Г.В.Королева, **А.Е.Шемарыкин** // Коневодство и конный спорт. – 2015. - №6. – С.16-19.
3. **Шемарыкин, А.Е.** Арабская лошадь классической русской селекции / **А.Е.Шемарыкин** // Коневодство и конный спорт. – 2016. - №2. – С.7-12.
4. Халилов, Р.А. О результатах внедрения селекционной программы совершенствования чистокровной арабской породы лошадей на период 2008-2017 гг. / Р.А.Халилов, **А.Е.Шемарыкин**, Г.В.Королева // Коневодство и конный спорт. – 2017. - №3. – С.12-14.
5. Халилов, Р.А. Маточные семейства в чистокровной арабской породе / Р.А.Халилов, Г.В.Королева, **А.Е.Шемарыкин** // Коневодство и конный спорт. – 2017. - №5. – С.7-9.
6. Калашников, В.В. Путь длиною полвека (селекционно-генетические исследования биокolleкции в коневодстве) / В.В.Калашников, А.М.Зайцев, М.М.Атрощенко, В.А.Науменкова, Л.В.Калинкова, Т.В.Калашникова, Р.А.Халилов, **А.Е.Шемарыкин** // Коневодство и конный спорт. – 2018. - №1. – С.28-26
7. Халилов, Р.А. Состояние линии Мансура в чистокровной арабской породе в России / Р.А.Халилов, **А.Е.Шемарыкин**, Г.В.Королева // Коневодство и конный спорт. – 2018. - №4. – С.10-11.
8. Халилов, Р.А. Инбридинг в чистокровной арабской породе лошадей /

- Р.А.Халилов, Г.В.Королева, **А.Е.Шемарыкин** // Коневодство и конный спорт. – 2019. - №4. – С.8-10.
9. Халилов, Р.А. Современное состояние чистокровной арабской породы лошадей, перспективы развития / Р.А.Халилов, Г.В.Королева, **А.Е.Шемарыкин** // Коневодство и конный спорт. – 2019. - №5. – С.4-6.
10. Калашников, В.В. Изучение генетических факторов, влияющих на фертильность кобыл арабской породы / В.В.Калашников, **А.Е.Шемарыкин**, Л.В.Калинкова // Коневодство и конный спорт. – 2020. - №6. – С. 7-8.
11. Калинкова, Л.В. Генетическая характеристика внутрипородных типов чистокровных арабских лошадей / Л.В.Калинкова, **А.Е.Шемарыкин** // Генетика и разведение животных. – 2020. - №4. – С.54-60. DOI: 10.31043/2410-2733-2020-4-54-60
12. Халилов, Р.А. Анализ племенного использования импортированных жеребцов в период 1990-2000 годов / Р.А.Халилов, Г.В.Королева, **А.Е.Шемарыкин** // Коневодство и конный спорт. – 2020. - №5. – С.24-26.
13. Халилов, Р.А. Влияние инбридинга на селекционируемые признаки в чистокровной арабской породе лошадей / Р.А.Халилов, Г.В.Королева, **А.Е.Шемарыкин** // Коневодство и конный спорт. – 2020. - №6. – С. 28-30.
14. Халилов, Р.А. Анализ племенного использования импортированных из Франции в 2001– 2016 годах жеребцов чистокровной арабской породы / Р.А.Халилов, Г.В.Королева, **А.Е.Шемарыкин** // Коневодство и конный спорт. – 2021. - №. 3. – С.26-29.
15. **Шемарыкин А.Е.** Халилов. Р.А., Королева Г.В. Селекция лошадей чистокровной арабской породы в Терском конном заводе / А.Е.Шемарыкин, Р.А.Халилов, Г.В.Королева // Коневодство и конный спорт. – 2021. - №. 4. – С.18-21.
16. **Шемарыкин, А.Е.** Анализ современного состояния чистокровной арабской породы лошадей в России / А.Е.Шемарыкин, Р.А.Халилов, Г.В.Королева // Коневодство и конный спорт. – 2022. - №2. – С.24-27.

В прочих изданиях

17. Халилов Р.А., Королева Г.В., **Шемарыкин А.Е.** Эффективная численность племенного ядра чистокровной арабской породы отечественной популяции лошадей// Научно – технический прогресс в коневодстве: сб. науч. тр. / ВНИИ коневодства. – Рязань, 2010. – Т.52. – С.113-118
18. Калашников, В.В. Результаты использования криоконсервированного семени

- длительного хранения в чистокровной арабской породе / В.В.Калашников, Р.А.Халилов, **А.Е.Шемарыкин**, Г.В.Королева, В.А.Науменкова, М.М.Атрощенко // Достижения молодых ученых – зоотехнической науке и практике: сб. докл. Науч.-практ. Конференции (15 мая 2018 г.) - Дивово: Изд-во ФГБНУ «ВНИИ коневодства», 2018. – С.97-103.
19. Халилов, Р.А. Итоги внедрения селекционной программы совершенствования чистокровной арабской породы лошадей на 2008-2017 гг. / Р.А.Халилов, **А.Е.Шемарыкин**, Г.В.Королева // Достижения молодых ученых – зоотехнической науке и практике: сб. докл. Науч.-практ. Конференции (15 мая 2018 г.) – Дивово: Изд-во ФГБНУ «ВНИИ коневодства», 2018. – С.276-282.
20. . **Шемарыкин, А.Е.** Использование жеребцов шоу направления в селекции чистокровной арабской породы / А.Е.Шемарыкин, Р.А.Халилов, Г.В.Королева // Современные достижения и актуальные проблемы в коневодстве: сб. докладов междунар. Науч. – практ. Конференции. – Дивово, 2019. – С.311-319.

Авторские свидетельства

- 21.«Селекционно-генетические параметры. Чистокровная арабская порода» для управления селекционным процессом / В.В.Калашников, В.А. Подобаев, Р.А.Халилов, **А.Е.Шемарыкин**, Г.В.Королева, // Свидетельство о регистрации базы данных RU2016620679, 26.05.2016. Заявка №2016620384 от05.04.2016