

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

На правах рукописи

КАРЧАВА ГЕОРГИЙ АЛЕКСАНДРОВИЧ

**«СЕЛЕКЦИОННО-ГЕНЕТИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА
БЫКОВ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ ГОЛШТИНСКОЙ ПОРОДЫ
ПО МОЛОЧНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ ДОЧЕРЕЙ»**

4.2.5. Разведение, селекция, генетика и биотехнология животных

ДИССЕРТАЦИЯ

на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук

Научный руководитель:
доктор сельскохозяйственных наук,
профессор В.Х. Федоров

пос. Персиановский – 2026

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
Актуальность темы исследований.	4
Степень разработанности темы исследований.	5
Цель и задачи исследований.	7
Научная новизна работы.	8
Теоретическая и практическая значимость работы.	9
Методология и методы исследований.	10
Основные положения, выносимые на защиту.	11
Степень достоверности и апробация результатов.	11
1.0 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ	14
1.1 Численность голштинского скота и его генетический потенциал в селекции на молочную продуктивность коров.	14
1.2 Гаплотипы фертильности голштинского скота. Методы выявления и контроля.	28
1.3 Этапы разработки оценки молочного скота по комплексу признаков.	36
1.4 Значимость селекционно-генетические параметров популяции молочного скота на точность оценки продуктивного потенциала.	45
1.5 Определение племенной ценности производителей.	53
2.0 МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ	61
2.1 Объект и объём исследований.	61
2.2 Биометрическая обработка данных исследований.	68

3.0	РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ	71
3.1	История создания стад голштинской породы в племенных репродукторах Ростовской области.	71
3.2	Генеалогическая структура стад племенных репродукторов Ростовской области.	79
3.2.1	Анализ молочной продуктивности коров племенных репродукторов Ростовской области.	87
3.2.2	Корреляционный анализ молочной продуктивности коров племенных репродукторов Ростовской области.	100
3.3	Оценка линейной принадлежности дочерей быков производителей голштинской породы в репродукторах Ростовской области.	104
3.4	Сравнительный анализ молочной продуктивности дочерей по их материнским предкам.	109
3.5	Связь гаплотипов фертильности быков и продуктивности дочерей.	120
3.6	Сравнительный анализ генетической оценки быков и фактической продуктивности их дочерей.	132
3.7	Расчёт эффекта селекции по быкам производителям.	160
3.8	Экономическое обоснование использования быков-производителей.	163
	ЗАКЛЮЧЕНИЕ	165
	Выводы	165
	Предложения производству	168
	Рекомендации по контролю за распространением мутаций	168
	Перспективы дальнейшей разработки темы	169
	СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	170
	ПРИЛОЖЕНИЯ	231
	<i>Приложение 1. Сертификаты, Дипломы</i>	231
	<i>Приложение 2. Акты внедрения</i>	233
	<i>Приложение 3. Список работ, опубликованных по теме диссертации.</i>	234

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы исследований.

Современное молочное скотоводство сталкивается со многими проблемами, которые требуют научного подхода в их решении. Генетические методы исследований, позволяют выявить лучшие генотипы, характеризующиеся высокой молочной продуктивностью. Достижения науки и технологий в области криоконсервации, позволяют сохранять ценный биоматериал длительный период времени, что приводит к проявлению другой важной проблемы увеличения гомозиготности по генетическим мутациям в региональных популяциях голштинского скота на что акцентируют внимание многие учёные: М.Е. Jr. Kehrli et al., J.S. Agrholm et al., A. Rusc, S. Kaminiski, Н.С. Марзанов и др., А.Ф. Яковлев и др., Л.А. Калашникова, Ф.Р. Валитов, С.Н. Марзанова, Никифорова Е.Г. и др. Поэтому решение проблемы генетического мониторинга маточного поголовья скота в племенных предприятиях отдельных регионов страны остаётся актуальной.

Производственная необходимость отечественных предприятий последних 25-30 лет по интенсивному использованию зарубежных генетических ресурсов позволила накопить в региональных популяциях различный по своему генетическому и продуктивному потенциалу материал. В работах: Скрекозова Н.И., Денисенко Л.В., Кузнецова Н.А., Тихимирова И.Л., Сарайкина В.А., Шишпановой К.А., Кринициной Т.П., Пономарёвой Е.А., Янчукова И.Н., Айсанова З.М., Левиной Г.Н., Бороздина Э.К., Желтикова А.И., Батаргалиева А.С., Жекамухова М.Х., Косяченко Н.М., Абрамовой М.В., Ильиной А.В., Коновалова А.В., Косоуровой Т.Н., др. наблюдается снижение генетического прогресса в стадах, что в большей степени связано с генетической разнородностью маточного поголовья стад, так как комплектование их происходило из различных стран мира с разными селекционными программами. Такой же позиции придерживаются Тутукова Д.Н., Кузнецов В.В.,

Садретдикова Э.О., Андреева Н.А. , Башенко М. И. и др., Буркат В.П. и др., Рахматулина Н.Р., Ротов С.В. подчеркивая, что селекционное усовершенствование можно проводить с использованием различного как отечественного, так зарубежного генетического материала. Однако, следует учесть, что оценку быков-производителей США и Канаде проводили на популяциях этих стран, а вопрос проявления их генетических возможностей в отечественных хозяйствах остаётся открытым.

Сложность определения эффективности производителей в конкретных условиях хозяйства так же возникает из-за различной трактовки оценки быков по системе «Интербул-МЭЙС», основу которой составляет геномная характеристика быков, включающая более 40 индексов и субиндексов (Кузнецов А.В., Кузнецова Н.В., Алексеева А.Ю., Русанов А.Н.). В сложившихся экономических условиях отечественного молочного скотоводства товаропроизводителям и племенным предприятиям важнее сравнивать и контролировать эффективность быков-производителей на уровне области, региона или страны в целом. В связи с этим возникает необходимость детального анализа генетической ситуации в отдельных структурных элементах – породы (микрораспределениях).

Степень разработанности темы исследований.

Разработкой оценки генетической детерминации селекционных признаков голштинского скота занимались многие ученые Иоганссон И., Рендель Я., Граверт О., Басовский Н.З., 1977, Жебровский Л.С., 1987, Буркат В.П., Мельник Ю.Ф., 1990, а в последнее десятилетие этому вопросу уделяют все большее внимание Гончаренко И.В., 2009, Гринев В.Ф., и др., 2019, Лящук Р.Н., Шендаков А.И. и др., 2024, Кузнецов А.В., Кузнецова Н.В., Луконина О.Н., 2021-2025, Чиндалиев А.Е., 2022, Басонов О.А., Алмохаммед М., 2023, Лепёхина Т.В., 2023, Тарчоков Т.Т., Гасараева Х.М., Таов И.Х., Магомедов К.Г., 2023 и др.

Изучением генеалогических линий голштинского скота в конкретных технологических условиях предприятий на основе общепризнанных, и новейших методов оценки занимались: Агафонов Б.А. и др., 1991, Сакса Е., Дроздова О. и др., 2007, Скопцова Т.И., Мошнина О.Ю., 2009, Андреева Н.А., 2012, Марзанов Н.С., 2014, Беленькая А.Е., 2016, Алексеева А.Ю., 2017, Руденко О.В., Комарова Г.Д., 2017, Карагод Р.П., Болотова Л.Ю., Лукашенкова Т.В., 2018. Лепёхина Т.В., 2023, Марзанова С.Н., Девришов Д.А. и др., 2025.

Научные исследования Денисенко Л.В. (2001), Айсанов З.М. (2002), Левина Г.Н. (2005), Янчуков И.Н. (2011); Величко И.И. (2013); Касков А. (2019); Кузнецов А.В., Тулинова О.В. (2019-2025), Брайн Ван Дормал (2020); Рахимов А.М., Тлеубаев А.Б., Сатыгул С.Ш., Дмитраш В.К. Садуов Н.С. (2021); Романова Е.А., Тулинова О.В., Березена В.В., Крысова Е.В. (2021) и др., посвящены вопросам разработки систем племенной работы, выбору критериев отбора быков-производителей, оптимизации методов селекции молочного скота, конструированию селекционных индексов. Они подчеркивают важность использования молекулярно-генетических методов селекции в молочном скотоводстве, которые раскрывают большие возможности использования ценного генетического материала в развитии независимой отечественной селекции.

Большинство современных учёных: Сермягин А.А., Ермилов А.Н., Янчуков И.Н., Харитонов С.Н., Племяшов К.В., Тюренкова Е.Н., Стрекозов Н.И., Зиновьева Н.А. (2017); Кислякова Е.М., Исупова Ю.В., Якимова В.Ю., Кузнецова М.К. (2023); Фолин П.Ю., Гладырь Е.А., Ламонов С.А., Скоркина И.А. (2023); Лашнева И.А. (2023) заинтересованы в разработке систем оценки быков, основанной на генотипировании крупного рогатого скота, так как точная и оперативная информация о генетических маркерах, что позволит селекционерам увеличивать эффективность племенной работы в молочном скотоводстве на 20-25%.

Идентификация аномалий, обусловленных генетикой, отбраковка животных-носителей, а также преимущественное пользование животных с

требуемыми аллелями генов хозяйственно-полезных признаков является приоритетом на современном этапе развития молочной отрасли. Значимость таких исследований подчеркивается в работах: Смарагдова М.Г. (2011); Романенковой О.С., Волковой В.В., Костюниной О.В., Зиновьевой Н.А. (2018); Игнетьевой Л.П., Сермягина А.А. (2019); Барановой А.А., Юсуповой Ч.Р., Грин А.А., Ряпосовой М.В., Модорова М.В. (2021); Ковалюк Н.В., Волченко А.Е., Якушевой Л.И., Шахназаровой Ю.Ю. (2022, 2023); Позовниковой М.В., Митрофановой О.В., Дементьевой Н.В. (2020); Недашковским И.С., Контэ А.Ф., Волковой В.В., Сермягиным А.А. (2022) и др.

Принимая во внимание актуальность всех перечисленных исследований, интеграцию научного сообщества и производства, выявлена существующая необходимость в разработке и применении расширенной комплексной генетической оценки крупного рогатого скота отдельных хозяйств, основанной на традиционных методах и молекулярно-генетических технологиях.

Цель и задачи исследований.

Цель – разработать селекционную программу и научно-практические рекомендации по использованию выдающихся быков-производителей и лучших коров различных генеалогических линий голштинского скота для повышения молочной продуктивности и оздоровления стад от генетических мутаций в племенных репродукторах Ростовской области.

Задачи исследований:

- Оценить генеалогическую структуру стада голштинского скота племенных репродукторов Ростовской области. Сравнить уровень молочной продуктивности коров. Выделить лучших представителей в селекционную группу.
- Провести анализ геномной оценки дочерей быков на носительство гаплотипов фертильности и их связь с индексами осеменения, легкости отёла, продуктивного долголетия.

- Оценить уровень молочной продуктивности дочерей быков-производителей, сопряжённость и наследуемость признаков по материнским предкам в линиях: Вис Бэк Айдиал, Рефлекшн Соверенг племенных репродукторов Ростовской области.
- Сравнить генетический прогноз быков-производителей линий: Вис Бэк Айдиал, Рефлекшн Соверенг племенных репродукторов Ростовской области по системе «Интербул-МЭЙС» и фактическим показателям продуктивности их дочерей, оценив реализованный эффект селекции.
- Дать экономическое обоснование эффективности использования быков-производителей голштинской пород в условиях племенных репродукторов Ростовской области.

Научная новизна работы.

Впервые в Ростовской области в условиях племенных репродукторов изучены данные об использовании быков-производителей голштинского скота селекции США и Канады. За период 2022-2024 гг. в СПК «Колос» Матвеево-Курганского района было элиминировано 2 линии Розейф Ситейшн и Монтвик Чифтейн, уменьшилась доля линии Рефлекшн Соверинг от 57,6% до 48,5%, при увеличении доли линии Вис Бэк Айдиал от 37,3 до 50,6%; в ООО «Колхоз 50 лет Октября» Неклиновского района за этот же период произошло увеличение удельного веса линии Монтвик Чифтейн от 12,4% до 20,6%, при незначительных изменениях в линии Вис Бэк Айдиал – от 19,5% до 18,0%, линии Рефлекшн Соверинг – от 68,0% до 61,4%; Установлена изменчивость основных признаков молочной продуктивности коров голштинского скота в племенных репродукторах Ростовской области, что связано с особенностями ведения селекционной работы в конкретных предприятиях. Определен различный характер соотносительной изменчивости между молочной продуктивностью коров по смежным лактациям внутри линий, между линиями в племенных репродукторах, так в СПК «Колос» между живой массой и удоем (+0,84,

$P < 0,05$), в ООО «Колхоз 50 лет Октября» этот показатель имел противоположное направление $(-0,32)$; по 3-ей лактации $(+0,04)$ и $(+0,62, P < 0,05)$ соответственно; выявлены отрицательные связи между удоем и долей молочного жира $(-0,47... - 0,54)$ и $(-0,29... - 0,18) P < 0,05$; незначительные отрицательные связи между удоем и долей молочного белка $(- 0,05... - 0,12, P < 0,05)$ и $(-0,05... - 0,15, P < 0,05)$. Получены данные о корреляционных связях между признаками молочной продуктивности дочерей и материнскими предками в линиях: Вис Бэк Айдиал Д-М $+0,33$, Д-ММ $+0,17$, М-ММ $+0,13$. По линии Рефлексн Соверенг – Д-М $+0,15$, Д-ММ $+0,74$, М-ММ $-0,09$. Рассчитаны коэффициенты наследуемости показателей молочной продуктивности в линии Вис Бэк Айдиал между поколениями. Показана встречаемость гаплотипов фертильности у дочерей быков, на основе полученных данных предложена система зооветеропрятий, позволяющая целенаправленно создавать стада животных свободных от генетических мутаций. Дан сравнительный анализ генетической оценке быков, разработанной Ассоциацией голштинского скота США с фактическими данными молочной продуктивности дочерей, полученных в условиях СПК «Колос» Ростовской области. Отмечено несовпадение прогнозных данных с фактическими показателями продуктивности дочерей, что позволяет рассматривать прогноз как тенденцию изменения признаков продуктивности.

Теоретическая и практическая значимость работы.

Получены новые данные о направлении и степени связи между показателями молочной продуктивности в линиях голштинского скота по дочерям и материнским предкам. Установлены корреляционные связи между содержанием молочного жира и молочного белка, позволяющие корректировать селекционную работу в линиях на их специализацию по жиромолочности и белковомолочности. Практическая ценность работы состоит в том, что при обследовании 150 дочерей быков на 44 моногенных заболевания и летальные гаплотипы было обнаружено: носительство

BLAD (Дефицит лейкоцитарной адгезии) – 4%, ВУ (Брахиспинальный синдром) – 1,1%, HCD (Голштинской гаплотип, ассоциированный с дефицитом холестерина) – 1,1%, CVM (Комплексный порок позвоночника) – 1,1% в линии Вис Бэк Айдиал. В линии Рефлекшин Соверинг носительство гаплотипа HH3 (Летальный голштинский гаплотип 3) – 2,6%, HH5 (Летальный голштинский гаплотип 5) – 2,0%. Полученные результаты позволили провести корректировку программ закрепления коров за быками-производителями. Разработать научно-практические рекомендации по контролю распространения в популяциях коров Ростовской области нежелательных мутаций, связанных с эмбиональной гибелью плодов и ранними абортами.

Проведено сравнение прогнозной оценки быков по системе «Интербул-МЭЙС» и реализованного эффекта селекции по дочерям. Дано экономическое обоснование использования быков-производителей по племенным репродукторам Ростовской области. По первой лактации в линии Вис Бэк Айдиал у дочерей быка Альта Таркейн получена дополнительная прибыль в размере 393 тыс. руб., а по навышей лактации - 458,3 тыс. руб.; по дочерям быка Альта Олаф - на 134,5 и 137,8 тыс. руб.; в линии Рефлекшин Соверинг по дочерям быка Денди - 413,77 тыс. руб., Альта Кэри – 255,46 тыс. руб., Бейонд - 251,93 тыс. руб. соответственно. Разработана информационная модель селекционных границ отбора и прогноза селекции, на основе селекционно-генетических параметров популяций племенных репродукторов Ростовской области. Результаты исследований внедрены в работу племенных репродукторов Ростовской области, что подтверждено актами внедрения. Подана заявка на патент

Материалы и метода исследования.

Методологической основой исследований послужили научные труды отечественных и зарубежных ученых по совершенствованию методов селекции молочного скота. В процессе работы автором использованы методы научного познания: анализ, синтез, сравнение, обобщение;

специальные: зоотехнические и биологические; экспериментальные: наблюдения и сравнения. Обработка данных выполнялась с использованием статистических и математических методов анализа, заложенных в пакет «Анализ данных» табличного процессора MS. Excel.

Основные положения, выносимые на защиту:

- Генеалогический анализ структуры стад племенных репродукторов Ростовской области и оценка уровня молочной продуктивности коров по линиям: Вис Бэк Айдиал, Рефлекшн Соверин;
- Анализ геномной оценки дочерей быков на носительство гаплотипов фертильности и их связь с индексами осеменения, легкости отёла, продуктивного долголетия.
- Сопряжённость и наследуемость признаков у дочерей быков-производителей по материнским предкам в линиях: Вис Бэк Айдиал, Рефлекшн Соверенг племенных репродукторов Ростовской области.
- Сравнение генетического прогноза быков-производителей линий: Вис Бэк Айдиал, Рефлекшн Соверенг племенных репродукторов Ростовской области по системе «Интербул-МЭЙС» и фактическим показателям продуктивности их дочерей, оценив реализованный эффект селекции.
- Экономическое обоснование эффективности использования быков-производителей голштинской пород в условиях племенных репродукторов Ростовской области.

Степень достоверности и апробация результатов.

Достоверность результатов подтверждается проведением исследований на достаточном количестве животных, производственной апробацией в течение 3 лет на СПК «Колос» Матвеево-Курганского района и ООО «Колхоз 50 лет Октября» Неклиновского района Ростовской области. Основные материалы диссертации были обсуждены на международных научно-практических конференциях различного уровня:

«Современное животноводство и инновации в технологии производства продуктов питания (пос. Персиановский, 2024-2026); «Перспективные научные исследования: опыт, проблемы и перспективы развития» (г. Уфа, 2024); «Актуальные проблемы ветеринарии и интенсивного животноводства» (г. Брянск, 2024); «Инновационные подходы к решению современных проблем: Комплексный анализ и практическая реализация» (г. Казань, 2025); II Всероссийской научно-практической конференции «Актуальные вопросы развития отраслей сельского хозяйства в условиях цифровизации» (г. Махачкала, 2024); Национальной (Всероссийской) научно-практической конференции с международным участием «Интеллектуальный потенциал России 2025» (г. Оренбург, 2025); Всероссийская (национальная) научно-практическая конференция «Роль зооветеринарной науки в АПК» (г. Нальчик, 2026); Международный научный форум «Modern Science: Theory and Practice» (Белград, Республика Сербия, 2026). За участие в конкурсах получены: Диплом I степени за лучшую научную работу «Анализ гаплотипа быков-производителей и оценка их дочерей» в международном конкурсе научно-исследовательских работ «Технологические инновации и научные открытия» г. Уфа, 2024; Диплом I степени за лучшую научную работу «Сравнительный анализ развития ремонтных телок различных линий голштинского скота» г. Казань, 2025; Диплом II степени за лучшую научную работу «Связь гаплотипа быков-производителей и индекса оплодотворяемости их дочерей» г. Уфа, 2024 г.; Диплом II степени за лучшую научную работу «Молочная продуктивность коров различных линий голштинского скота» г. Оренбург, 2025.

Публикации результатов исследований. По основным результатам исследований опубликовано 20 печатных работ, из них 2 в рецензируемых изданиях, рекомендованных ВАК РФ, 1 зарубежном международном журнале, в том числе 2 научно-практические рекомендации, подана заявка на патент.

Объём и структура диссертации. Диссертация изложена на 235 страницах, включает в себя введение, обзор литературы, материал и методику исследований, заключение, выводы и предложения производству, список литературы из 270 источников, из которых 42 зарубежных, 2 приложения. Работа иллюстрирована 37 таблицами и 35 рисунками.

1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

1.1. Численность голштинского скота и его генетический потенциал в селекции на повышение молочной продуктивности коров.

По данным Росстата на 1 января 2025 года поголовье крупного рогатого скота в Российской Федерации составило 16 млн 235,1 тыс. гол., в том числе коров 7 млн 222 тыс. гол. (табл.1). [49]

Таблица 1. Динамика численности крупного рогатого скота и производство молока в хозяйствах всех категорий (по данным Росстата)

Показатели	2010 г.	2015 г.	2023 г.	2024 г.	2024 г. ± к 2010 г.	2024 г. ± к 2023 г.
Поголовье КРС, тыс. голов	19793,9	18620,9	17074,1	16235,1	-3558,8	-839
в т. ч. коров, тыс. голов	8713	8115,2	7548,4	7222,0	-1491,0	-326,4
Производство молока, тыс. т	31507,8	29887,5	33810,7	34034,6	2526,8	223,9
Надой на 1 корову, кг	3776	4134	5424	5518	1742	94

Сокращение численности молочного скота на 3558,8 тыс. голов наблюдается на протяжении последних 14 лет. В 2024 году по сравнению с предыдущим, оно составило 839 тыс. гол. (4,9%), из них коров 4,3%. При этом производство сырого молока в 2024 году увеличилось на 0,7% по сравнению с 2023 годом, средний удой по стране на 1 корову повысился на 94 кг по сравнению с 2023 годом и на 1742 кг или 46,1% за четырнадцатилетний период.

В последние годы в России наблюдается значительное сокращение поголовья молочного скота, но и его породное разнообразие (табл.2).

Таблица 2. Относительная численность поголовья крупного рогатого скота молочных пород
(по данным ФГБНУ ВНИИплем)

По породам (%)	Всего скота						В т.ч. коров					
	2010 г.	2015 г.	2023 г.	2024 г.	2024/ 2010	2024 /2023	2010 г.	2015 г.	2023 г.	2024 г.	2024/ 2010	2024/ 2023
Айрширская	2,8	2,79	2,57	2,37	-0,43	-0,20	3,10	3,06	2,78	2,55	-0,55	-0,23
Голштинская	4,65	12,26	64,37	71,59	66,94	7,22	5,20	13,09	65,71	72,53	67,33	6,82
Джерсейская	0,04	0,10	0,86	0,87	0,83	0,01	0,04	0,12	0,88	0,92	0,88	0,04
Костромская	0,47	0,37	0,28	0,26	-0,21	-0,02	0,48	0,37	0,29	0,27	-0,21	-0,02
Красная степная	4,54	3,62	2,24	2,14	-2,40	-0,10	4,74	3,71	2,22	2,14	-2,6	-0,08
Красно-пестрая	5,51	5,66	2,86	1,65	-3,86	-1,21	5,42	5,53	2,87	1,66	-3,76	-1,21
Холмогорская	8,76	7,51	2,90	1,65	-7,11	-1,25	8,65	7,23	2,75	1,62	-7,03	-1,13
Черно-пестрая	57,92	55,57	17,62	14,26	-43,66	-3,36	57,27	55,24	16,31	13,06	-44,21	-3,25
Ярославская	2,33	1,70	1,10	1,06	-1,27	-0,04	2,29	1,77	1,15	1,12	-1,17	-0,03

Таблица 3. Молочная продуктивность коров основных пород Российской Федерации по последней законченной лактации (по данным ФГБНУ ВНИИплем)

Порода	Молочная продуктивность за 305 дней лактации											
	2010 г.			2015 г.			2023 г.			2024 г.		
	удой, кг	жир, %	белок,%	удой, кг	жир, %	белок,%	удой, кг	жир, %	белок, %	удой, кг	жир, %	белок, %
Все породы РФ	4951	3,84	3,14	5990	3,87	3,16	8772	3,94	3,30	9204	3,93	3,31
Айрширская	5359	4,06	3,26	6363	4,06	3,3	7793	4,2	3,39	7997	4,20	3,39
Голштинская	6798	3,88	3,23	7892	3,85	3,22	9787	3,90	3,31	10082	3,89	3,32
Джерсейская	4923	5,33	3,79	5938	5,56	3,61	6488	5,56	4,28	6444	5,65	4,29
Костромская	4678	3,96	3,15	5436	4,05	3,20	6786	4,10	3,35	6898	4,09	3,36
Красная степная	4409	3,97	3,17	4801	3,97	3,18	5671	4,09	3,27	5698	4,06	3,25
Красно-пестрая	4816	3,88	3,14	5832	3,87	3,16	7227	4,04	3,25	7287	4,00	3,24
Холмогорская	4731	3,79	3,11	5384	3,8	3,11	7488	3,9	3,19	7081	3,84	3,18
Черно-пестрая	5177	3,81	3,12	6006	3,84	3,13	7305	3,89	3,20	7605	3,87	3,19
Ярославская	4221	4,10	3,21	5525	4,28	3,25	6956	4,09	3,33	7244	4,10	3,31

Так, с 2010 года уменьшилась численность животных отечественных пород: черно-пестрой с 57,92% до 14,26%, холмогорской с 8,76% до 1,65%, красно-пестрой с 5,51% до 1,65%, красной степной с 4,54% до 2,14%, ярославской с 2,33% до 1,06%, костромской с 0,47 % до 0,26%.

В 2024 году средняя молочная продуктивность коров в Российской Федерации составила 9204 кг с массовой долей жира и белка 3,93% и 3,31% соответственно (табл.3).

Самый высокий удой получен от коров голштинской породы – 10082 кг молока с массовой долей жира и белка 3,89% и 3,32%, соответственно. От коров айрширской породы – 7997 кг молока (МДЖ 4,20% и МДБ 3,39%), черно-пестрой породы – 7605 кг (МДЖ 3,87% и МДБ 3,19%), красно-пестрой породы – 7287 кг (МДЖ 4,00% и МДБ 3,24%), ярославской породы – 7244 кг (МДЖ 4,10% и МДБ 3,31%), холмогорской породы – 7081 кг (МДЖ 3,84% и МДБ 3,18%). Удой более 6000 кг получен от коров костромской, джерсейской пород. Удой коров в племенных заводах составил в среднем 10380 кг молока с массовой долей жира 3,9%, белка 3,34%, в племенных репродукторах – 9419 кг, 3,95% и 3,33%, соответственно. В сравнении с 2023 г. увеличение продуктивности составило 432 кг и 457 кг, с 2010 г. – 4052 кг и 3999 кг, соответственно. [49]

Численность коров с продуктивностью более 10000 кг во всех категориях племенных хозяйств за 2024 год увеличилась на 20,2%. Следует отметить, что с 2010 года средний возраст выбытия коров в племенных стадах Российской Федерации сократился на 0,5 отёла (с 3,6 до 3,2), что в свою очередь приводит к недополучению племенного молодняка. Согласно минимальным требованиям, предъявляемым к племенным хозяйствам по разведению крупного рогатого скота молочных пород, реализация племенного молодняка должна составлять не менее 10 голов на 100 коров. По итогам 2024 года этот показатель в среднем по породам составил 9,23 голов на 100 коров. [49]

В течение последних 15 лет в селекции молочного скота произошла научно-техническая революция, за счёт применения инновационных технологий: геномного прогнозирования племенной ценности животных, криотехнологий спермы и биоматериала, использования сексированного семени, суперовуляции и трансплонтации эмбрионов и др., что значительно ускорило генетический прогресс.

Проведение генетической экспертизы на 58455 гол. позволило выявить не соответствие происхождения у 4,0% животных, а из 13979 исследований на генетические аномалии положительный результат получен в 0,7% случаев тестирования (таблица 4).

Таблица 4. Итоги генетической экспертизы племенной продукции крупного рогатого скота в Российской Федерации за 2024 г.

Метод исследований	Иммуно-генетика	ДНК	Итого
Всего протестировано, гол.	83105	177270	260375
Проверено на достоверность происхождения, гол.	58455	140574	199029
Происхождение не подтверждено, %	3,2	4,0	3,6
Определены генотипы, гол.	24650	36696	61346
Проверено на аномалии, гол.	-	13979	13979
Выявлено аномалий, %	-	0,70	0,70
Маркеры продуктивных качеств, гол.	-	1680	1680

Следует отметить, что новые технологии привели к тому, что смена поколений в мужской части популяции сократилась с 10-15 лет до 3-4 лет в период последних 5-ти лет. [171]

Рассматривая динамику численности молочного скота в мире можно отметить аналогичную тенденцию снижения численности поголовья.

Однако производство молока ежегодно увеличивается. Так, по данным FAO (Продовольственная и сельскохозяйственная организация ООН) мировое производство молока составило около 950 млн тонн, что на 1,1% больше, чем в 2023 году. Крупнейшим производителем молока в мире в 2024 году оставалась Индия с объёмом около 227 млн тонн. Значительная часть увеличения производства пришлась на Азию, в первую очередь на Индию, Китай и Пакистан, за счёт расширения поголовья молочного стада и увеличения доли более эффективных крупнотоварных молочных ферм с высокими надоями. Специализированные молочные породы (*Bos taurus*) используются в странах с умеренным климатом; большая часть крупного рогатого скота в развивающихся странах, особенно во влажных тропиках, относится к типу зебу (*Bos indicus*). Странами с наибольшим количеством молочного скота являются Индия, Бразилия, Китай и Пакистан. [<https://dairynews.today/kz/news/the-dairy-map-of-the-world-2025-who-feeds-the-planet.html?ysclid=muxz078m2343364309>]

Самая распространенная из молочных пород в мире является голштинская, которая разводится в более чем 150 странах и на всех континентах. Ведущими мировыми лидерами в селекции голштинской породы являются страны Северной Америки и Европы.

На рисунке 1 представлены страны по производству молока в мире: США, Индия, Бразилия, Китай и Россия, занимающие более 46% мирового рынка. Российская Федерация занимает 5-е место в этом списке, производя 4,3% мирового производства или 33,5 млн т. (2023 г.). [8,40,48,148]

Значительные успехи демонстрируют селекционные центры США, которые работают во взаимодействии с национальными породными Ассоциациями при финансовой поддержке государственных органов (Минсельхоза). В таблице 5 приведены данные о численности племенного скота и количестве членов национальных Ассоциаций. [148]

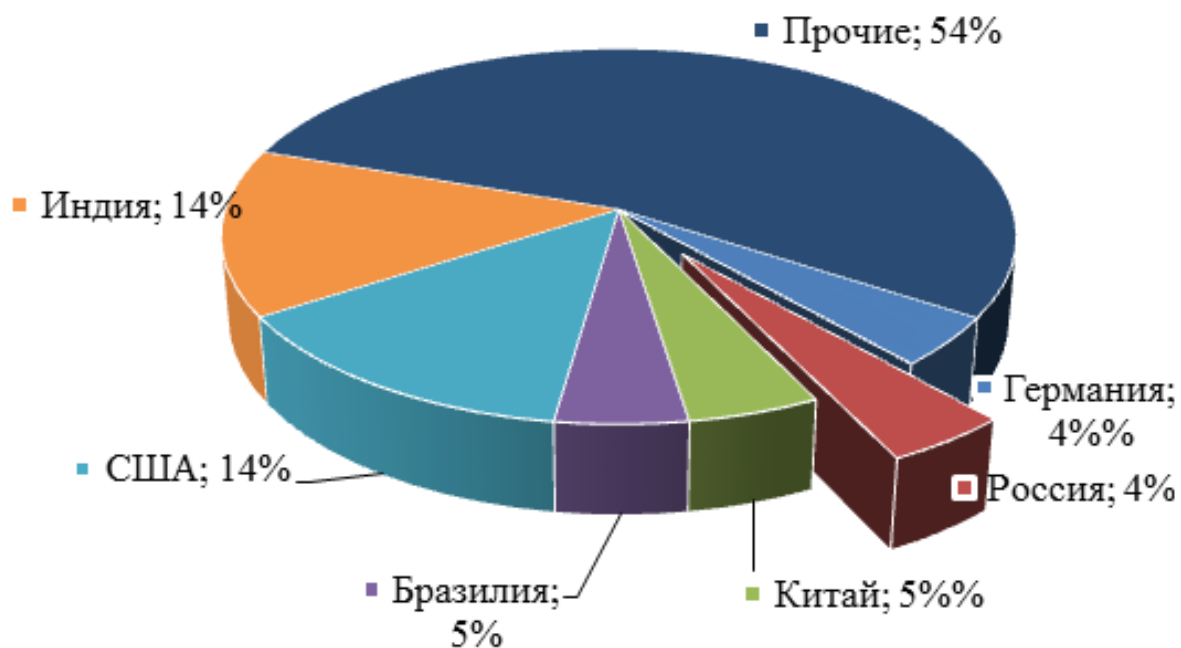


Рисунок 1 – Мировые страны-лидеры по производству молока, %

Следует отметить, что в сводном отчете данные не всегда объективны и достоверны, так как численность поголовья голштинского скота записывается в национальные племенные книги и в каждой стране существуют особенности. Так, когда в отдельных странах (Швейцария) ведётся параллельно несколько племенных книг. Анализируя имеющуюся информацию отмечено, что наиболее многочисленными являются племенные организации голштинского скота в США, Германии, Франции, Нидерландах, Италии и Канаде, с поголовьем более 1 миллиона голов. Процент голштинского скота от общей численности поголовья молочных пород в них колебался от 80 до 93%, исключение составляет Германия (61%), где велика доля молочного скота симментальской породы.

Доля племенного скота в европейских странах колеблется от 23% в Швеции, в Италии - 82%, в Германии - 70,6%, во Франции - 46,6%. А вот в США всего 12,5%. Тем не менее США занимает лидирующие позиции в селекции голштинской породы. Важно подчеркнуть, что генетический прогресс в породе определяется не объемами племенной продажи, как в

России, а передовыми технологиями, применяемыми для увеличения «генетического пресса».

Таблица 5. Численность членов и поголовья в национальных голштинских Ассоциациях (WHFF-WORLD HOLSTEIN FRIESIAN FEDERATION)

Страна	членов в Ассоц.	Скот молочного направления			
		Всего	в т.ч. голшт.	%	в т.ч. в ПК
Германия	13 126	3 809 717	2 345 673	61,6	1 656 116
Франция	23 173	3 272 000	2 674 000	81,7	1 244 946
Нидерланды	16 158	1 570 653	1 152 495	73,4	1 227 862
США	13 452	9 400 000	7 990 000	85,0	1 000 000
Канада*		1 319 900		93,0	
Япония	10 178	861 700	844 400	98,0	684 000
Польша	18 066	2 037 279	1 803 000	88,5	669 822
Великобритания	2 900	1 840 000	1 600 000	87,0	650 000
Испания	4 624	810 113	770 000	95,0	461 034
Дания	1 744	538 500	371 200	68,9	343 761
Ирландия	3 407	1 550 644	1 443 655	93,1	300 705
Австралия	1 000	1 300 000	975 000	75,0	120 000
Швейцария (Голштейн)	1 978	536 223	66 452	12,4	59 213
Швейцария	8 140	520 000	140 000	26,9	52 861
Бразилия	1 751	454 841	43 200	9,5	43 200
Швеция	548	232 000	133 617	57,6	32 000

Внедрение инноваций в точность оценки животных приводит к сокращению генерационного интервала, особенно в «ядерных стадах» при получении активной части популяции – быков и матерей быков. [8,148, 149]

Рассматривая продуктивные качества коров голштинской породы по данным: Косяченко Н.М., Абрамовой М.В., Ильиной А.В.,Зыряновой С.В., Коновалова А.В., Косоуровой Т.Н.(2020); Кузнецова В.М. (2020) и

сводным отчётам Ассоциации голшитского скота следует отметить, что в породе нет единого стандарта – по отдельным странам продуктивность дана по живым животным, записанным в племенную книгу, по другим странам – по информации, проходящей в системе учета молочной продуктивности (табл.6). [8,91,101,148]

Таблица 6. Продуктивные качества голштинского скота
в племенных организациях мира

Страна	учтено гол.	Удой, кг	Жир, %	Жир, кг	Белок, %	Белок, кг	Жир + Белок, кг
Германия	2 114 444	9 931	3,96	394	3,39	336	730
Франция	1 244 946	9 532	4,01	383	3,35	320	703
Нидерланды	972 935	9 626	4,31	415	3,52	339	754
Италия	1 148 705	10 415	3,88	402	3,35	347	749
США	3 178 730	12 775	4,04	513	3,19	406	919
Канада*	≈643,5	10902	4,09	446	3,34	364	810
Япония	527 829	9 980	3,90	389	3,31	330	719
Великобритания	1 100 000	10 196	4,15	418	3,27	332	750
Испания	461 034	10 900	3,80	414	3,28	358	772
Дания	343 761	9 295	4,06	378	3,49	324	702
Ирландия	940 720	6 715	4,18	278	3,56	238	516
Чешская Республика	209 046	10 544	3,87	408	3,38	356	764
Венгрия	174 217	10 448	3,66	382	3,33	348	730
Новая Зеландия	897 147	4 560	4,52	204	3,78	171	375
Словакия	61 261	10 227	3,86	395	3,35	343	738
Швейцария	46 323	8 887	4,07	362	3,27	291	652
Швейцария (Голштейн)	51 803	9 167	4,06	372	3,27	300	672
Бразилия	68 000	12 155	3,63	441	3,19	387	828
Швеция	106 894	11 037	4,16	459	3,54	390	849
Финляндия	93 691	10 622	4,27	453	3,54	376	829

* Канада (данные приведены по (Holstein Canada))

Удой более 12 тысяч преодолён в 2-х странах – США и Бразилии, численность учтённого скота в Бразилии более чем в 30 раз меньше, чем в США. На 3-м месте – Швеция (11 037 кг), в Италии, Чехии, Венгрии, Словакии, Эстонии и Финляндии удой от 1 коровы голштинской породы превысил 10 тыс. кг, в Германии - 9 931 кг. Коровы голштинской породы Финляндии, Латвии и Нидерландов отличаются достаточно высокой жирномолочностью – 4,27%, 4,46% и 4,31% соответственно. Лидерами по суммарному количеству молочного жира и белка являются: 1 место – США (919 кг), далее следует Швеция – 849 кг. Третье место занимают Финляндия и Бразилия с приблизительно одинаковым результатом и учтённым поголовьем: 829 и 828 кг. В странах с достаточно большим поголовьем голштинского скота около 1 млн голов и больше (Германия, Франция, Италия, Нидерланды и Великобритания) выход суммарного молочного жира и белка превышает 700 кг. [91,148]

В отечественной, зарубежной литературе и в сводных отчетах бонитировки крупного рогатого скота молочных пород встречаются факты сокращения продолжительности жизни коров в голштинской породе. Кузнецов В.М. [100,101] приводит интересный статистический показатель, связанный с пожизненной продуктивностью и отмеченный в отчетах WHFF как пожизненное количество дойных дней на 1 корову (ПКДД). В отечественной практике племенной работы принято возрастные характеристики коров считать в лактациях. [8,90, 99,148]

Следует отметить, что с увеличением продуктивности меняются и габариты животного, и особенно некоторые физиологические характеристики, связанные с периодом подготовки к воспроизводству. Увеличивается сервис-период, а, следовательно, и продолжительность лактации и межотельный цикл. При пересчёте ПКДД на количество дней в стандартных лактациях продолжительностью в 305 дней, получается

следующая ситуация: в Италии и Франции продолжительность жизни коров составляет менее 3 лактаций, а в остальных странах, отчитавшихся по этому показателю во Всемирную федерацию голштинской породы, этот показатель выше 3, в Нидерландах – даже более 4,5 лактации.

За период 2023-2024 гг. импорт племенных животных молочных пород сократился в 7,5 раз. Общем объёме импортного племенного молочного скота доля животных голштинской породы составила 94,1%, симментальской – 5,8%, монбельярдской – 0,1% (табл.7). [49]

Таблица 7. Импорт крупного рогатого скота
в Российскую Федерацию за 2024 год.

Порода	Страна-экспортёр	Поголовье, гол		
		всего	быки	нетели
Голштинская	Венгрия, Германия, Дания, Италия, Латвия, Нидерланды, США, Чехия	1967	99	1868
Монбельярдская	Нидерланды	2	2	-
Симментальская	Чехия	122	-	122
Итого		2091	101	1990

Для дальнейшего развития отечественного молочного скотоводства необходимо продолжить работу по укреплению племенной базы в направлении стабилизации количества пород и поголовья животных, относящихся к ним. Специалисты ВНИИплем и Головного информационно-селекционного центра животноводства России подчеркивают важность внедрения современных методов селекции, использования научно-обоснованных рекомендаций по совершенствованию селекционно-племенной работы в молочном скотоводстве. Они отмечают важность предоставления преференций и государственной поддержки производителям породных ресурсов собственной репродукции, обеспечивающих выполнение минимальных

требований Министерства сельского хозяйства Российской Федерации по реализации племенного молодняка, а также участвующих в экспорте конкурентоспособной отечественной племенной продукции. [49]

В этой связи необходимо обратить внимание на породный и классный состав крупного рогатого скота в Южном Федеральном Округе (табл.8).

Голштинская порода занимает 76%, черно-пестрая - 9,94%, айрширская - 5,9%, симментальская – 1,85%, красно-пестрая и монбельярдская породы 0,44 и 0,10% соответственно. [49]

Племенные заводы по разведению голштинской породы расположены на территории Краснодарского края с поголовьем 57,09 тыс.гол, в том числе 36,24 тыс. гол., племенное поголовье заводов в Волгоградской области составило 6,69 тыс. гол., в том числе 4,22 тыс. гол. племенные коровы.

На территории Ростовской области племенных заводов по разведению голштинского скота нет, имеются племенные репродукторы с поголовьем голштинского скота 5,04 тыс. гол., в том числе 3,17 тыс. гол. племенные коровы.

Рассматривая показатели в разрезе краёв и областей, входящих в состав Южного федерального округа следует отметить высокую концентрацию молочного скота в Краснодарском края - 78,8%, в том числе на долю голштинского скота приходится 62,9%, Волгоградская область – 8,4% и 5,3% соответственно.

В Республике Крым 7,4% молочного скота, в том числе 5,2% голштинской породы. Молочный скот Ростовской области составляет 5,1% из них 2,8% голштинские коровы.

Таблица 8. Породный и классный состав крупного рогатого скота в Южном Федеральном Округе
(по данным ФГБНУ ВНИИплем)

Породы	Все категории хозяйст			Племзаводы			Племярепродукторы		
	Всего пробонитир ов., тыс. гол	В том числе, %		Всего пробонитир ов., тыс. гол	В том числе, %		Всего пробонитир ов., тыс. гол	В том числе, %	
		чистопор. и 4 пок.	эл.рек. и эл.		чистопор. и 4 пок.	эл.рек. и эл.		чистопор. и 4 пок.	эл.рек. и эл.
Всего КРС	176,14	96,51	96,12	68,91	100	99,17	53,82	99,77	97,79
Коровы	105,92	96,58	96,96	43,73	100	99,42	30,90	99,62	98,40
Айрширская									
Всего КРС	10,44	98,97	94,66	4,88	100	94,62	5,25	97,94	95,66
Коровы	6,64	98,37	98,58	3,10	100	99,94	3,32	96,75	99,13
Голштинская									
Всего КРС	134,41	96,07	97,34	63,78	100	99,54	37,89	99,96	98,98
Коровы	81,23	96,17	97,10	40,47	100	99,41	21,42	99,96	98,87
Красная степная									
Всего КРС	9,55	97,20	92,63				5,67	100	96,03
Коровы	5,74	97,48	93,96				3,43	100	96,26
Красно-пестрая									
Всего КРС	0,78	100	93,84	0,25	100	93,93	0,30	100	88,96
Коровы	0,41	100	92,67	0,16	100	90,45	0,12	100	87,18
Монбельярдская									
Всего КРС	0,18	100	94,94				0,18	100	94,94
Коровы	0,12	100	93,93				0,12	100	93,93
Симментальская									
Всего КРС	3,27	100	92,67				2,94	100	92,05
Коровы	1,73	100	98,03				1,51	100	98,15
Черно-пестрая									
Всего КРС	17,51	97,25	90,31				1,59	100	95,21
Коровы	10,04	97,50	96,51				0,98	100	95,43

В Запорожской области численность молочного скота составила 0,3% и представлена одной породой – красной степной (рис.2).

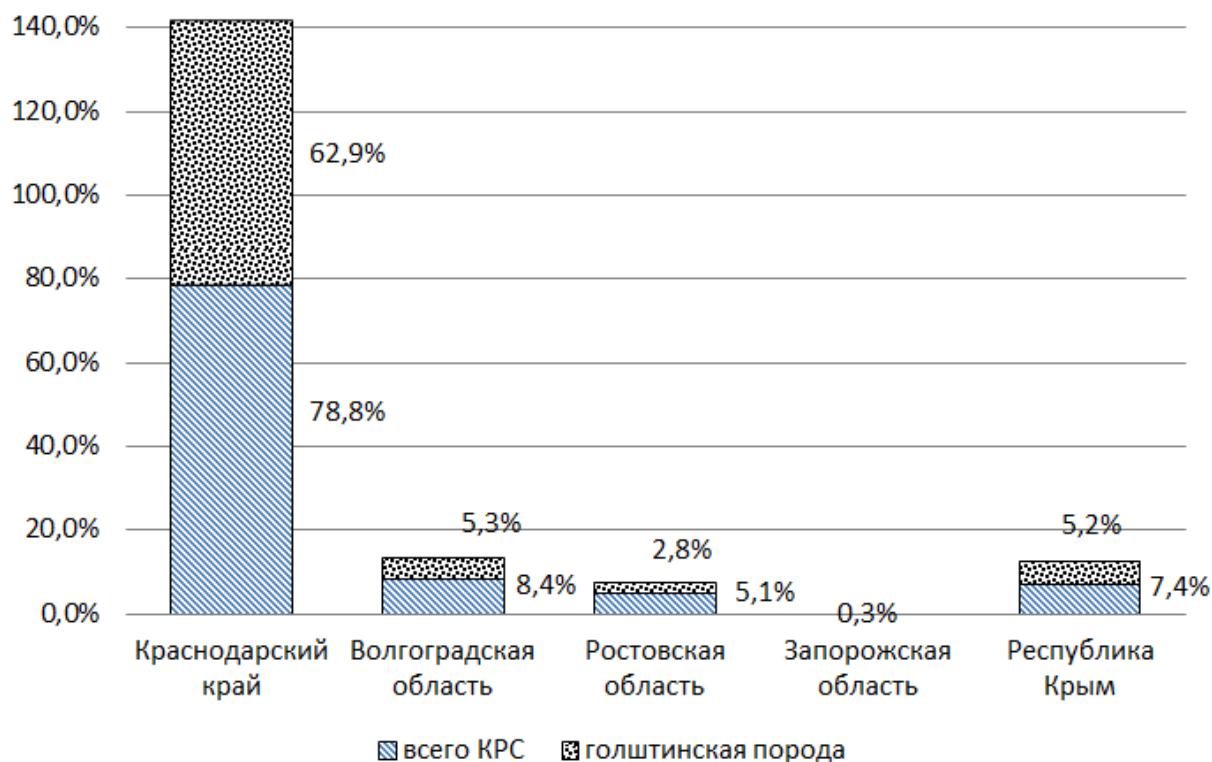


Рисунок 2. Доля голштинского скота в общей численности молочного скота по Южному федеральному округу.

Продуктивность молочного скота в Южном федеральном округе во всех категориях хозяйств составляет 9986 кг с содержанием жира 3,78% и белка 3,27%, по голштинской породе этот показатель составляет 10610 кг, 3,75 и 3,27%, по племенным заводам 10985 кг, 3,73 и 3,28%, по племенным репродукторам 10833 кг, 3,82 и 3,27% соответственно. По предприятиям Ростовской области показатели продуктивности следующие: удой во всех категориях хозяйств по голштинской породе 10512 кг, содержание жира 3,83% и белка 3,31%, по племенным репродукторам 10512 кг, 3,83 и 3,31% соответственно.

Проведенный анализ литературных и статистических источников указывает на высокий генетический потенциал голштинского скота.

1.2. Гаплотипы фертильности голштинского скота.

Методы выявления и контроля.

По мнению Жигачева А.И. и др., актуальной проблемой при импорте голштинского скота в Россию является контроль генетических дефектов в связи с проявлением генетической эрозии, обусловленной сужением генофонда в пределах вида и внутри пород. [52,53]

Предрасположенность голштинского скота к заболеванию обусловлена особенностями разведения и воспроизводства: в породе, существует ограниченное число линий Рефлекшн Соверинга, Монтвик Чифтейна и Вис Бэк Айдиала, Розейф Ситейшина. Поэтому формирование массивов (популяций) голштинского скота в нашей стране происходит при интенсивном использовании небольшого поголовья и спермопродукции, завозимого из Венгрии, США, Канады. [39,40,49,54,91,100,121]

Всё это привело к тому, что на настоящий момент до 50 % всего генофонда в популяциях современного молочного скота основано на 10-20 предках, что ведёт к закономерному увеличению гомозиготности и проявлению рецессивных генетических аномалий. [231, 241]

По данным Барановой А.А., Юсуповой Ч.Р., Грин А.А. и др., 2021; Буракова Н.Г., Лебедева Е.Ю., Канеева А.З. и др., 2004; Жигачёва А.И., 2002; Игнатьевой Л.П., Сермягина А.А., 2019 интенсивное использование мирового породного генофонда и биотехнологий репродукции (искусственное осеменение, трансплантация эмбрионов) позволили значительно повысить генетический потенциал продуктивности животных за счет получения потомства производителей - лидеров породы. Однако появилась проблема снижения воспроизводительной способности и плодовитости, жизнеспособности новорожденного молодняка, снижение резистентности и продолжительности хозяйственного использования животных, что отрицательно влияет на рентабельность отрасли

скотоводства. По шести породам с широким ареалом распространения в России, наибольшее число таких отклонений зафиксировано в голштинской - 45, далее следует фризская - 32, черно-пестрая - 26, симментальская - 24, швицкая - 20 и айрширская - 19 аномалий. [11,25,35,47,53]

В этой связи генетические исследования позволяют контролировать распространение летальных мутаций в популяциях скота. В настоящее время в голштинской породе регистрируется 11 гаплотипов фертильности (HCD, HH0, HH1, HH2, HH3, HH4, HH5, HHB, HHC, HHD), оказывающих влияние на наступление стельности, ассоциированных с эмбриональной и ранней постэмбриональной смертностью на различных стадиях (Зиновьева Н.А. 2016) [58]. Информация о частоте встречаемости гаплотипов приведена в таблице 9.

Таблица 9. Гаплотипы голштинской породы скота.

Гаплотип	Хромосома	Частота встречаемости, %	Влияние на стельность, %	Стадия смертности Период стельности
HCD	11	2,5	–	Первые недели или месяцы жизни
HH0	21	2,76	-1,9... -6,7	Мертворожденные
HH1	5	1,92	-3,1... -9,9	Все стадии стельности
HH2	1	1,66	-0,8... -4,3	<100 дней стельности
HH3	8	2,95	-3,2... -5,5	<60 дней стельности
HH4	1	0,37	-1,7... -5,8	В процессе стельности (стадия неизвестна)
HH5	9	2,22	-3,5	<60 дней стельности
HHB	1	0,25	1	Мертворожденные и первые недели жизни
HHC	3	1,37	-2,9	Мертворожденные
HHD	1	0,01	–	Около 40 дней стельности

Согласно Коллегии Евразийской экономической комиссии, рекомендовано исследовать 14 гаплотипов голштинского и голштинизированного скота. Отечественные учёные Зиновьева Н.А.; Лиходеевская О.Е., Лиходеевский Г.А., Богатова П.С.; Марзанов Н.С., Ескин Г.В., Турбина И.С. и др. отмечают, что в настоящее время наибольший интерес представляют летальные мутации комплексного порока позвоночника (CVM), дефицита лейкоцитарной адгезии (BLAD) и брахиспинальный синдром (BY), вызывающие серьёзные экономические потери. [58, 114, 117]

Болезни дефицита лейкоцитарной адгезии (BLAD) и комплекс анамалий позвоночника (CVM) связаны с однонуклеотидным полиморфизмом (SNP), а болезнь брахиспины (BYS) возникла из-за деления 25-27 из 37 экзонов в гене FANCI. Эти молекулярно-генетические болезни являются мутациями с аутосомно-рецессивным типом наследования. Носителем может являться как бык, так и корова. Животные-носители внешне ничем не отличаются от животных – не носителей мутантного аллеля. В этой связи Марзанова Н.С., Девришов Д.А., Ескин Г.В., Турбина И.С. и др., 2003; P.M. VanRaden et. al., 2011; E. Casas, M.E.Jr Kehrli, 2016; Марзанова С.Н., 2025 подчеркивают сложность выявления такого «генетического груза». [119, 121, 266, 267]

Фундаментальные исследования, проведенные Американским Национальным Центром болезней животных, позволили получить более полную молекулярно-генетическую характеристику болезней и разработать точный диагностический тест – ДНК-диагностику на основе ПЦР-анализа. Еще не достаточно изучено влияние гетерогизотного генотипа на здоровье животного, но выявлено влияние гомозиготного генотипа на проявление наследственной болезни. По данным M.E. Jr Kehrli et.al., 1992; C. B. Jorgensen et.al., 1993; E. Casas, M. E. Jr. Kehrli, 2016 мутация является аутосомно-рецессивным признаком, наследуется как по отцовской, так и по материнской линии. [121, 236, 250]

В результате исследований американские учёные определили, что носителем рецессивного CD18^G аллеля оказались выдающиеся быки, являющиеся основателями голштинской породы: Осборндейл Айвенго

1189870, его сын – Пенстейт Айвенго Стар 1441440 и внук – Карлин М. Айвенго Белл 1667366. Мутация возникла в Нидерландах у быка 1952 года рождения Осборндейл Айвенго 1189870, который был привезён в США и использовался как производитель для получения семени. При распространении спермопродукции в различные страны мира проникла мутация у потомков этих быков. Наиболее часто $CD18^G$ аллель, вызывает дефицит лейкоцитарной адгезии. В гомозиготном состоянии $CD18^{G/G}$ у телёнка болезнь проявляется как иммунодефицит I порядка, который клинически сопровождается в подавлении клеточного иммунитета. Лocus $CD18$ находится в ВТА1, и его продукт β -интегрин участвует в защите организма, в частности, в процессе фагоцитоза. В результате, у особей, гомозиготных по рецессивному $CD18^G$ аллелю, резко снижается устойчивость к бактериальным и вирусным инфекциям, замедляется рост. Большинство телят погибает в возрасте от 3 мес. – 50% и в 12 мес. – 100% от множества кишечных и легочных инфекций. [12, 35, 53, 119, 121]

Комплекс аномалий позвоночника это моногенное заболевание опорно-двигательного аппарата. Мутантный $SLC35A3^T$ аллель является миссенс-мутацией, то есть возникает из-за точечной мутации, когда происходит замена гуанина на тимин ($G \rightarrow T$) в экзоне 4 локуса $SLC35A3$, расположенного на хромосоме ВТА3. В результате аминокислота валин (V) замещается на фенилаланин (F) в позиции 180 уридин-5'-дифосфат-N-ацетил-глюкозамина, одного из транспотрных белков в организме животного. Животные-носители $SLC35A3^T$ аллеля внешне ничем не отличаются от неносителей, однако 25% стельностей, полученных в результате спаривания таких животных друг с другом, заканчиваются абортами или рождением мёртвых телят, а родившиеся живыми являются скрытыми носителями болезни. Четверть стельностей у коров завершается рождением свободного от $SLC35A3^T$ аллеля потомства. Характерными признаками гомозиготных телят по $SLC35A3^T$ аллелю служат общая недоразвитость, укороченная шея, слившиеся и деформированные

позвонки, сколиоз, деформация суставов передних и задних конечностей. [178, 180, 185,]

К признакам проявления рецессивного по SLC35A3^T аллелю в гомозиготе J.S. Agerholm et. Al., 2001 относят: пороки сердца, которые отмечаются у рожившихся в срок, мертвых телят. [230]

В таблице 10 приведена информация о быках-носителях аномальных генов. По данным Эрнста Л.К., Гладырь Е.А., Горелова П.В., Зиновьевой Н.А. и др., 2011; Трелецкого В.П., Буралхиева Б.А., Усенбекова Е.С. и др., 2016; Скрипкина М.А., 2017; Степанова А.В., Быковой О.А., Костюниной О.В., Зыряновой А.А., Шевкунова О.А., 2024 рецессивные генетические дефекты, ассоциированные с эмбриональной смертностью, рассматривают сегодня в качестве одной из важных причин снижения воспроизводительной способности коров. [178, 180, 226]

Таблица 10. Носители гаплотипов фертильности

Гаплотип	ID	Кличка	Год рождения	Выявлен
HCD	HOCAN000005457798	Maughlin Storm	1991	2016
HH1	HOUSA000001427381	P F A Chief	1962	2012
HH2	HOCAN000000334489	W Mark Antony	1975	2014
HH3	HOUSA000001244845	Gray View Skyliner	1954	2013
	HOUSA000001556373	G A ChiefA	1968	
HH4	HOFRA004486041658	BESNE BUCK	1986	2013
HH5	HOCAN000000264804	T T SUPREME	1957	2013

Следует отметить, что рецессивный признак проявляется в потомстве только в том случае, если он унаследован от обоих родителей, так как животному необходимо получить две копии гена с определенным

генотипом. Особи, несущие одну единственную копию рецессивного генотипа, не будут проявлять фенотип, но, будучи носителем. Они имеют 50% шансов передать рецессивную копию своему потомству, распространяя нежелательный ген среди стада. На рисунке 3 показана телка, несущая гаплотип дефицита холестерина голштинской породы (HCD), она закреплена с быком, который также является носителем HCD. Это означает, что у этой пары есть 25%-ная вероятность произвести потомство, которое проявит HCD. Телёнок с HCD умрет в течение нескольких месяцев после рождения.



Рисунок 3. Схема проявления гомозиготного генотипа.

В период с сентября 2023 года по февраль 2024 года сотрудниками лаборатории молекулярно-генетической экспертизы АО «Агроплем», г. Москва было выявлено распространение заболеваний в отечественных популяциях голштинского скота. Результаты представлены в таблице 11.

Таблица 11. Распространение генетических заболеваний
в отечественной популяции голштинского скота.

Заболевание	Носители	Отсутствует носительство	Носительство, %
HH1	55	6 363	0,86%
HH2	85	6 333	1,34%
HH3	72	6 346	1,13%
HH4	14	6 404	0,22%
HH5	64	6 354	1,01%
HH6	13	6 405	0,20%
BLAD	17	6 399	0,27%
Brachyspina	40	6 376	0,63%
DUMPS	0	6 416	0,00%
Haplo CVM	21	6 395	0,33%
Mulefoot	6	6 410	0,09%

Отмечено, что наиболее часто встречающимися является носительство гаплотипов HH2, HH3 и HH5, выше 1% от исследованного поголовья. Генетические заболевания встречаются достаточно редко и не превышают 0,63%. Заболевание DUMPS из 6 416 исследований не было выявлено.

Традиционный подход к выявлению генетических факторов, вызывающих повреждение или гибель плода, заключается в отслеживании с использованием родословной информации. Однако этот подход не способен идентифицировать вредную генетическую мутацию в случаях, например, при ранней эмбриональной смерти. Большинство носителей этих наследственных отклонений могут быть выявлены только с помощью молекулярных технологий исследования структуры поврежденной ДНК [89].

Большой прогресс в их идентификации был достигнут благодаря разработке и использованию нового подхода, получившего название «картирования гомозиготности». [47]

Генетическое маркирование и генетический мониторинг делают прогнозируемым и управляемым селекционный процесс, ускоряют темп генетических изменений, позволяют формировать оптимальную структуру стада, избежать нежелательных проявлений инбридинга, исключить накопление нежелательных аллелей в популяции. Использование генетического мониторинга в дополнении к традиционным методам дает возможность определения верных и наиболее эффективных путей решения поставленных задач при ведении селекционной работы, что является залогом экономического благополучия и повышения конкурентоспособности производства. По расчётам Попова Н.А., Ескина Г.В., 2000; Букарова Н.Г., и др., 2004; Трубиной И.С., 2006; Никифоровой Е.Г., 2013; Иванова В.А. и др., 2016, 2017. [25, 138, 152, 188]

Постоянно меняющиеся предпочтения потребительского рынка требуют от селекционеров новых качеств голштинских коров, таких как уровень продуктивности, скороспелость, устойчивость к заболеваниям, крепость конституции, пригодность к машинному доению. Важно подчеркнуть, что разведение животных, выровненных по комплексу экстерьерных, продуктивных и функциональных свойств, отвечающих требованиям интенсивных технологических режимов, должно быть научно обосновано и экономически выгодно.

1.3. Этапы разработки оценки молочного скота по комплексу признаков

Гончаренко И.В. отмечает, что селекция животных основывается на биологических законах функционирования организма и генетических закономерностях формирования популяций. Основной целью при этом является изменение генетической структуры популяции в сторону повышения количества и качества продукции. [41]

В современном молочном скотоводстве по данным Гавриленко В.П., 2007; Миткалова П.Н., 2011; Быкадорова П.П., 2019; особенное значение имеет повышение эффективности оценки и отбора скота по комплексу экономически важных признаков, основными из которых остаются удой, содержание жира и белка в молоке. В последнее время наблюдается четкая тенденция к повышению генетического потенциала скота специализированных молочных пород по надою, в результате чего созданы стада с продуктивностью свыше 11000 кг молока за лактацию на корову. [28, 32, 124]. А такие учёные как: Алифанов В.В., Хромова Л.Г., 1999; Парфенова Г.Ф., 2009; Нардид А.В., 2011; Андреев О.Д., 2012; отмечают, что одновременно с этими признаками, селекционируются признаки, отвечающие за пригодность животных к технологическим особенностям производства. [5, 6, 135, 143]

Назарченко О.В. [134] акцентирует внимание на воспроизводительную способность животных. Андреев Н.А. [6], Van Raden P.M. [265] указывают на селекцию по увеличению длительности продуктивного использования. Кузнецов А.И. [96], Лещук Г.П. [113] на стойкость к заболеваниям. Обращают внимание на нарушения обмена веществ в организме коров Федюк В.В., Шаталов С.В, Кошляк В. В. [193]

По мнению Кузнецова В.М. [98], Чеченихиной О.С. [211], Мохова А.С. [132] необходимо обращать внимание при селекции на

экстерьерные показатели, Гаврилин С.А. [33], Максимов Г.В., Кухно А.А., Крыштоп Е.А. и др. указывают на включение этологических показателей. [116] Важными показателями становятся показатели качества полученной продукции и её безопасности (Игнатьева Н.Л., Лаврентьев А.Ю. [61], Миткалов П.Н. [124], Мишин Ю.М. [125], Ротов С.В. [158]).

Ещё в 30-40-е годы прошлого столетия А.С. Серебровский [173] указывал на необходимость ведения оценки и отбора животных по комплексу хозяйственно-полезных признаков. В своих многочисленных трудах он системно изложил теоретические основы и практические методы селекции как животных, так и растений. Александр Сергеевич стоял у истоков геногеографии — нового направления популяционной генетики, изучающего географическое распространение аллелей отдельных генов. Им было введено понятие «генофонд» и разработано учение о генофонде, предложен новый метод, основанный на использовании хромосомных перестроек (транслокаций). [ru.djvu.online, arran.ru]

В новом историческом этапе развития науки современные учёные продолжают развивать различные направления, касающиеся селекционной работы с животными, акцентируя внимание на комплексном анализе и системном подходе к реализации селекционных программ. Так, Сакса Е., 2007; Шайдуллин Р.Р., 2017; Сермягин А.А., Ермилов А.Н. и др., 2017; Хорошайло Т.А., Гетман А.А., Алексеева Ю.А., 2022 для повышения эффективности использования импортного скота предлагает региональным органам управления племенным животноводством обеспечить его воспроизводство в рамках племенных хозяйств, реализовать его генетический потенциал и в максимальной степени обеспечить спрос внутреннего рынка в племенном поголовье собственной репродукции. [168, 214, 174, 209]

Селекцию по комплексу признаков, по которым проводится отбор в молочном скотоводстве, считали обязательным многие отечественные и

зарубежные авторы Гавриленко В.П., Mark T., Van Raden P.M, Sanders A.H., Tooker M.E. [32, 249, 266]

Разработка такого комплекса обуславливает необходимость системной оценки животных в стадах и популяциях по основным хозяйственно-полезным признакам и степени реализации их генетического потенциала в условиях взаимодействия "генотип - среда". Учитывая мировой опыт, именно отбор по основным селекционным индексам дал ощутимые результаты при совершенствовании голштинской породы в Европе, США и Канаде. [40, 92, 161, 171]

В исследованиях Фолконера Д.С., 1985, [207]; Кузнецова В.М., 1996, 1998, [97, 98]; Кузнецова В.В., 2004, [103]; Гончаренко И.В., 2009, [41]; Рахматулиной Н.Р., 2010, [156]; Федяева П.М., Лукьянова К.И., 2016, [206]; Попова Н.А., 2018, [151]; Кузнецова А.В., Кузнецовой Н.В., 2021, [94]; Романовой Е.А., Тулиновой О.В., Березиной В.В., Крысовой Е.В., 2021 [160] проведена оценка эффективности использования основных методов отбора по нескольким признакам, по суммарной оценке, выраженной в виде, селекционного индекса.

Научные работы в Гавриленко В.П. [32], Гончаренко И.В. [41], Даншина В.А. [44] данном направлении привели к широкому использованию метода индексной селекции в молочном скотоводстве. При этом основной целью всегда являлось достижение максимально возможного генетического прогресса по комплексному показателю согласно выбранной экономической цели. Эффективность отбора по селекционным индексам зависит от уровня наследуемости отдельных селекционных признаков, входящих в него, наличия генетических корреляций между ними (Эзергайл К.В. [224]) и экономического значения каждого признака (Жебровский Л.С. [51], Кузнецов В.М. [98]).

Misztal I.J.A.A. [253]; Бакай Ф.З. [10]; Завертяев Б.П. [56]; отмечают, что при определении целесообразности введения селекционного признака

в селекционный индекс, следует обращать внимание на экономическое значение каждого признака; стандартное отклонение и уровень наследуемости; генетические и фенотипические корреляции между признаками; возможную изменчивость признака.

В зависимости от складывающихся социально-экономических условий в странах, занимающихся селекцией животных голштинской породы, менялись селекционируемые признаки и их количество. Следует отметить, что во второй половине 20-го века голштинская порода уже была признана наиболее эффективной молочной породой. Коров этой породы использовали для производства сырого молока и продуктов глубокой переработки – масла, сыров, сухого молока, и других продуктов.

Племяшов К.В., Сакса Е.И., Барсукова О.Е., 2016, [149]; Кузнецов В.М., 2007, [100]; Кузнецов А.В., 2021, [94]; Игнатьева Л.П., Янглева А.А., 2024, [63] и др. учёные предлагают рассматривать процесс селекции молочного скота в динамике его исторического развития, используя доступные источники опубликованные на информационных ресурсах США (P.M. VanRaden) [266], так как именно Североамериканские генетические ресурсы получили в настоящее время наиболее широкое распространение. Отечественные ученые считают, что исторический путь пройденный зарубежными исследователями был бы весьма полезен при формировании направления селекции голштинской породы в нашей стране.

До середины 20-го века селекция в породе учёными США велась на один селекционный признак – удой. С введением оплаты за содержание жира в молоке направление селекции было изменено на количество молочного жира, который коррелиционно связан с удоём. В 1971 году Департаментом сельского хозяйства США (USDA) был введен прообраз селекционно-экономического индекса получивший название Predicted Difference Dollars – PD\$ (прогнозируемая прибыль), в состав которого

входило 2 признака: удой и количество молочного жира, вес признаков составлял 52% и 48% соответственно. С 1976 года в селекционный индекс был включен показатель массовая доля белка, и он получил название Milk Fat Protein Dollars – MFP\$ (совокупная стоимость продукции). В таблице 12 представлены весовые коэффициенты индекса NM\$ (Племяшов К.В., Сакса Е.И., Барсукова О.Е., 2016). [149]

Таблица 12. Динамика весовых коэффициентов в индексе NM\$

Признак / субиндекс	PD\$ (1971)	MFP\$ (1976)	NM\$ (1994)	NM\$ (2000)	NM\$ (2003)	NM\$ (2006)	NM\$ (2010)	NM\$ (2014)	NM\$ (2017)	NM\$ (2018)	NM\$ (2021)
Milk	52	27	6	5	0	0	0	-1	-1	-1	0
Fat	48	46	25	21	22	23	19	22	24	27	22
Protein		27	43	36	33	23	16	20	18	17	17
PL			20	14	11	17	22	19	13	12	15
SCS			-6	-9	-9	-9	-10	-7	-7	-4	-3
BSC / BWC				-4	-3	-4	-6	-5	-6	-5	-9
UDC				7	7	6	7	8	7	7	3
FLC				4	4	3	4	3	3	3	1
DPR					7	9	11	7	7	7	5
CA\$						6	5	5	5	5	3
HCR								1	1	1	1
CCR								2	2	2	1
LIV									7	7	4
HTH\$										2	2
RFI											-12
EFC											1
HLIV											1

Динамично меняющиеся социальные и экономические условия, предъявляют новые требования к молочной продукции в результате чего возникла острая необходимость в научном обосновании направления

селекции и тщательном изучении факторов, влияющих на экономику производства. В результате в 80-х годах был запущен проект Project NC-2 Ассоциации директоров Центральных и Северных региональных экспериментальных станций сельскохозяйственных исследований США по изучению зависимости прибыли от генетических линий. В 1984 году индекс был преобразован в Cheese Yield Price (CY\$), где объем молока рассматривался как понижающий фактор, а акцент делался главным образом на совокупную стоимость молочного жира и белка. В 1994 году был разработан индекс Net Merit – NM\$ (Нэт Мэрит), в русском переводе индекс пожизненной прибыли, в котором значение стало уделяться признакам здоровья животных. В 1999 году были разработаны модификации индекса пожизненной прибыли Cheese Net Merit – CNM\$ и Fluid Net Merit – FNM\$, для стад с различным направлением продуктивности. CNM\$ – для фермеров, специализирующихся на производстве сыров, FNM\$ – для фермеров, реализующих молоко без учета содержания в нем жира и белка. В 2000 году в индекс были включены показатели экстерьера: композит вымени – UC (Udder composite), композит ног – FLC (foot&legs composite), размеры туловища – BS (body size). Характерно, что композит размера туловища имеет отрицательный вектор, т.е. при прочих равных показателях выше оценку получает менее массивное животное. Это объясняется тем, что менее крупные животные на единицу продукции потребляют меньше корма, а кроме того, у крупных животных гораздо больше нагрузки на ноги и выше риск выбытия по причинам заболевания и травм конечностей. [22, 65, 154, 155, 171, 206, 2013, 232, 234, 256, 257]

В 2003 году в индекс были добавлены показатели легкости отела, вероятности мертворождаемости приплода и воспроизводительных качеств, такая оценка проводится по результатам осеменения спермопродукцией быков-производителей, так и результатам их дочерей.

С 2006 года в индекс пожизненной прибыли был включен субиндекс признаков отела CA\$: легкости отела приплода быка и его дочерей, а также вероятность мертворождаемости приплода быка и его дочерей.

С развитием новых молекулярно-генетических технологий исследований началось формирование иного подхода к селекционной работе, то есть разработка и внедрение технологии определения племенной ценности животных по структуре ДНК (Single Nucleotide Polymorphisms, SNP). Такая оценка с гораздо большей точностью определяет степень инбредности отдельной особи; выявлять носительство рецессивных генов и гаплотипов, отрицательно влияющих на фертильность и здоровье животных. С августа 2009 года геномная оценка получила официальный статус в США. Большинство молодых быков, отбираемых на станции искусственного осеменения, проходят геномную оценку, что позволяет значительно повысить вероятность получения высоких результатов от их использования. [37,38, 80, 86, 153]

Исследования по изучению влияния оплодотворяемости животных на пожизненную прибыль позволили в 2014 году разработать два субиндекса – HCR (оплодотворяемость телок) и CCR (оплодотворяемость коров) вошедшие в общий индекс пожизненной прибыли NM\$. Показатель, определяющий генетическую связь здоровья и величины браковки животных в стаде, рассчитывается по индексу LIV – индекс «жизнеспособности», разработанному в 2017 г. (R. H. Miller). [8, 148, 171]

В 2018 г. появился индекс НТН – субиндекс экономических потерь от случаев заболевания, включающий такие болезнями, как: мастит, кетоз, гипокальцемия, метрит, задержка плаценты и смещение сычуга. В 2021 году были созданы субиндексы «остаточного потребления корма» – RFI, «возраст первого отела» – EFC и «сохранность телят» – HLIV. Следует отметить, что важность признака - удой с включением большего количества других значимых признаков постепенно снижалась, и в

2021 году этот признак был исключен из формулы индекса племенной ценности. Рассматривая график можно отметить, что в период с 2014 г. по 2018 г. он имел отрицательный коэффициент «-1», т.е. при прочих равных условиях предпочтение имели животные с меньшим удоем, что объяснимо экономией при транспортировке продукции. На рисунке 4 приведена динамика изменения состава селекционного индекса для голштинской породы, все селекционные показатели условно объединены в три блока - продуктивность, здоровье и экстерьер. [8, 148, 171]

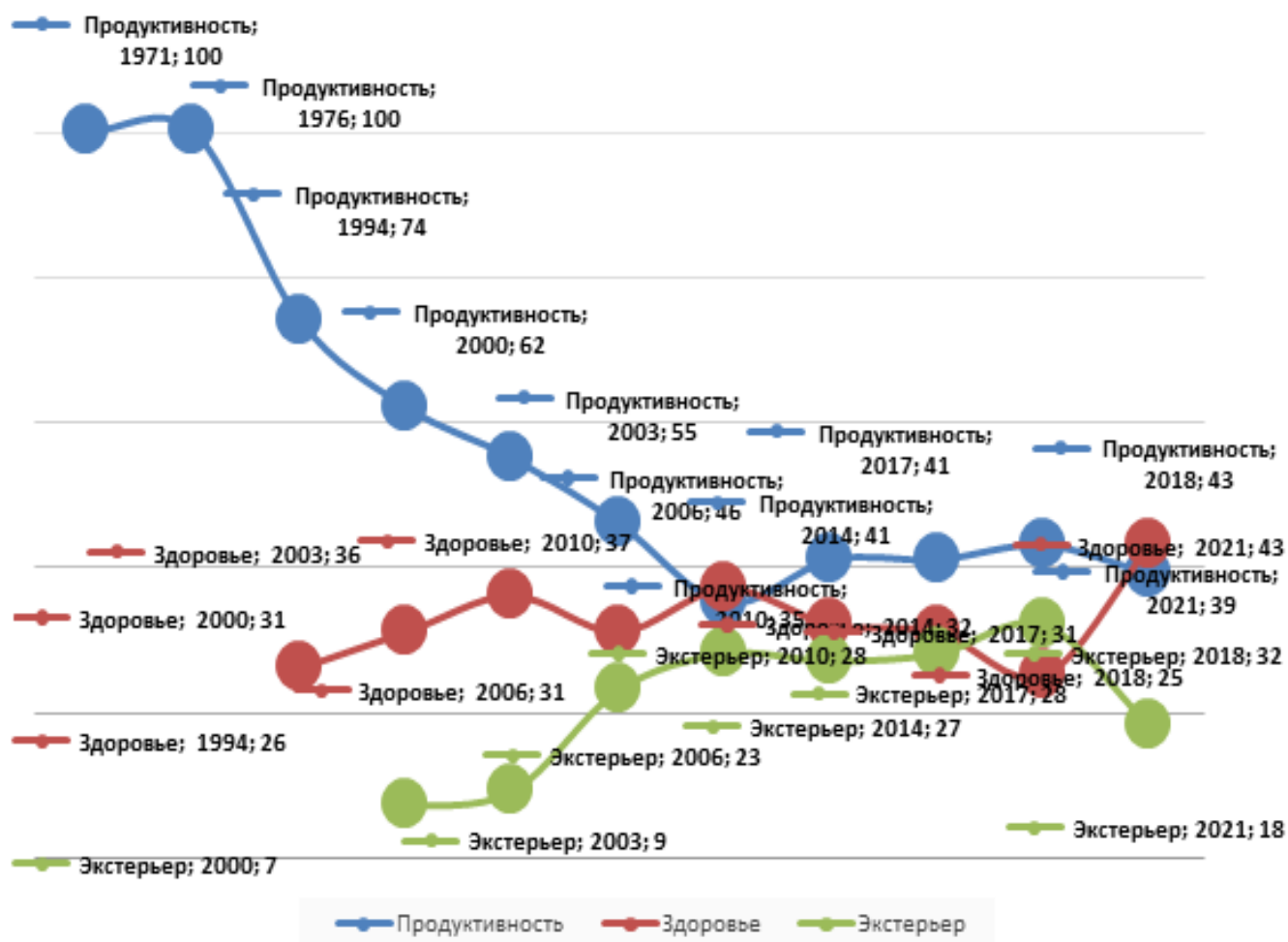


Рисунок 4 – Динамика изменения состава индекса и вектор направления селекции голштинской породы в США.

Анализируя приведенные данные видно, что роль продуктивных признаков в общем индексе племенной ценности постепенно снижается. Так, в 2010 году соотношение 3-х векторов было приблизительно равным, однако в 2021 году на первый план выходят признаки, связанные со здоровьем и воспроизводством – 43%; продуктивность - 39%, а в 2018 г.; экстерьерные показатели имели 18% по сравнению с 28% в 2017 году. [148]

Отечественные учёные Бердникова Л.Н., 2007, [20]; Ящук Т.С., 2011, [228]; Беленькая А.Е., 2016, [19]; Мохов А.С., 2016 [132]; Латышева О.В., 2017, [109]; Быкадоров П.П., 2019, [28]; Мишхожев А.А., 2019, [126]; Жилиев А.А., 2021 [55] на протяжении многих лет изучали влияние на молочную продуктивность коров комплекса признаков, развитие которых зависит от наследственных факторов, таких как порода, линия, семейство, отец животного, генетический потенциал матери и др., а также паратипических условий, к которым относятся: кормление и содержание коров, упитанность, возраст, год и сезон отела, интервал между отёлами, кратность доения и другие.

1.4. Значимость учёта селекционно-генетических параметров популяций молочного скота в точности оценки продуктивного потенциала.

Селекционно-генетические параметры позволяют объективно анализировать генетическую структуру стада, прогнозировать результаты селекции и принимать обоснованные управленческие решения.[14, 15, 28] К основным селекционно-генетическим параметрам относятся: наследуемость (h^2) — доля фенотипической изменчивости, обусловленная генетическими факторами; изменчивость (σ , C_v) — показатель разнообразия признака в популяции; повторяемость — постоянство фенотипического разнообразия в одной и той же группе, но в разном возрасте (возрастная), в разных условиях жизни (паратипическая), или на разных участках тела (топографическая); корреляция между признаками — взаимосвязи между разными хозяйственно полезными характеристиками. [136, 146, 173, 207]

Никоро З.С., Стакан Г.А., Харитонов З.Н. и др., 1968; Попов Н.А., 2004, [151] отмечают, что эффективность селекционной работы в популяции зависит от наличия достаточной изменчивости селекционируемых признаков. [136]

По данным Кадзаевой З.А., 2021, [67] Басанова О.А., и др., 2023 [16]; Найдено К.А., Кузнецов В.В., и др. установлено, что в результате целенаправленного отбора коров по молочной продуктивности наблюдается уменьшение коэффициентов изменчивости удоя до 7,2 % - 4,0 %, молочного жира до 14,2 % - 12,2 % и молочного белка до 13,4 % - 6,84 % по сравнению со средними показателями (25-35 % — по удою, 20-25 % — по количеству молочного жира и белка.

В научных исследованиях Овчинниковой Л.Ю., 2008, [140]; Парфеновой Г.Ф., 2009, [143]; Назарченко О.В., 2012, [134] при анализе

основных селекционно-генетических параметров по показателям молочной продуктивности и воспроизводительной способности коров голштинской породы установлено, что уровень вариации признаков за разные лактации колебался в пределах по удою – 17 – 23%, содержанию жира в молоке – 13,2 - 17,1 %, содержанию белка в молоке – 7,4-8,9 %, продолжительности лактации – 18 – 25%, продолжительности сервис- и сухостойного периодов – 40 – 60%.

В исследованиях Клопенко Н. И., [28]; Лепёхиной Т.В., 2023, [112] отмечалась изменчивость показателей продуктивности у дочерей различных быков. Так, коэффициент вариации (C_v) по удою колебался от 19,5 до 37,6 %, по проценту жира C_v колебался от 4,60 до 8,60 %.

При использовании методов вариационной статистики – (однофакторного и многофакторного дисперсионного анализа) установлено, что жирномолочность имеет максимальную генотипическую обусловленность - 41%, белковомолочность – минимальную - 11%, удой – 21 %. Влияние селекционного индекса быков-отцов на показатели молочной продуктивности дочерей убедительно свидетельствуют о их низкой, но высокодостоверной ($P \leq 0,001$), доле влияния на продуктивность дочерей. Наибольшая степень влияния зафиксирована по содержанию жира в молоке ($\eta^2 = 0,027$; $P < 0,001$).

Willson D.E., Willham R.L., 1986, [268]; Radica Djedovic, [259]; установили по голштинской породе высокие и средние коэффициенты корреляции между долей наследственности быков и хозяйственно-полезными признаками их дочерей от 22,7 до 53,0 %. Наблюдалась сильная положительная связь генотипа быков с удоем – 40,0 % ($P \geq 0,95$), влияние генотип отца оказывает на массовую долю жира в молоке дочерей – 53,0 % ($P \geq 0,999$) и живой массой телок при первом осеменении – 29,5-37,2 % ($P \geq 0,99$); сильная отрицательная связь – с продолжительностью

продуктивного использования ($P \geq 0,999$) и возрастом первого осеменения телок.

Большинство авторов считают, что не существует тесной линейной зависимости между содержанием жира и белка в молоке. Содержание белка в молоке изменяется не всегда в соответствие с его жирностью. В среднем при повышении жирности молока на 1 % содержание белка увеличивается лишь на 0,3 %.

В работах Изилова Ю.С., Коморова Н.Г. [64] коэффициенты корреляции: удой - жирномолочность, удой - белковомолочность отрицательные ($-0,051 - 0,090$), а удой - скорость молокоотдачи ($r = 0,147$), удой - возраст первого отела ($r = 0,291$) – положительные.

Коэффициенты корреляции между удоем и жирномолочностью характеризуется средними, отрицательными и достоверными величинами в пределах $-0,24-0,49$, удоем и белковомолочностью – низкими, отрицательными, но недостоверными величинами ($r = 0,06 - 0,26$). Однако, связь между качественными показателями жирномолочности и белковомолочности имеет средние и высокие, положительные и достоверные значения ($r = 0,18 - 0,71$).

Анализ коэффициентов фенотипической корреляции, полученных методом Пирсона, не показал какой-либо достоверной взаимосвязи между удоем за 305 дней первой лактации и содержанием жира в молоке у голштиinizированных коров (Кузнецов А.И., 2009, [96]). Независимо от доли наследственности у помесных коров установлены высокие положительные достоверные коэффициенты между удоем за 305 дней первой лактации и продолжительностью жизни ($r = 0,29 - 0,65$), сроком хозяйственного использования ($r = 0,27 - 0,37$), пожизненным удоем ($r = 0,27 - 0,37$) и количеством молочного жира ($r = 0,40 - 0,47$), удоем за один день жизни ($r = 0,26 - 0,38$) и один день продуктивного долголетия ($r = 0,42 - 0,49$). Выявлены значительные колебания коэффициентов корреляции

между величиной удоя и содержанием жира в молоке в разрезе хозяйств и лактаций от -0,296 до +0,359. Это указывает на то, что во всех хозяйствах имеются животные со стойким наследственным типом.

При наивысших удоях коров североамериканского и западноевропейского происхождения нарушается соотносительная изменчивость признаков молочной продуктивности. У матерей быков в США и Канаде установлены наиболее высокие отрицательные коэффициенты корреляции между удоем и содержанием жира в молоке (-0,48), удоем и содержанием белка в молоке (-0,42). Такая тенденция также повторяется у коров западноевропейского происхождения. Сравнительно высокие отрицательные коэффициенты корреляции получены между удоем и жирностью молока (-0,65), удоем и содержанием белка (-0,76). Между содержанием жира и белка в молоке установлена прямая зависимость, но значение коэффициента корреляции низкое и составило +0,15. Генетическая корреляция между удоем за 305 дней лактации и массовой долей жира в молоке у дочерей линии Рефлексн Соверинга 198998 положительная +0,16 ($P < 0,01$), а у линий Монтвик Чифтейна 95679 и Вис Айдиала 933122 – отрицательная -0,14 и -0,03 соответственно, при среднем по стаду -0,04 (Назарченко О.В. [134]). Установлено, что увеличение длительности лактации приводит к повышению удоя коров, продукции молочного жира и относительной молочности ($r = +0,116 - 0,158$; $P < 0,05 - 0,01$).

По данным Рузиева Т.Б., 2009, [164] взаимосвязь между удоем и содержанием жира, в зависимости от происхождения, колеблется от +0,230 до -0,399; между удоем и содержанием белка в молоке от +0,099 до -0,145; между содержанием жира и белка от +0,124 до -0,244. Стоит отметить, что обратная зависимость между удоем и содержанием белка в молоке значительно сильнее ($r = -0,24-0,40$), чем между удоем и содержанием жира в молоке ($r = -0,05-0,34$). Вероятно, длительная селекция по удою и

содержанию жира способствовала преодолению и снижению отрицательной коррелятивной связи между этими двумя признаками молочной продуктивности. У жирномолочного типа красной молочной породы корреляция между удоем и содержанием жира в молоке низкая ($r = 0,10$) и отрицательная, в то время как у голштинизированного – она средняя и составляет $0,39$ ($P > 0,95$).

Между удоем и массовой долей белка среди всех генераций обнаружена отрицательная связь, но величина ее разная, у коров в генерации мать-внучка – слабая отрицательная ($r = 0,1$), у коров второй генерации дочь-внучка – средняя ($r = -0,5$), у коров (мать-дочь) она также отрицательная и слабая ($r = -0,1$). Обнаружена слабая положительная связь между всеми воспроизводительными качествами (от $0,1$ до $0,3$). Объяснить это можно тем, что высокопродуктивные коровы требуют отдыха после интенсивной лактационной деятельности.

При определении уровня наследуемости основных признаков молочного скота получены достаточно неоднозначные результаты, так в работах: Петухова В.Л., [146]; Эрнста Л.К., [225]; Гридина В.Ф., Гридиной С.Л., Новицкой К.В. [43] отмечаются изменения показателя наследуемости признаков молочной продуктивности в пределах $0,17-0,7$, по скорости молокоотдачи – $0,15-0,45$. По данным Федоровича Е.И., Пославской Ю.В., Боднара П.В., 2016, [194] наследуемость удоя составила $0,26-0,36$, количества молочного жира – $0,24-0,33$. В исследованиях Садретдиновой Э.О., 2007, [167] коэффициенты наследуемости составили: по удою $0,187$, по содержанию жира $0,288$, по выходу молочного жира $0,103$. В публикациях Кузнецова В. М., [98] коэффициенты наследуемости по удою коров за 305 дней лактации ($h^2 = 0,2$), и содержанию жира в молоке ($h^2 = 0,29$) имели невысокие значения, которые указывают на небольшую генетическую изменчивость, по удою ($C_{vg} = 5,0 \%$) и

содержанию жира в молоке ($C_{vg} = 1,7 \%$), что ограничивает возможности массовой селекции.

В исследованиях Моисеевой К.А., Павловой Т.В., Казаровец Н.В., 2012, [130] были получены высокие коэффициенты повторяемости массовой доли жира в молоке между лактациями у коров немецкой черно-пестрой породы (колебания составляют 0,52 до 0,63, $P \leq 0,001$), у коров черно-пестрой уральского типа, датской черно-пестрой и полукровных между первой и второй лактациями коэффициент корреляции 0,52; 0,53; 0,53 ($P < 0,001$) соответственно, а у 7/8-кровных коров связи между первой и второй, первой и третьей лактациями отсутствуют, коэффициенты повторяемости близки к нулю. Коэффициенты повторяемости массовой доли жира в молоке между первой и второй лактациями у дочерей положительные. В первой и второй группах они составили 0,567 ($P < 0,01$) и 0,798 ($P < 0,001$) соответственно.

Относительно признаков воспроизводительной способности отмечается достаточно низкий уровень генетической вариации и наследуемости.

В исследованиях многих отечественных и зарубежных ученых указывается на целесообразность контроля за уровнем неспецифической резистентности животных в связи с повышением племенной ценности по продуктивным признакам. По данным Чинарова Ю., Зиновьевой Н., Эрнста Л., 2007, [213] на уровень показателей неспецифической защиты, вместе с породной принадлежностью и степенью адаптации, существенное влияние оказывают факторы интенсивности нагрузки на организм животного. В работах Захарова В.А., 2000 [57] подтверждены факты снижения уровня защитных показателей у наиболее высокопродуктивных животных вследствие значительной высокой напряженности обменных процессов и склонности к стрессам. Исследованиями Иоганссона И., Ренделя Я., Граверта О., Новосельцева Г.Г., Карабактяна В.А.,

Симоняна Г.А. установлена существенная генетическая составляющая в общей изменчивости, таких признаков, как устойчивость к лейкозу, акушерско-гинекологическим заболеваниям; Власенко В., Сахнюка В., Попенко А.А., Моисеева К.А., Павловой Т.В., Казаровец Н.В., Москаленко Л., Коновалова А. - болезням конечностей, Мельник Ю.Ф., Микитюк Д.М., Пищолка В.А., Попов Л. - вымени, а также показатель лизоцимной активности и уровень иммуноглобулинов в сыворотке крови (Калошина М.Н., 2012, [68]).

При комплексной характеристике жизнеспособности коров, эффективности их использования, сохранности в различные технологические периоды и устойчивости к заболеваниям ученые-селекционеры используют показатель продуктивного долголетия (время со дня первого отела до выбытия коровы из стада) Кузнецов А.И. [96]). Именно продолжительность продуктивного долголетия коров оказывает существенное влияние на эффективность молочного скотоводства, по мнению многих ученых и практиков.

Международной системой национальной и межнациональной оценки генетической ценности молочного скота одним из приоритетных признаков отбора, характеризующим плодовитость коров и их устойчивость к заболеваниям, широко используемым в США, Канаде и других странах с развитым молочным скотоводством, выделено продуктивное долголетие. Продолжительность продуктивного использования имеет четкую генетическую обусловленность и тесно связана с генетической компонентой резистентности животных к заболеваниям. По опубликованной информации Ящук Т.С., 2011, [228] более существенное влияние на эффективность пожизненного использования среди генотипических факторов оказывает отец (27-34 %), причем наиболее заметное влияние отца обнаружено на среднюю

продолжительность жизни, лактацию, хозяйственное использование и пожизненный удой.

Изучение данных многочисленных литературных источников позволяет сделать заключение о том, что при разработке перспективных селекционных программ в молочном скотоводстве необходимо учитывать силу и направление связей между основными селекционируемыми признаками в конкретных хозяйствах. Так как, селекционно-генетические параметры — это не просто цифровые значения, а инструмент, который позволяет переводить селекционную работу из области предположений в сферу точных прогнозов, обеспечивая устойчивый рост продуктивности стад.

1.5 Определение племенной ценности производителей

По мнению Сакса Е.И., Дроздова О., Карапыш Т., 2007; Селивановой Г.О., 2011; Сермягина А.А., Ермилова А.Н., Янчукова И.Н., Харитонов С.Н., Племяшова К.В., Тюренковой Е.Н., Стрекозова Н.И., Зиновьевой Н.А., 2017, и др. учёных особенностью разведения голштинской породы является относительно быстрая смена поколений. С линиями или генеалогическими группами работают до тех пор, пока быки-производители дают потомков, превышающих по племенной ценности, представителей других линий и занимающих первые места в породе. [168, 169, 174]

Современный мировой рынок породных и селекционно-генетических ресурсов жестко монополизирован крупнейшими генетическими компаниями США, Канады, Дании, Нидерландов. В последние 15-20 лет влияние племенной продукции и геномных технологий, ввезённых из этих компаний, оказалось ощутимым, в плане внедрения инновационных технологий и повышения продуктивности российского поголовья молочного скота. В «Стратегия развития агропромышленного и рыбохозяйственного комплексов РФ на период до 2030 года» указывается, что в условиях сложившихся политических и экономических отношений наблюдается зависимость наших товаропроизводителей от импортных комплектующих изделий, оборудования, приборов, кормовых и ветеринарных препаратов и генетического материала. [<https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/405172287/>]

Моисеева И.Г., Уханов С.В., Столповский Ю.А., 2006, [39]; Марзанов Н.С., Тохов М.Х., Дохова З.Л., Попов Н.А., Нагорный В.А., Попов А.Н., Начоев Х.Х., Марзанова С.Н., Петров С.Н., Турбина И.С., Алексеев Я.И., Гетоков О.О., 2014, [118] отмечают, что Россия остается одной из немногих стран, обладающих значительным разнообразием

редких генетических ресурсов, таких пород, как: бестужевская, сычевская, костромская, кавказская бурая, бурый скот Дагестана, якутский скот, истобенская, суксунская, тагильская и красная горбатовская. Уникальность этих пород по адаптационной способности и невосприимчивости к некоторым заболеваниям позволяет использовать их в процессе создания новых отечественных породных ресурсов. [48,49]

Такое генетическое разнообразие соответственно требует нового алгоритма работы, включающего организационные, законодательные, биотехнологические аспекты сохранения имеющегося генофонда и совершенствование региональных популяций в сторону их конкурентоспособности. По мнению академика РАН, доктор биологических наук Игоря Михайловича Дунина «Важнейшей стратегической задачей становится обеспечение молочного скотоводства конкурентоспособным племенным материалом собственной репродукции и уход от зависимости масштабных поставок по импорту. Это необходимо не только для обеспечения национального суверенитета в воспроизводстве племенных стад, но и становлении экспортного трафика племенной продукции в рамках Евразийского экономического союза, СНГ». [Дунин И.М. Молочный подкомплекс России: состояние, возможности, нереализованный потенциал // Вестник ОрелГАУ. 2008. №2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/molochnyy-podkompleks-rossii-sostoyanie-vozmozhnosti-nerealizovanny-potentsial>]

Одним из основных факторов обеспечивающих повышение эффективности селекции молочного скота, является использование быков-производителей с высокой племенной ценностью, что научно доказано и широко используется в практике. Определение племенной ценности животных по количественным признакам является наиболее сложной задачей, поскольку они обусловлены полигенной наследуемостью, сложным расщеплением и рекомбинацией генов (Зубенко Э.В.). [59]

Племенную ценность пробанда в молочном животноводстве в соответствии с мировой практикой определяют по комплексу источников информации: собственные фенотипические показатели, фенотип предков, потомков и боковых родственников. Характеристика показателей, по которым проводится определение племенной ценности, должна быть репрезентативна, то есть следует учитывать или все измерения, или проводить случайную выборку. Например, оценку коров по молочной продуктивности проводят или только по 1-ой лактации, или по средним данным за первые 3 лактации. Если среди имеющихся данных выбирать лучшие, то оценки будут несопоставимы. При этом преимущество всегда отдается более старым коровам. Племенную ценность животного по селекционируемому признаку можно выражать в виде абсолютных показателей или в отклонениях от средних данных стада или популяции (Басовский Н.З., Кузнецов В.М., 1977, Басовский Н.З., 1991, [13, 14]; Бабушкин В.А., Сушков В.С., Егоров В.Ф., 2011, [9]; Алексеева А.Ю., 2017, [4]).

Генетической оценкой количественных признаков может служить средний аддитивный эффект взаимодействия генов. Поэтому определение племенной ценности животных по количественным признакам означает фактическую оценку среднего эффекта взаимодействия генов, которую оцениваемое животное передает своим потомкам. При этом каждый потомок получает случайные комбинации половинных наборов отцовских и материнских генов. Следовательно, средний эффект генов родителей определяет среднюю генетическую ценность всех потомков. То есть, оценка племенных качеств животного, проведенная по средним значениям количественного признака у всех его потомков, и является племенной ценностью (Завертяев Б.П., 1986, [56]; Даншин В.О., Рубан С.Ю., Фетода О.М., Мипогло Л.М., 2016, [46]).

Принципиальные отличия между общей и специфической племенной ценностью, определяются отклонениями от аддитивного действия генов, вызванные их неаллельным взаимодействием. В селекции молочного скота неаллельные влияния генов отражаются на продуктивных признаках. Однако в отдельных случаях они могут образовать благоприятные для развития признаков генетические комбинации, которые потомкам не передаются. На такие комбинации неаллельных генов нужно обращать внимание в том случае, когда животного оценивают по собственной продуктивности (Басовский Н.З., Кузнецов В.М.; Басонов О.А., Алмохамед М.; Быкадоров П.П.; Даншин В.О., Рубан С.Ю., и др.; Завертяев Б.П. [13, 16, 45, 56]).

Поэтому нельзя говорить о племенной ценности животного без учета той популяции, в которой оно находится. Для использования линейных моделей необходимо исключить взаимодействия и корреляции между генотипом и средой. Все влияния внешней среды должны быть распределены случайно в пределах популяции, а систематические влияния среды должны быть исключены с помощью специальных методов (Кузнецов В.М. [98,99], Фолконер Д.С. [207]).

В современной селекции молочного скота определение племенных качеств животных с использованием разных источников информации на основе множественной регрессии позволяет провести оптимальное ранжирование животных, которые выделяются для отбора. Рассчитанные с помощью множественной регрессии весовые факторы разной информации обладают способностью в наибольшей степени обеспечить корреляцию, рассчитанную с фактической племенной ценностью животного. Другими словами, племенная ценность, статистически оцененная частными коэффициентами регрессии, в наименьшей степени, по сравнению с другими статистическими способами, отклоняется от действительной

племенной ценности животного. Кроме того, такая оценка в наибольшей степени способствует повышению эффективной селекции. [95, 98, 111]

О важности совершенствования методов определения генетической ценности молочного скота, свидетельствует создание международных организаций, таких как ICAR (Международный комитет по учету животных) и INTERBULL (подкомитет ICAR по вопросам оценки племенной ценности быков-производителей). Службой INTERBULL разработаны рекомендации относительно национальных систем определения генетической ценности скота, в том числе и прогнозируемой точности оценки генетической ценности быков (Рубан С.Ю., Федота А.М., Даншин В.А., Митиогло Л.В., Тургин В.Я. [162]).

По мнению Садретдиновой Э.О.; Рузиева Т.Б.; Сакса Е.И.; Тутуковой Д.Н. и др. результаты оценки быков по потомству должны характеризоваться достаточно высокой точностью или повторяемостью, которая предопределяется как организационными мероприятиями по испытанию быков, так и методиками расчета племенной ценности. Показатели повторяемости результатов оценки производителей по потомству отображают количество информации, которая используется для его оценки и зависит от точности оценки признаков, числа учтенных дочерей и стад, в которых проводится испытание, и распределение дочерей относительно стад. Чем большее количество надежной информации, тем больше повторяемость и достоверность того, что оценка племенной ценности производителей в будущем сохранится или даже улучшится. [167, 164, 169, 190]

Теоретической основой современной методологии определения генетической ценности животных является количественная генетика, которая описывает закономерности наследования количественных признаков с использованием методов математической статистики. Впервые методы математической статистики при изучении законов

наследования начал применять английский ученый Ф. Гальтон. Он сформулировал, так называемый, закон наследования от предков: каждый из предков вносит в наследственность потомка определенную часть своей наследственности, равную $0,5^n$, где n – номер ряда родословной, к которой принадлежит предок (Даншин В.А., 2008, [45]).

Значительный вклад в развитие количественной генетики сделал американский ученый С. Райт. Используя разработанный метод анализа путей передачи генетической информации, он обосновал теоретически ожидаемые связи между фенотипами и генотипами родителей и потомков. С. Райт ввел такие величины, как коэффициент родства между животными и коэффициент инбридинга, которые стали одними из основных элементов племенной работы. Позже введенная С. Райтом матрица родства получила новое приложение при определении генетической ценности животных (Зиновьева Н.А., Кленовицкий П.М., Гладырь Е.А. и др. [https://rusneb.ru/catalog/000200_000018_RU_NLR_bibl_1415874/?ysclid=mv239fwvwl183385811])).

Коэффициент детерминирования фенотипа генотипом, полученный С. Райтом предложил называть, коэффициентом наследуемости Дж. Лаш. Он создал формулу прогноза генетической ценности животного на основе комбинирования данных о собственной продуктивности и продуктивности ближайших родственников. Этот метод определения получил развитие в работе Л.Н. Хейзела, который разработал линейную функцию – селекционный индекс, включающий значение нескольких признаков животного и его родственников и направленный на улучшение так называемого "агрегатного генотипа". Последующее совершенствование методологии определения генетической ценности животных связано с именем Чарльза Хендерсона, который объединил подходы Райта-Хейзела по построению селекционных индексов на основе метода коэффициентов путей и Фишера-Йейтса по анализу несбалансированных данных методом

наименьших квадратов, что привело к формированию теории смешанных линейных моделей. В результате был разработан метод наилучшего линейного несмещенного прогноза (BLUP) племенной ценности животных, получивший общее признание и широкое внедрение в практику (Даншин В.А., 1999, [44]).

Henderson С.Р. в своих работах указывает, что исторически кардинальное изменение в методологии определения генетической ценности животных было связано с необходимостью решения проблемы оценки быков-производителей по качеству потомства в молочном скотоводстве [243, 244].

По сообщению Даншина В.А., Рубана С.Ю., Фетода О.М., и др. [45, 46] на территории Украины во всех отраслях животноводства и птицеводства на протяжении последних десятилетий широко использовался заграничный селекционный материал. К сожалению, разработать четкую селекционную стратегию на ближайшую перспективу (5-10 лет) не представляется возможным, так как необходимо получить определенные экспериментальные данные, которые в научной и периодической литературе почти отсутствуют. Речь идет об использовании методик определения племенной ценности, генетических изменений (трендов) и определения экономической значимости этих признаков в индексах отбора. Важность этой задачи состоит в том, что некоторые области теперь входят в состав России.

Следует отметить, что методология, которая используется для определения племенной ценности животных, состоит из нескольких основных элементов отбора. Прежде всего, при оценивании учитывают информацию о родословной животных, которые родились за период, эквивалентный, как минимум, трем поколениям, независимо от наличия данных о продуктивности. Для конкретного оценивания быков-производителей фиксируют: дату рождения; идентификационные номера

отца и матери; коды породы, региона, стада, хозяйства; даты отела, плодотворного осеменения, запуска, выбытия; удои за полную лактацию и 305 дней лактации; содержание жира и белка в молоке. Таким образом, учитывают все имеющиеся лактации каждого животного, а также средовые эффекты: группу ровесниц, возраст отела, номер лактации, сезон года (Schaeffer L.R. [261]).

В большинстве стран для расчета селекционно-генетических параметров скота используется метод BLUP, который на сегодняшний день является одним из наиболее точных. Титова С.В. [186] считает, что внедрение этого метода в практику определения племенной ценности молочного скота ускорит темпы генетического улучшения стад. Для установления точности оценок племенной ценности используют методы проверки генетических трендов по методике, утвержденной службой INTERBULL [8, 37, 94]. На основе использования отмеченных подходов получают оценку тенденций, которые наблюдаются в подконтрольных хозяйствах молочного скота по основным хозяйственно-полезным признакам и принимают решение относительно планирования последующих селекционных мероприятий (Рубан С.Ю., Даншин В.А. [162]).

Изучение результатов исследований, проведенных многими отечественными и зарубежными учеными, свидетельствует о необходимости оценки генетической детерминации селекционных признаков молочного скота в конкретных технологических условиях предприятий в различных территориальных зонах страны, позволяющей установить степень рентабельности производства и реализованный генетический потенциал. Поэтому, в системе организации селекционной работы одним из актуальных вопросов остается усовершенствование методов определения племенной (генетической) ценности производителей с целью корректировки программ селекции.

2. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Научные исследования проводились в рамках тематического плана НИР ФГБОУ ВО «Донской ГАУ» на 2021-2025 гг. по теме 11 «Разработка методов повышения генетического потенциала крупного рогатого скота молочных и мясных пород в хозяйствах различных форм собственности» в соответствии со «Стратегией социально-экономического развития Ростовской области на период до 2025 г.

2.1 Объект и объём исследований

Экспериментальные исследования были проведены на поголовье крупного рогатого скота голштинской породы в племенных репродукторах: СПК «Колос» Матвеево-Курганского района и ООО «Колхоз 50 лет Октября» Неклиновского района Ростовской области. Искусственное осеменение на этих предприятиях проводится семенем племенных быков, закупаемым в ФГУП ЦСИО «Московское», ООО «Генетика Юг», ООО «Альта Дженетикс». Все быки имели геномную оценку (генетические паспорта). От быков было получено 396 дочерей, из них 150 голов были протестированы и получили генетические паспорта по 44 моногенным заболеваниям и летальным гаплотипам в лаборатории молекулярно-генетической экспертизы АО «Агроплем» (г. Москва, лицензия №012345).

При генетическом анализе быков оценивали дочерей по индексу оплодотворяемости, легкость отёла (NMS – индекс пожизненной прибыли; РТАМ – удой, фунт - индекс молочной продуктивности; РТАФ, жир, % - содержание жира в молоке; РТАТ, белок, % - содержание белка в молоке; SCS, балл - содержание соматических клеток в молоке; PL, месяц – индекс продуктивного долголетия).

Индекс пожизненной прибыли NMS значение генетического индекса, рассчитываемое Советом по селекции молочных пород КРС США (CDCB). Он определяет ожидаемую прибыль, которую корова принесет за всю жизнь, относительно базиса популяции. Доля признаков внутри индекса обновляется каждые пять лет, и акценты приходятся на следующие признаки (49% - признаки продуктивности (29%жир, 20%протеин) и 48% - признаки здоровья и эффективности, и 3% - признаки экстерьера. [38, 161, 181]

РТАМ – удой, ожидаемая генетическая разница в удое дочерей быка, выраженная в фунтах США (1 фунт = 0,4536 кг). Стив Шнелл и Дженни Бьелланд поясняют, «... что показатель РТАМ-удой отражает прогноз ожидаемой молочной продуктивности будущих взрослых дочерей быка, выраженных в фунтах молока, + (больше), - (меньше), чем дочери быка с оценкой +0 по этому показателю». [38, 161, 181]

Кузнецов А.В., Луконина О.Н., 2025, [93] указывают, что генетический базис – среднее значение генетических оценок животных всей популяции, рожденных в определенный период времени, принятое за точку отчета. В настоящее время используется базис 2024 г. Средние показатели по США (базис 2024 года): молочная продуктивность 11 583 кг, жир (РТАФ) 444 кг $\approx$ 3,83%, белок (РТАТ) 366 кг $\approx$ 3,16%, PL – 0, SCS – 3 балла – (62 тыс. единиц/мл). [38, 161, 181]

Определение племенной ценности быков-производителей проводилось по индексу племенной ценности (EBV) на основе метода наилучшего линейного несмещённого прогноза «Модель животного» (BLUP AM). EBV имеет положительное или отрицательное значение, т.е. потомки анализируемого животного будут «хуже» животных в популяции, если положительное — значит, лучше. При делении значения племенной ценности на 2 получаем «прогнозируемую способность к передаче

признака» (Predicted Transmitting Ability, PTA), что можно использовать для прогнозирования продуктивности будущего потомства. [38, 161, 181]

Зоотехнический и племенной учет на репродукторах ведётся с применением информационно-аналитической системы (ИАС) «СЕЛЭКС» (разработчик ООО «РЦ «ПЛИНОР»).[<https://plinor.ru/selexdairycattle>]

Общая схема исследований представлена на рисунке 5.

Генеалогический анализ структуры стада СПК «Колос», СПК-колхоз «50 лет Октября» 5860 гол.		Геномная оценка быков (73 показателя, анализировалось10)	
Сравнительный анализ по продуктивности дочерей по линиям: Вис Бэк Айдиал – 98 гол., Рефлекшн Соверинг – 72 гол.		Анализ оценки гаплотипа быков по 396 дочерям, из которых 150 гол. проверены по 44 генетическим заболеваниям и летальным гаплотипам.	
Молочной продуктивности		По индексам	
коров племенных репродукторов Ростовской области - 1640 гол.	дочерей быков с материнскими предками – 84 гол.	Осеменения, Оплодотворяемости дочерей	Пожизненной продуктивности дочерей
по лучшим коровам Вис Бэк Айдиал – 38 гол., Рефлекшн Соверинг – 19 гол.		150 гол	
Корреляционный анализ СПК «Колос» - 1215 гол, СПК-колхоз «50 лет Октября» 892 гол.		Сравнительный анализ быков-производителей по линиям: Вис Бэк Айдиал, Рефлекшн Соверинг	
между признаками молочной продуктивности коров	между дочерьми быков и материнскими предками	между прогнозной оценкой быков и фактической продуктивностью дочерей	
Корректировка селекционной программы Разработка научно-практических рекомендаций: - по выявлению летальных генов и гаплогрупп в голштинской породе, и методах решения проблем проявления болезней; - по использованию выдающихся быков линий Вис Бэк Айдиал, Рефлекшн Соверинг для гарантированного повышения молочной продуктивности коров племенных репродукторов Ростовской области.			
Оценка экономической эффективности			

Рисунок 5. Общая схема исследований.

Первый этап исследований включал: генеалогический анализ структуры стад племенных репродукторов Ростовской области, который проводился по информации, записанной в карточках животных (4637 гол. – СПК «Колос» Матвеево-Курганского района, 1942 гол – СПК-колхоз «50 лет Октября» Неклиновского района). Анализировались данные бонитировочных ведомостей в СПК «Колос» Матвеево-Курганского района за период 2021-2024 гг., а в СПК-колхоз «50 лет Октября» Неклиновского района за период 2022-2024 гг.

Анализ линейной принадлежности ремонтных телок проводили только по племенному репродуктору СПК «Колос» Матвеево-Курганского района Ростовской области. В линии Вис Бэк Айдиал было проанализировано 98 голов, в линии Рефлексн Соверинг проанализировано 72 головы по информации из базы данных СЕЛЭКС за период 2017-2024 гг.

Искусственное осеменение коров в племенных репродукторах проводится семенем племенных быков, имеющих геномную оценку. Семя закупают в ФГУП ЦСИО «Московское», ООО «Генетика Юг», ООО «Альта Дженетикс». Проанализированы сертификаты генетической оценки 39 быков-производителей (Holstein Association USA). Ассоциация предоставила предприятию информацию тестов, полученных при использовании панели Geneseek Genomic Profiler Bovine 100K. Панель позволяет исследовать ДНК животного и выявить генетические варианты (мутации), которые влияют на разные признаки (молочную продуктивность, здоровье, устойчивость к стрессам и т.д.).

Анализ гаплотипов проводили по информации 396 гол. дочерей быков-производителей СПК «Колос» Матвеево-Курганского района. В генетическом паспорте предстала информация по 73 показателям. В наших исследованиях проводилась оценка связи гаплотипов фертильности

с индексом оплодотворяемости (DPR), легкости отёла (DCE), пожизненной прибыли (NMS) и продуктивному долголетию (PL) дочерей.

Второй этап исследований состоял из сравнительного анализа молочной продуктивности коров племенных репродукторов Ростовской области: СПК «Колос» Матвеево-Курганского района оценивали по первой лактации – 374 гол., по третьей и страше – 287 гол.; СПК-колхоз «50 лет Октября» Неклиновского района - первой лактации – 550 гол., по третьей и страше – 237 гол.

Сравнительный анализ молочной продуктивности лучших коров в разрезе линий: Вис Бэк Айдиал – 8 гол., Рефлекшн Соверинг – 36 гол.

Оценку дочерей 10 быков проводили по линейной принадлежности, выделено в линии Вис Бэк Айдиал – 89 гол., Рефлекшн Соверинг – 48 гол. Осуществляли сравнительный анализ молочной продуктивности дочерей быков и их материнских предков. Корреляционный анализ по выявлению степени и направления связи между признаками молочной продуктивности дочерей быков и материнскими предками проводили по информации базы данных программы СЕЛЭКС по 1215 гол. СПК «Колос» Матвеево-Курганского района по смежным лактациям.

Обработку всех материалов проводили в М. Excel в пакете «Анализ данных», оценивали средние величины, ошибки репрезентативности, показатели разнообразия, коэффициенты корреляции, с критерием надежности безошибочного прогноза 0,95. Данный уровень безошибочного прогноза соответствует требованиям большинства зоотехнических исследований.

Третий этап исследований включался в сравнительном анализе прогнозной оценке быков-производителей по системе «Интербул-МЭЙС», включающей более 40 индексов, из которых мы анализировали 6 по их дочерям. В линии Вис Бэк Айдиал – оценивали 5 быков, 100 дочерей, в

линии Рефлекшн Соверинг – 5 быков, 105 дочерей. Проводился графический анализ с использованием графического редактора М. Excel.

Для сравнения уровней продуктивности дочерей быков проводилась ранговая оценка и фактическая оценка молочной продуктивности. Определение племенной ценности быков проводили по первой лактации их дочерей.

Племенную ценность быков по качеству дочерей определяли по формуле:

$$A = \frac{\sum[(X_1 - Y_1) * W_1]}{\sum W_1}, \text{ где}$$

A - абсолютная племенная ценность быка;

X₁-Y₁ – разница между продуктивностью дочерей и сверстниц быка в одном хозяйстве,

Σ - знак суммы,

W₁ – количество эффективных дочерей быка в одном хозяйстве.

$$W_1 = \frac{n_1 * n_2}{n_1 + n_2}$$

n₁ – количество дочерей быка-производителя,

n₂ – количество дочерей сверстниц.

Относительная племенная ценность быка-производителя определялась по формуле:

$$V = \frac{A+B}{B} * 100, \text{ где}$$

A – абсолютная племенная ценность быка,

B – средний показатель величины признака, по которому определяется относительная племенная ценность быка в популяции.

Относительную племенную ценность быка по потомкам проводили по формуле, предложенной Ф.Ф. Эйсером:

$$П = \frac{Д}{С} * 100, \text{ где}$$

П – племенная ценность производителя,

Д – продуктивность его дочерей,

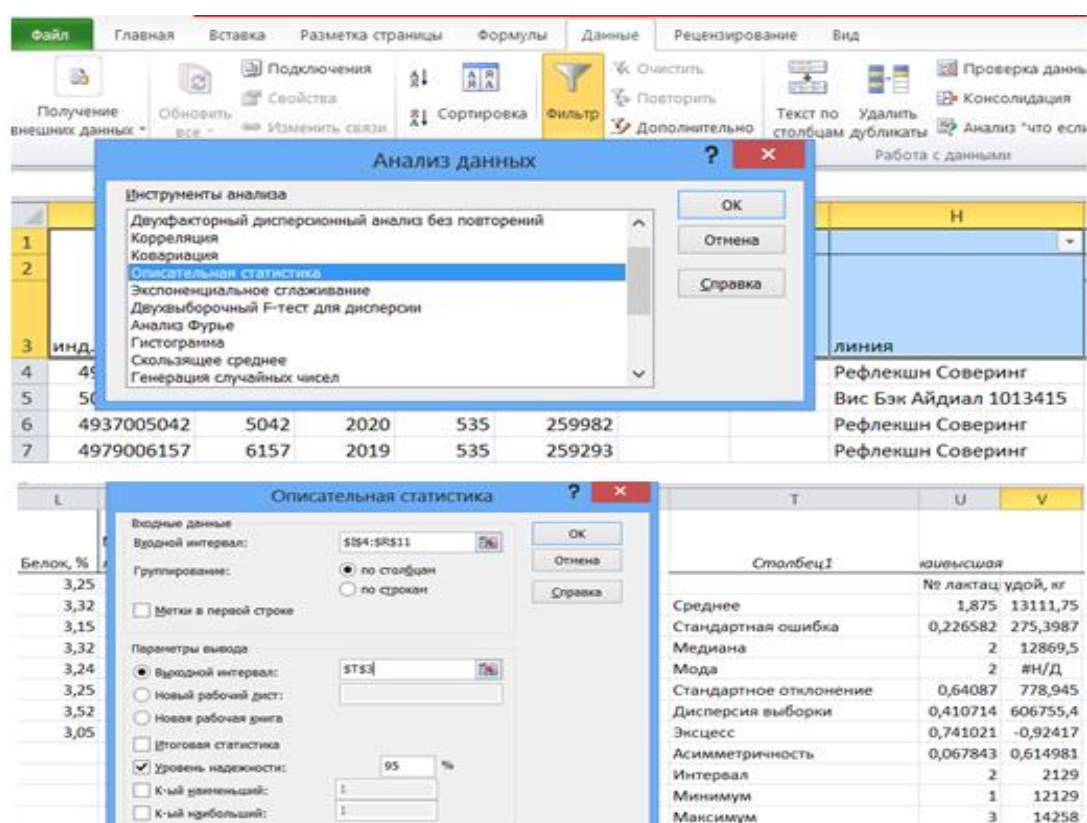
С – продуктивность сверстниц.

Экономическую эффективность быков-производителей оценивали по дочерям, которые показали продуктивность выше сверстниц по первой и наивысшей лактации.

Заключительный этап - корректировка селекционной программы на основе результатов исследований по использованию выдающихся быков и лучших коров различных линий для повышения молочной продуктивности стада. Разработка научно-практических рекомендаций по контролю за распространением в стаде нежелательных мутаций, связанных с гаплотипами фертильности.

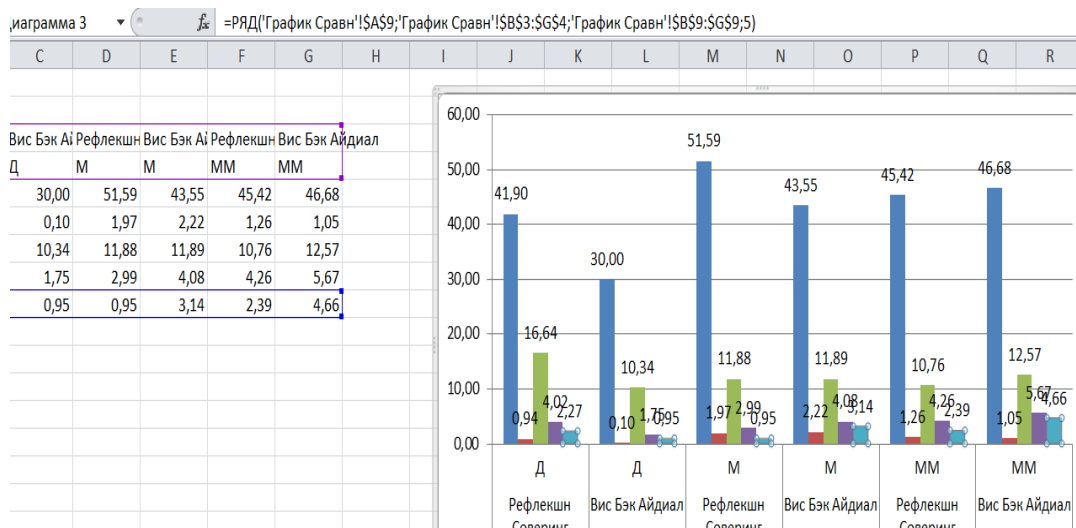
2.2 Биометрическая обработка данных исследований.

Сравнительный анализ показателей продуктивности коров в племенных репродукторах Ростовской области и сравнение дочерей быков различных генеалогических линий проводили с использованием биометрических методик расчёта средних, показателей изменчивости, заложенных в пакет «Описательная статистика».

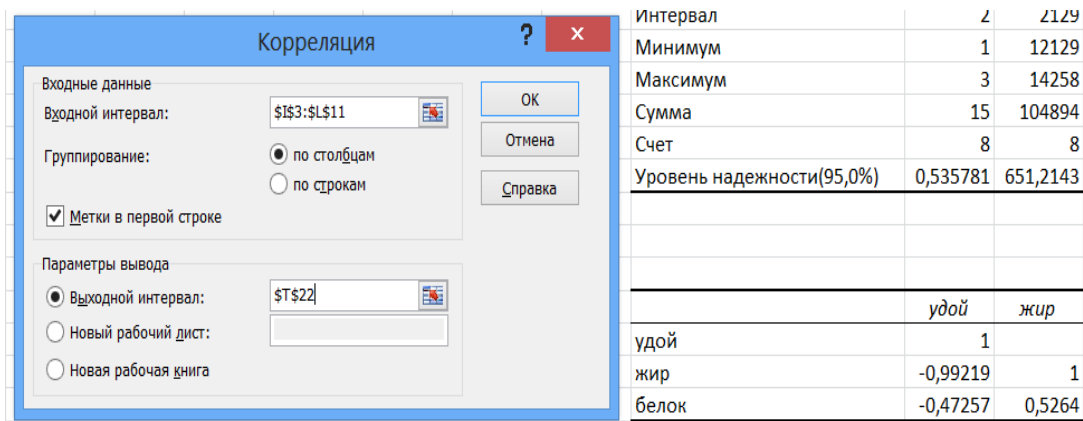


В большинстве зоотехнических исследований требования надёжности $V_1=0,95$, где (V - вероятность безошибочных прогнозов), показатель надёжности для больших выборок $t=1,960 \approx 2,0$. Критерии Стьюдента использовались при установлении доверительных границ генеральных параметров и для определения достоверности разности.

С использованием графического редактора проводился анализ сравнения уровней продуктивности дочерей и материнских предков по линиям.



Корреляционный анализ осуществлялся с использованием математических методов «Корреляция» в пакете «Анализ данных» М. Excel». Для определения сходства продуктивности родителей и потомства, вычисляли коэффициенты корреляции между показателями матерей и дочерей.



Анализ прогнозной оценки быков по показателям дочерей проводился в графическом редакторе М. Excel.

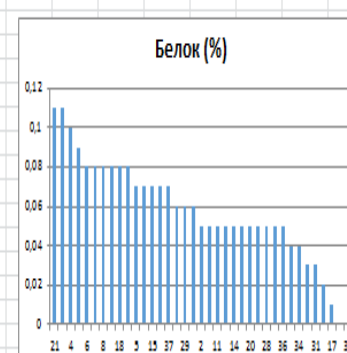
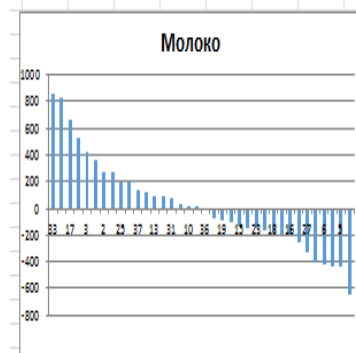
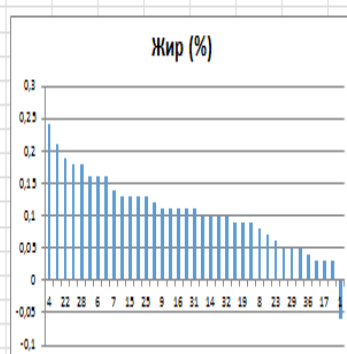
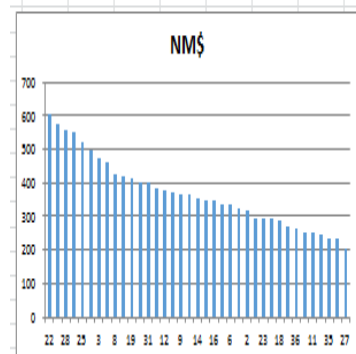


Ранговая оценка быков по показателям дочерей осуществлялась в пакете «Анализ данных», «Ранг» М. Excel.

	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC
1	Междуна	NMS	NM Gen R	NMS USA	Feed Save	Молоко	FMS	СМ5	Жир (%)	Содержа	Белок (%)	Содержа	SCS	Продукти	Бык-производитель			NMS	NM Gen REL %	NMS USA %	Feed Save	Молоко					
2	HORUS23	587	72	87	102	908	525	596	-0,01	33	0,04	40	2,92	4,3	Н0840003209641335			Среднее	518,333	Среднее	71,75	Среднее	78,3333	Среднее	124,583	Среднее	862,125
3	HORUS23	568	71	85	254	880	537	572	-0,01	31	0,02	33	2,99	4	Н0840003209641335			Стандарт	21,2083	Стандарт	0,13792	Стандарт	2,36572	Стандарт	24,4412	Стандарт	76,3357
4	HORUS23	359	72	60	119	851	354	358	-0,08	9	0	27	3,07	3,1	Н0840003209641335			Медиана	543,5	Медиана	72	Медиана	82,5	Медиана	119,5	Медиана	830,5
5	HORUS23	637	72	90	128	1078	586	645	0	42	0,03	42	2,82	4,2	Н0840003209641335			Мода	586	Мода	72	Мода	85	Мода	254	Мода	#N/D
6	HORUS23	477	74	75	19	760	454	482	-0,03	21	0,01	27	2,89	4,3	Н0840003209641335			Стандарт	103,899	Стандарт	0,67566	Стандарт	11,5896	Стандарт	119,737	Стандарт	373,967
7	HORUS23	667	72	92	254	1380	626	674	-0,06	35	0,02	49	2,84	4,4	Н0840003209641335			Дисперси	10795	Дисперси	0,45652	Дисперси	134,319	Дисперси	14336,9	Дисперси	139851
8	HORUS23	328	71	55	82	614	287	335	-0,11	-7	0,02	26	2,84	3,6	Н0840003209641335			Экссесс	-0,714	Экссесс	4,21027	Экссесс	-0,3294	Экссесс	-0,4426	Экссесс	0,95515
9	HORUS23	652	71	91	195	1091	614	662	-0,09	17	0,02	39	2,71	5,8	Н0840003209641335			Асимметр	-0,4816	Асимметр	1,26859	Асимметр	-0,8471	Асимметр	-0,2021	Асимметр	0,93352
0	HORUS23	375	71	62	20	473	335	382	-0,03	11	0,03	22	2,89	3,7	Н0840003209641335			Интервал	346	Интервал	3	Интервал	38	Интервал	485	Интервал	1575
1	HORUS23	469	71	74	-146	544	399	479	0,1	49	0,05	30	2,84	3	Н0840003209641335			Минимум	321	Минимум	71	Минимум	54	Минимум	-146	Минимум	235
2	HORUS23	559	71	84	238	540	507	565	0,11	52	0,04	27	2,97	2,7	Н0840003209641335			Максиму	667	Максиму	74	Максиму	92	Максиму	339	Максиму	1810
3	HORUS23	479	72	75	247	752	456	481	-0,02	22	0,02	28	3,06	3,3	Н0840003209641335			Сумма	12440	Сумма	1722	Сумма	1880	Сумма	2990	Сумма	20691
4	HORUS23	438	71	70	44	435	382	447	0,05	32	0,04	24	2,85	3,2	Н0840003209641335			Счет	24	Счет	24	Счет	24	Счет	24	Счет	24
5	HORUS23	661	72	92	221	1643	643	662	-0,07	42	0,01	53	3,01	4	Н0840003209641335			Уровень	43,8727	Уровень	0,28531	Уровень	4,89386	Уровень	50,5605	Уровень	157,912
6	HORUS23	586	72	86	339	984	533	591	-0,01	35	0,04	41	3,03	2,9	Н0840003209641335												
7	HORUS23	511	72	79	-44	235	399	527	0,09	35	0,08	30	2,84	3,5	Н0840003209641335												
8	HORUS23	567	72	85	20	936	479	579	0	36	0,06	46	2,88	4,1	Н0840003209641335												
9	HORUS23	597	72	87	284	1810	598	594	-0,11	36	0	55	3,15	2,5	Н0840003209641335			Точка	NMS	Ранг	Процент	Точка	Молоко	Ранг	Процент		
0	HORUS23	570	72	85	120	829	529	576	0,02	37	0,03	33	2,91	4,1	Н0840003209641335			1809	667	1	100,00%	2031	1810	1	100,00%		
1	HORUS23	505	72	78	49	1225	477	508	-0,05	32	0,02	43	3,04	3,1	Н0840003209641335			1845	661	2	95,60%	1845	1643	2	95,60%		
2	HORUS23	413	72	67	-6	832	350	422	0,02	38	0,04	38	2,91	1,6	Н0840003209641335			1816	652	3	91,30%	1809	1380	3	91,30%		
3	HORUS23	528	72	81	67	666	434	540	0,09	50	0,07	40	2,96	2,3	Н0840003209641335			1797	637	4	86,90%	2041	1225	4	86,90%		
4	HORUS23	321	71	54	147	561	261	327	-0,03	12	0,04	30	3,06	1,8	Н0840003209641335			2031	597	5	82,60%	1896	1091	5	82,60%		
5	HORUS23	586	72	86	237	664	506	597	0,07	45	0,05	36	2,86	3	Н0840003209641335			1826	587	6	78,20%	1797	1078	6	78,20%		
6																		1962	586	7	69,50%	1962	984	7	73,90%		

1770	HORUS23	235	73	43	102	-649	166	244	0,16	18	0,06	-5	2,96	2,3	Н0840003149282288			7	370	16	58,30%		8	26	16	58,30%
1778	HORUS23	264	74	47	36	-3	194	274	0,04	12	0,05	14	2,89	2,8	Н0840003149282288			9	367	17	52,70%		10	21	17	55,50%
1780	HORUS23	291	73	50	-98	139	196	303	0,12	40	0,07	24	2,94	1,3	Н0840003149282288			26	367	17	52,70%		14	12	18	52,70%

																		14	355	19	50,00%		36	-3	19	50,00%
																		4	347	20	47,20%		11	-81	20	47,20%
																		16	345	21	44,40%		19	-89	21	44,40%
																		5	333	22	38,80%		28	-103	22	41,60%
																		6	333	22	38,80%		15	-133	23	38,80%
																		17	321	24	36,10%		32	-147	24	36,10%
																		2	318	25	33,30%		23	-150	25	33,30%
																		1	294	26	27,70%		21	-171	26	30,50%
																		23	294	26	27,70%		18	-182	27	27,70%
																		37	291	28	25,00%		4	-199	28	22,20%
																		18	285	29	22,20%		16	-199	28	22,20%
																		32	267	30	19,40%		7	-253	30	19,40%
																		36	264	31	16,60%		27	-328	31	16,60%
																		29	254	32	13,80%		26	-401	32	13,80%
																		11	249	33	11,10%		6	-425	33	11,10%
																		15	248	34	8,30%		9	-432	34	8,30%
																		35	235	35	5,50%		5	-437	35	5,50%
																		24	234	36	2,70%		35	-649	36	2,70%
																		27	203	37	0,00%		24	-996	37	0,00%



3.0 РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

3.1 История создания стада голштинской породы в племенных репродукторах Ростовской области

Стадо коров СПК (Колхоз) «Колос» Матвеево-Курганского района Ростовской области начало формироваться в 2004 году с завоза 200 нетелей из племзавода Ленинградской области. В первый год от них было получено 75 тёлочек и 73 бычка, в 2005 году – 84 тёлочки и 85 бычков, в 2006 году – 46 тёлочек и 62 бычка, в 2007 году – 57 тёлочек и 67 бычков, всего за три года получено 205 тёлочек. Искусственное осеменение коров осуществлялось семенем быков улучшателей черно-пестрой голштинской породы импортной селекции категории А, А1. Для ремонта стада в 2016 году было приобретено 190 телок из Ленинградской области. В апреле 2006 года провели завоз 374 нетелей голштинской породы датской селекции. От них было получено 171 тёлка и 170 бычков. Выращенные ремонтные телки осеменялись семенем лучших быков-производителей категорий Б, Б1. В 2017 году провели закупку 210 нетелей из Голландии. В период с 2018 по 2021 гг. для ремонта стада ежегодно завозилось поголовье нетелей из Дании. В 2013 году осуществлены поставки 175 нетелей из США. Следует отметить, что с 2022 года репродуктор выращивает молодняк для ремонта стада собственной селекции. Для искусственного осеменения применяют семя племенных быков, закупаемым в ФГУП ЦСИО «Московское», ООО «Генетика Юг», ООО «Альта Дженетикс».

В СПК (Колхоз) «Колос» для воспроизводства и выращивания высокопродуктивного молодняка используют производителей с высокой оценкой по качеству потомства, дочери которых имеют по сравнению со сверстницами превосходство 520-730 кг молока и 0,1 -0,2% по жиру и белку. Динамика показателей молочной продуктивности приведена в таблице 13.

Таблица 13 – Молочная продуктивность коров

Показатели		Годы				
		2020	2021	2022	2023	2024
Средний удой молока от 1 коровы, кг	по производственному отчёту	10435	10335	10645	11979	9731
	по бонитировке	10325	10115	10364	11498	9419
Содержание жира в молоке, %	по производственному отчёту	4,1	4,05	3,8	3,72	3,85
	по бонитировке,	4,09	3,99	3,91	3,9	3,87
Содержание белка в молоке, %	по производственному отчёту	3,22	3,2	3,2	3,2	3,32
	по бонитировке	3,22	3,26	3,26	3,25	3,32
Удой коровы за 305 дней 1-лактации, кг		9312	9692	10343	11413	8891
Содержание жира, %		4,0	3,96	3,92	3,9	3,92
Содержание белка, %		3,32	3,28	3,26	3,24	3,30
Удой коровы за 305 дней 2-лактации, кг		10169	9842	10412	11512	9224
Содержание жира, %		3,9	3,92	3,9	3,9	3,84
Содержание белка, %		3,26	3,25	3,21	3,25	3,33
Удой коровы за 305 дней 3-лактации, кг		10865	10382	10541	11612	9605
Содержание жира, %		4,1	4,0	3,9	3,9	3,84
Содержание белка, %		3,15	3,25	3,25	3,26	3,33

Примечание: Приведены данные бонитировки за 2020-2024 гг.

Завезённые нетели селекции США имели массу 541 кг, датские – 530 кг и превосходили стандарт породы по живой массе на 100 кг. Динамика живой массы телок и коров приведена в таблице 14.

Таблица 14 – Динамика изменения живой массы телок и коров.

Половозрастная группа	Средняя живая масса, кг					
	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.	2023 г.	2024 г.
Тёлки при 1-м осеменении	378	365	365	365	377	385
первотёлки	527	530	535	544	578	607
Коровы 2-й лактации	568	572	580	585	595	619
Коровы 3-й лактации и старше	605	610	618	620	625	639

Примечание: Приведены данные бонитировки за 2019-2024 гг.

Живая масса телок при первом осеменении с 2019 по 2023 гг. практически не изменилась (378 -377 кг), однако за последние пять лет значительно снизился возраст первого осеменения телок. Так, период с 2015–2018 гг. средний возраст осеменения составлял 17 месяцев, в 2019 году он изменился и составил 15 месяцев.

Средняя живая масса коров увеличивается, что характеризует продолжающийся рост и их развитие в зависимости от лактации. Следует отметить, что живая масса первотелок значительно изменяется на 80 кг, с 527 кг в 2019 году до 607 кг в 2024 году. Коровы второго отёла увеличивают живую массу менее интенсивно (51 кг), соответственно по годам: 568, 572, 580, 585, 595, 619. Интенсивность увеличения живой массы после третьего отёла снижается (31 кг), соответственно по годам: 608, 610, 618, 620, 625, 639 кг. Всё маточное поголовье по оценке экстерьера отвечает требованиям стандарта породы. Более 57% коров оценены классом «Элита», 38,6% классом «Элита-Рекорд». Животные имеют выраженный молочный тип, хорошее развитие, пропорциональное телосложение. Возрастной состав маточного поголовья приведен в таблице 15.

Таблица 15 – Возрастной состав коров (по отёлам).

Год	Ед. изм.	Возрастной состав коров								Средний возраст в отёлах
		всего	1-й отёл	2-й отёл	3-й отёл	4-5-й отёл	6-7-й отёл	8-9-й отёл	10 и старше	
2021	гол.	1197	392	311	216	238	40			
	%	100	32,7	26,0	18	19,9	3,4			2,5
2022	гол.	1203	387	322	219	220	55			
	%	100	32,2	26,8	18,2	18,3	4,5			2,5
2023	гол.	1215	409	353	206	206	41			
	%	100	33,7	29,1	17,0	17,0	3,4			2,4
2024	гол.	1022	317	237	198	196	72	2	-	
	%	100	31,0	23,2	19,4	19,2	7,0	0,2	-	2,2

Примечание: Приведены данные бонитировки за 2021-2024 гг.

Следует отметить, что средний возраст в отёлах сокращается на 0,3, в 2021 году он составил 2,5, а в 2024 году – 2,2. Показатель характеризует соотношение молодых коров в стаде и коров, имеющих 4 и более лактаций. В настоящее время основная масса коров в стаде 1-й и 2-й лактаций, они составляют 54,2% в структуре стада. Схема оптимального годового цикла воспроизводства коров включает сухостойный период – 45-60 дней, лактация – 300-310 дней, сервис-период – 118 дней, стельность – 285 дней. С экономической точки зрения оптимальными являются следующие показатели: возраст первого осеменения – 14-16 мес., межотельный период – 365 дней. В 2019 году для выявления коров в охоте были закуплены шейные датчик CowScout Neck немецкой фирмы GEA. Шейный датчик CowScout Neck реагирует на двигательную активность коров, считывая и анализируя ее. Функция оповещения позволяет быстро реагировать специалистам на проблему и принимать необходимые меры. Показатели воспроизводства приведены в таблице 16.

Таблица 16 – Показатели воспроизводства коров и тёлочек.

Показатели	Годы				
	2020	2021	2022	2023	2024
Осеменено коров и тёлочек всего, гол	1503	1475	1641	1733	1403
в т. ч. коров	1024	1049	1171	1110	1022
в т. ч. тёлочек	479	426	470	623	381
Живая масса тёлочек при 1-м осеменении, кг	365	365	365	377	381
Возраст тёлочек при 1-м осеменении, мес.	15	15	15	15	15
Введено первотёлочек, гол.	419	424	482	459	439
Выход живых телят от 100 коров, гол	78	77	78,5	85	85

Примечание: Приведены данные бонитировки за 2020-2024 гг.

В 2022 году в хозяйстве была построена лаборатория по трансплантации эмбрионов. Данное направление преследует 3 основные

цели: увеличение селекционно-генетического потенциала стада, увеличение количества телок от коров-рекордисток стада и увеличение оплодотворяемости коров в летний период в условиях теплового стресса. Специалисты предприятия занимаются вымыванием и пересадкой эмбрионов с декабря 2022 года. Донорами эмбрионов служат лучшие животные хозяйства, отобранные по молочной продуктивности и здоровью. В летний период проводится не только пересадка эмбрионов реципиентам, но и подсадка. В хозяйстве используется программа по управлению стадом Dairy Plan. На каждой корове закреплён ошейник с датчиком - респондером, благодаря чему осуществляется идентификация животных в программе, учитывается молоко при каждой дойке и записывается в базе Dairy Plan. Полученные данные анализируются и далее оптимальным образом интегрируются в существующую систему управления стадом.

Стадо племенного репродуктора ООО «Колхоз 50 лет Октября» Неклиновского района Ростовской области формировалось из телок, нетелей отечественной и зарубежной селекции в период с 2002 по 2020 гг. В 2002 году из племенных хозяйств Московской области был завезен молодняк черно-пестрой голштинской породы, совершенствование которой ведётся уже на протяжении 23 лет. В 2013 году были завезены голштины из Воронежской области. Из племенных хозяйств Дании завоз нетелей осуществляли в три этапа: в 2017 году было приобретено 170 нетелей голштино-фризской породы, в 2018 году - 102 головы, в 2019 году - 80 гол. В 2019 году СПК-колхоз «50 лет Октября» Неклиновского района Ростовской области получил статус племенного репродуктора по черно-пестрой голштинской породе. Предприятие продолжает улучшать продуктивные качества скота методами селекционной работы. В 2020 году были приобретены племенные нетели черно-пестрой голштинизированной породы из

ООО «Вологдаплемсервис» (г. Вологда) с прогнозируемыми показателями продуктивности 8000-9000 кг и выше с высоким соотношением белка и жира, средней живой массой 530-550 кг. Основным фактором, оказавшим влияние на закупку скота из Вологодской области, явилось то обстоятельство, что в течение многих лет область является благополучной по лейкозу, инфекционным и инвазионным заболеваниям и по особо опасным и карантинным заболеваниям. Это позволило повысить адаптационную способность скота и устойчивость к ряду заболеваний в данной популяции. Динамика показателей молочной продуктивности коров СПК-колхоз «50 лет Октября» Неклиновского района Ростовской области приведена в таблице 17.

Таблица 17 – Молочная продуктивность коров
СПК-колхоз «50 лет Октября»

Показатели		Годы		
		2022	2023	2024
Средний удой молока от 1 коровы, кг	по производственному отчёту	8567	9193	9898
	по бонитировке	8214	8828	9548
Содержание жира в молоке, %	по производственному отчёту	3,9	3,92	3,95
	по бонитировке,	3,8	3,78	3,85
Содержание белка в молоке, %	по производственному отчёту	3,28	3,34	3,32
	по бонитировке	3,36	3,36	3,32
Удой коровы за 305 дней 1-лактации, кг		7343	8019	8221
Содержание жира, %		3,97	3,9	3,92
Содержание белка, %		3,36	3,34	3,31
Удой коровы за 305 дней 2-лактации, кг		8752	9111	9224
Содержание жира, %		3,97	3,78	3,86
Содержание белка, %		3,24	3,36	3,34
Удой коровы за 305 дней 3-лактации, кг		9076	9133	9605
Содержание жира, %		3,91	3,78	3,84
Содержание белка, %		3,35	3,36	3,34

Примечание: Приведены данные бонитировки за 2022-2024 гг.

Данные свидетельствуют о целенаправленной селекционной работе специалистов предприятия с поголовьем голштинского скота, так отмечается положительная динамика по показателям молочной продуктивности, удой за 305 дней лактации увеличился на 1334 кг, содержание жира и белка на 0,05%. Реализацию генетического потенциала животных позволяет осуществить однотипное сбалансированное кормление коров с учётом их физиологического состояния и уровня продуктивности. Успешность работы СПК-колхоз «50 лет Октября» во многом обусловлена постоянными процессами модернизации помещений, производственных площадок, доильного оборудования, внедрения автоматизированных систем контроля и учёта продукции. Так, широко используется современный молокопровод фирмы «ДеЛаваль» с персональным электронным учетом ежедневного надоя от каждой коровы. Данные передаются в систему СЕЛЭКС, программа по управлению стадом Dairy Plan, «Мусофт Учёт молока».

Динамика живой массы телок и коров СПК-колхоз «50 лет Октября» приведена в таблице 18.

Таблица 14 – Динамика изменения живой массы телок и коров.

Половозрастная группа	Средняя живая масса, кг		
	2022 г.	2023 г.	2024 г.
Тёлки при 1-м осеменении	380	382	385
первотёлки	543	560	565
Коровы 2-й лактации	576	585	593
Коровы 3-й лактации и старше	608	600	609

Примечание: Приведены данные бонитировки за 2022-2024 гг.

Живая масса телок при первом осеменении с 2022 по 2024 гг. изменялась не значительно на 2- 5 кг, однако колебания живой массы

коров по второй лактации составляют 9 – 8 кг, такая же тенденция остаётся и по живой массе коров в более старшем возрасте (3-я лактация и старше).

за последние пять лет значительно снизился возраст первого осеменения телок. Так, период с 2015–2018 гг. средний возраст осеменения составлял 17 месяцев, в 2019 году он изменился и составил 15 месяцев.

Динамика средней живой массы коров с возрастом увеличивается, что свидетельствует о продолжающемся их развитии. Всё маточное поголовье по оценке экстерьера отвечает требованиям стандарта породы. Класс «Элита» имеют 69,8% коров, 16,2% - «Элита-Рекорд», 14% - «1 класс». Животные имеют выраженный молочный тип, хорошее развитие, пропорциональное телосложение. Возрастной состав маточного поголовья приведен в таблице 19.

Таблица 19 – Возрастной состав коров (по отёлам).

Год	Ед. изм.	Возрастной состав коров								Средний возраст в отёлах
		всего	1-й отёл	2-й отёл	3-й отёл	4-5-й отёл	6-7-й отёл	8-9-й отёл	10 и старше	
2022	гол.	580	187	132	119	102	15	7	2	
	%	100	32,2	22,7	20,5	17,6	2,6	1,2	0,3	2,5
2023	гол.	550	179	181	143	91	3			
	%	100	30,0	30,3	24,0	15,2	0,5			2,3
2024	гол.	510	190	137	118	96	12	2	-	
	%	100	37,2	26,9	23,1	18,8	2,3	0,4	-	2,2

Примечание: Приведены данные бонитировки за 2021-2024 гг.

Наблюдается снижение возраста в отёлах на 0,3 по сравнению с 2022 годом. Удельный вес коров имеющих 4 и более лактаций сокращается. Значительная часть стада представлена молодыми коровами по 1-й и 2-й лактации – 55 - 64% в структуре стада.

3.2 Генеалогическая структура стад племенных репродукторов Ростовской области

Для ведения научно обоснованной работы по совершенствованию голштинской породы в племенных репродукторах Ростовской области необходимо было установить генетическую структуру маточного контингента, так как стада формировалось из животных различных предприятий и разного направления селекции.

Основная задача генеалогического анализа стада, определить его генетический потенциал, выявить высокоценных производителей и эффективно их использовать в воспроизводстве стада для накопления в линиях (групповом генотипе) большого числа генов, положительно влияющих на количественные и качественные показатели молочной продуктивности.

Метод генеалогического анализа, основан на работе с информацией, внесённой в родословные животных стада. Проводилась группировка животных в зависимости от их принадлежности к линии быков-производителей. В задачи исследований входило: проанализировать родословные животных, оценить уровень молочной продуктивности стад коров племенных репродукторов Ростовской области в аспекте линейного разведения.

Из истории линии Рефлекшн Соверинг 198998 известно, что родоначальник был получен путем кросса линий Говернера оф Карнейшна 629472 с линией Инка Суприм Рефлекшн 121004. Отец Рег Эппе Северинг 155159, правнук Говернера оф Карнейшна 629472. Потомки этого быка широко использовались в Северной Америке и во многих европейских странах. Мать родоначальника – Эй Би Си Мей по 4-й лактации за 305 дней имела удой 10935кг молока с жирностью 4,2%. Предки второго и третьего рядов родословной также обладали выдающимися качествами и

использовались в США и Канаде. Рефлекшн Соверинг 198998 был чемпионом породы в 1949-1951 гг., его 211 дочерей превысили стандарт породы по удою и жирномочности. [1, 8, 40, 54, 100, 112, 129, 149]

В СПК «Колос» Матвеево-Курганского района Ростовской области были завезены нетели из линии Рефлекшн Соверинг, в основном из ветвей Романдейл Рефлекшн Маркиз 1459990 и Розеф Ситейшна Мепл 430145. Осеменение проводили семенем быков ветви П.Ф. Арлинда Чиф 1427381. На рисунке 6 приведена генеалогическая схема линии Рефлекшн Соверинг 198998 СПК «Колос». Бык Бейонд является улучшателем по молочности, а быки Хабкэб и Родео – по жирности. Предки быка Бейонд по материнской линии имели удои от 13390 до 14101 кг жирностью молока 4,28 – 4,34%. От дочерей быка Бейонд надоено по 1-й лактации 11321 – 11602 кг молока жирностью 4,0%. В хозяйстве 48,5 % маточного поголовья относится к этой линии.

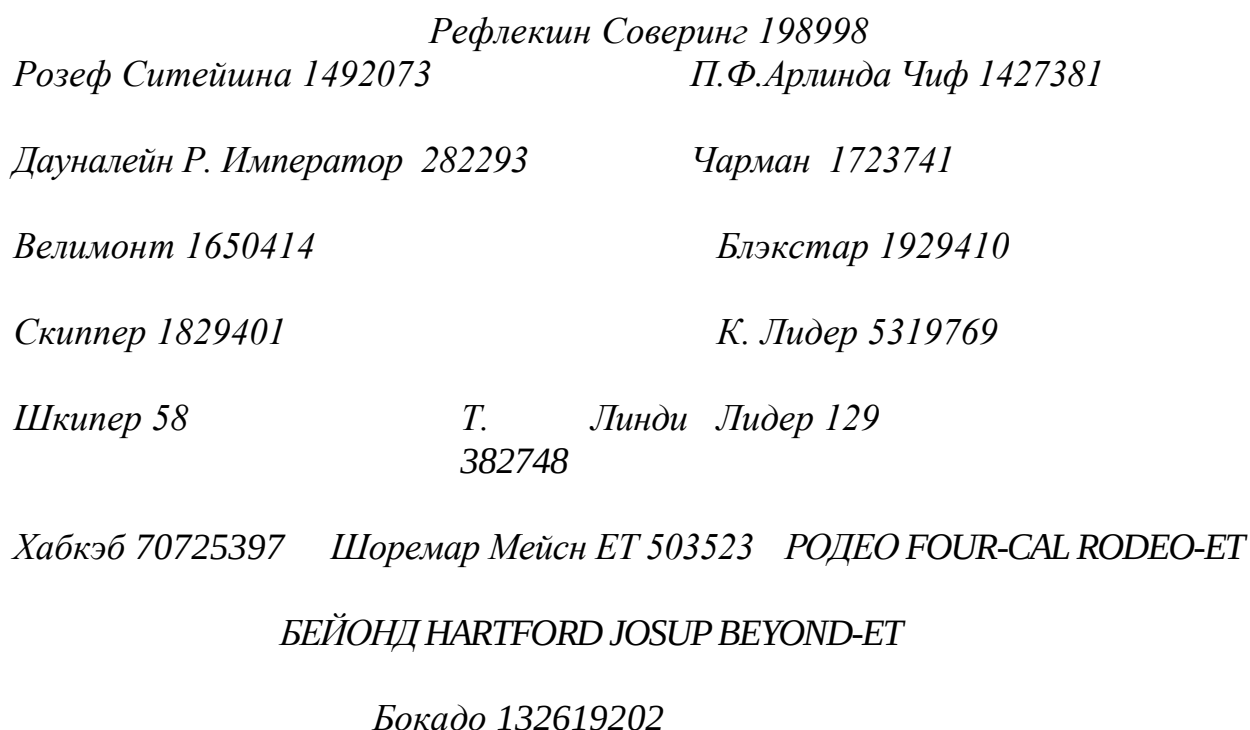


Рисунок 6. Генеалогическая схема линии Рефлекшн Соверинг 198998.

В 2022 году от 10 быков-производителей линии Рефлекшн Соверинг 198998 в СПК «Колос» получено 42 дочери. Средняя живая масса составила 502 кг, средний возраст 1 год 9 месяцев. При бонитировке все тёлки получили оценку Элита-рекорд.

Из истории линии Вис Бэк Айдиал известно, что родоначальник и его потомки сыграли значительную роль при совершенствовании голштинского скота в США, Канаде и странах Европы. В России линия представлена быками Пакламар Астронавт 1458744, Пакламар Букмекер 1450228 и Роунд Акрети Эппл Элевейшн 1491007 и их потомками. На рисунке 7 приведена генеалогическая схема линии Вис Бэк Айдиал 1013415 СПК (колхоз) «Колос» матвеево-Курганского района Ростовской области.

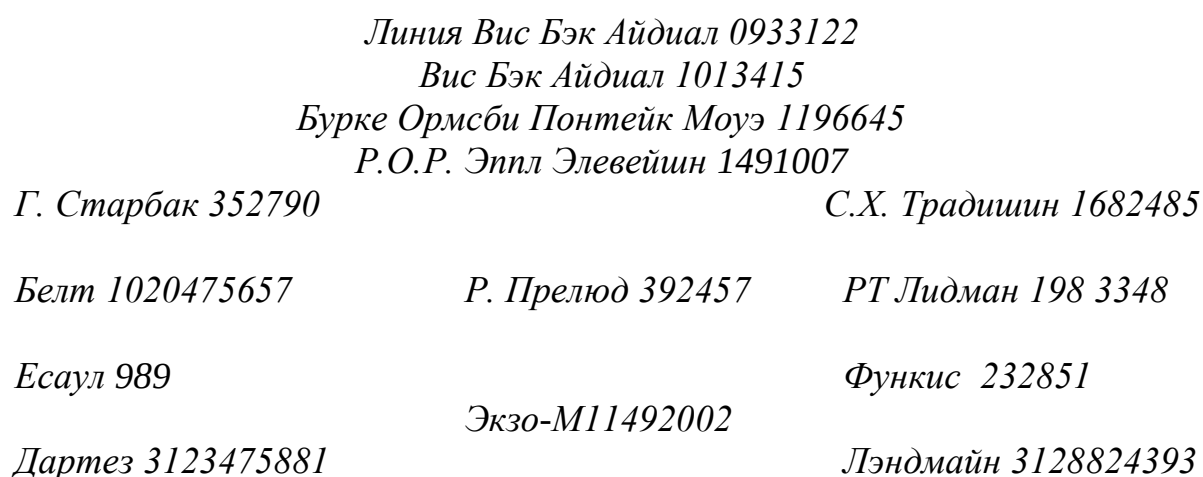


Рисунок 7. Генеалогическая схема линии Вис Бэк Айдиал 1013415.

Удельный вес коров этой линии в структуре стада составляет 50,6 %. Для осеменения используют сперму быков-производителей: Есаул, Лэндмайн, Дартез, Экзо-М из ветви Р.О.Р. Элевейшн 1491007, 502043, по материнской части родословной наивысший удой от 7347 до 14150 кг молока с содержанием молочного жира от 4,4 до 5,88%. Бык Экзо-М является улучшателем категории А₁ – по количеству молока. При интенсивном его использовании в стаде средний удой увеличился на 15% за последние пять лет.

Рекордисткой этой линии является корова 443, давшая по второй лактации 13974 кг молока жирностью 3,98%. Первотелки этой линии показали удой 11413 кг молока средней жирностью 3,9%. Быки Лэндмайн, Дартез - является улучшателем категории А1Б3, А2Б3. От первотёлок-дочерей быка Дартез получено 11521 кг молока жирностью 3,98 %. В 2022 году от десяти быков линии Вис Бэк Айдиал 1013415 получено 92 дочери, средняя живая масса составила 498,3 кг, средний возраст 1 год 5 месяцев. При бонитировке все тёлки получили оценку Элита-рекорд.

Изучая историю создания линии Монтвик Чифтейн 95679 важно отметить, что селекцию животных в США вели на содержание жира в молоке. В результате получили линию наиболее жирномолочную из всех генеалогических групп голштинского скота. Из литературных данных известно, что 6% коров этой линии отличаются показателем массовой доли жира в молоке свыше 5,8%. По завезенному в Российскую Федерацию поголовью голштинских быков-производителей (включая завозимые запасы семени) линия М.Чифтейна имеет две четко выделенные ветви: Раймондейл Сексесар 107552 и Монтвик Фай 105420.[4, 17, 19]

В СПК (колхоз) «Колос» наибольшее количество поголовья было завезено из ветви Монтвик Посфаунде 105420 через быка К.А. Белл 1667366, и из ветви Романдель Р. через быка Беллман 1874634. Для осеменения коров использовалась сперма его правнука Веер 8220, а так же быка Депп-М 48624144. Продуктивность его предков по материнской линии по наивысшей лактации была 11582кг молока с жирностью 4,19%, а по отцовской линии – соответственно – 10530 и 4,82%. Рекордистка линии – корова 316 – по третьей лактации дала 13205кг молока жирностью 3,9% (рисунок 8).

От дочерей быка Веер 8220 по первой лактации было получено 10954 кг молока жирностью 3,9%, по второй – 11621 кг молока жирностью 3,92%. К сожалению, в 2023 году в стаде оставалось 10 коров этой линии. К 2024 году они выбыли из стада.

Монтвик Чифтейн 95679
Р. Сексесор 107552 *О. Иваноз 1189870*
П. Иваноз СТЭР 1441440
И. Белл 1667366 *Депп-М 48624144*
Э. Цельсиус 460508522
Д.Вебстер159659261 *Веер 8220*

Рисунок 8. Генеалогическая схема линии Монтвик Чифтейн 95679.

Таким образом, в результате анализа в СПК «Колос» в 2022 году было установлено пять родственных линий голштинского скота: Рефлекшн Соверинг 198998, Монтвик Чифтейн 95679, Вис Бэк Айдиал 1013415, Розейф Ситейшна 267150, Обсервера 553236. В структуре стада наибольшая часть животных, принадлежит линии Вис Бэк Айдиал 1013415 – (50,6%). Линия Рефлекшн Соверинг 198998 составляет 48,5%. Линия Розейф Ситейшна 267150– самая малочисленная и составляет 0,36%. За последние годы количество линий сократилось, исчезли линии: Розейф Ситейшна 267150, Обсервера 553236, Монтвик Чифтейн 95679. Коровы линии Монтвик Чифтейн 95679 имели высокие показатели по содержанию жира в молоке. Эти обстоятельства сказались на снижении показателей молочного жира на 0,38 и белка на 0,02% в 2023 году по сравнению с 2020 годом. В перспективе работы со стадом необходимо провести более тщательный анализ внутри двух оставшихся линий Вис Бэк Айдиал 1013415 и Рефлекшн Соверинг 198998 для выделения ведущей группы маточного поголовья. [195, 196]

Установлено, что самая многочисленная группа животных принадлежит линии Вис Бэк Айдиал 1013415 – (50,6%), осеменение ведётся быками: Альта Тарнкей 3129128746 – улучшатель А₂ Б₂, Альта Адмирал 3014562353–

улучшатель А₁ Б₂. В линии Рефлекшн Соверинг 198998 поголовья коров и телок составляет 48,5% , используется сперма быка: Бейонд 74260987 - улучшатель А₁ Б₃.

Группа коров линии Розейф Ситейшна 267150 в 2022 году была малочислена (0,36%) и уже к 2023 году не имела продолжения.

В линии Монтвик Чифтейн 95679 осталось 10 коров, что составляет 0,5% (таблица 20). [195]

Таблица 20. Генеалогическая структура стада СПК «Колос»

Линейная принадлежность	Всего скота	В том числе			%
		коровы		тёлки всех возрастов	
		всех возрастов	из них 1- го отёла		
2022 г.					
Вис Бэк Айдиал 1013415	714	456	138	258	37,0
Монтвик Чифтейн 95679	80	52	2	28	4,2
Рефлекшн Соверинг 198998	1102	680	241	421	57,55
Розеф Ситейшн 267150	18	14	6	4	0,94
Обсервер 553236	1	1	-	-	0,05
Итого	1915	1203	387	711	100
2023 г.					
Вис Бэк Айдиал 1013415	1047	463	213	584	50,6
Монтвик Чифтейн 95679	10	10			0,5
Рефлекшн Соверинг 198998	1005	734	196	271	48,5
Розеф Ситейшн 267150	7	7	-	-	0,36
Обсервер 553236	1	1	-	-	0,04
Итого	2070	1215	409	855 -	100
2024 год					
Вис Бэк Айдиал 1013415	773	511	146	262	41,24
Рефлекшн Соверинг 198998	1102	686	246	416	58,76
Итого	1875	1197	392	678	100

Примечание: Приведены данные бонитировки за 2022-2024 гг.

В 2023 году в стаде коров репродуктора СПК «Колос» было выделено четыре родственных линий голштинского скота: Рефлекшн Соверинг 198998, Монтвик Чифтейн 95679, Вис Бэк Айдиал 1013415, Розейф Ситейшна 267150. В 2023 году – пять Рефлекшн Соверинг 198998, Монтвик Чифтейн 95679, Вис Бэк Айдиал 1013415, Розейф Ситейшна 267150, Обсервера 553236.

А в 2024 года осталось только две: Рефлекшн Соверинг 198998, Вис Бэк Айдиал 1013415. Динамика структуры линий молочного стада приведена на рисунке 9.

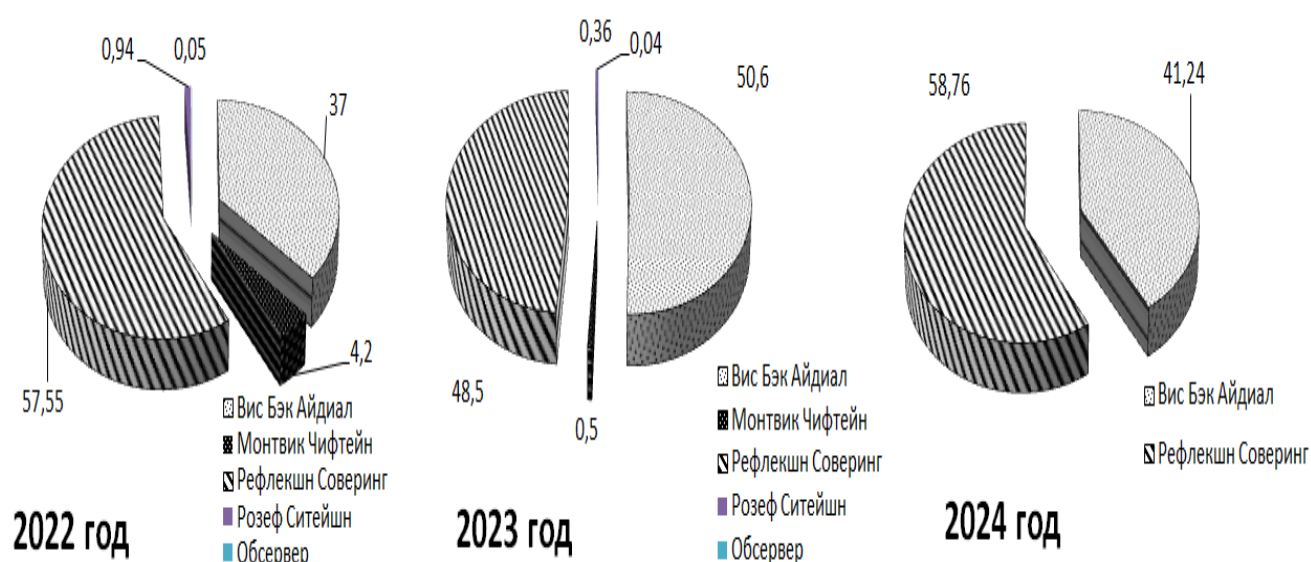


Рисунок 9. Динамика линейной принадлежности маточного стада СПК «Колос» Матвеево-Курганского района Ростовской области.

Следует отметить, что наибольшая часть маточного контингента, принадлежит линии Вис Бэк Айдиал 1013415, однако доля несколько меняется, так в 2022 году 37,28%, в 2023 году 50,58 и 2024 году 51,3%. Линия Рефлекшн Соверинг 198998 составляет 57,55; 48,55; 48,7% соответственно. Представители линий Розейф Ситейшна 267150 и Обсервера 553236 имеют не существенную долю в структуре стада и были представлены коровами, имеющими 5 лактаций, число их в 2023 году

составило менее 0,5%. В 2024 году они выбыли из производственного использования. [195, 196]

Аналогичные исследования были проведены по стаду коров СПК-колхоз «50 лет Октября» Неклиновского района Ростовской области. Отмечено, что генеалогическая структура стада менялась по удельному весу входящих в неё линий, а так же по их составу. На рисунке 10 приведена динамика структуры генеалогических линий в СПК-колхоз «50 лет Октября».

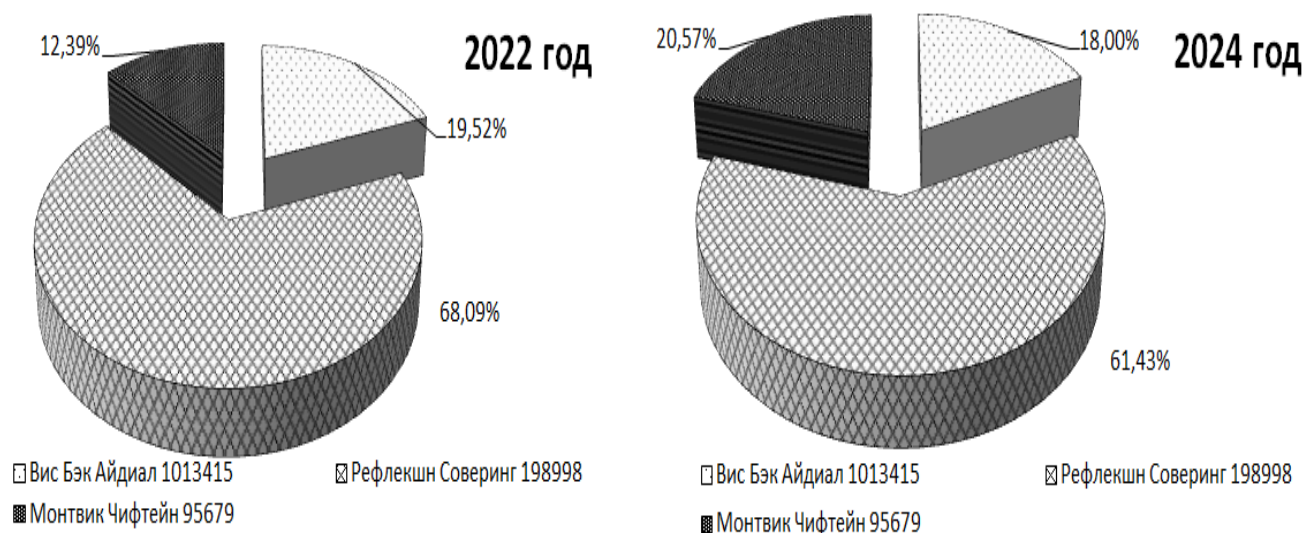


Рисунок 10. Динамика линейной принадлежности маточного стада СПК-колхоз «50 лет Октября» Неклиновского района Ростовской области.

К 2022 году в голштинской породе стада СПК-колхоз «50 лет Октября» в структуре осталось три линии из 5 линий были элиминированы линия Розейф Ситейшн 267150 и Ротерд Пауль 36498. За период с 2022 года по 2024 год в стаде голштинского скота происходит стабилизация в процентном соотношении трёх линий: Вис Бэк Айдиал, Рефлекшн Соверинг, Монтвик Чифтейн. [195, 196]

На основе проведенного анализа установлено, что вследствие значительного поступления племенного материала из-за рубежа в

генеалогической структуре популяций голштинской породы скота племенных репродукторов Ростовской области происходили изменения. Изучение динамики состава и численности поголовья позволило выявить основные тренды развития генеалогических линий. Установлен интенсивный рост поголовья в линии Вис Бэк Айдиал 1013415 американской и канадской селекции в СПК «Колос» Матвеево-Курганского района, и линий Рефлексн Соверинг 198998 канадской селекции, Монтвик Чифтейн 95679 датской селекции в ООО «Колхоз 50 лет Октября» Неклиновского района. Сохранение генотипов линий голштинской породы, которые несут в себе задатки выдающихся зарубежных предков, что является одним из перспективных направлений развития и совершенствования генеалогической структуры популяций скота Ростовской области. Для эффективной работы с популяциями необходим постоянный мониторинг структуры генеалогических линий и их качественного состава.

3.2.1 Анализ молочной продуктивности коров племенных репродукторов Ростовской области

Селекционно-племенная работа в молочном скотоводстве репродукторных предприятий Ростовской области направлена на совершенствование хозяйственно полезных признаков животных, поэтому для решения этих задач необходимо иметь четкое представление о структуре подконтрольных популяций. Одним из селекционных методов улучшения и консолидации лучших качеств в породе является разведение по линиям. По мнению Басовского Н.З., 1983, [16]; Жебровского Л.С., 1987, [51]; Быкадорова П.П., 2019 [28]; Косяченко Н.М., Абрамовой М.В., Ильиной А.В., и др., 2020, [40] генеалогическая линия считается ведущей

структурной единицей породы и объединяет в себе несколько поколений потомков выдающегося производителя.

По мнению Агафонова Б.А., Рубана С.Ю. и др., 1991, [2]; Попова Н.А., 2018, [151]; Басонова О.А., Алмохаммеда М., 2023, [16] сужение внутривидовой изменчивости популяций приводит к утрате бесценного генетического разнообразия и ограничивает возможности селекционной работы, породообразовательного процесса в настоящем и будущем. [8, 39, 48, 49]

Анализируя возрастной состав линий племенных репродукторов Ростовской области, следует отметить, что доля коров первотелок и ремонтного молодняка меняется. Так, в СПК «Колос» Матвеево-Курганского района в линии Вис Бэк Айдиал 1013415 доля коров первотелок в 2022 году составляла 35,66%, доля ремонтного молодняка - 36,24% к 2023 году произошло увеличение числа коров, имеющих один отёл на 16,42% и ремонтного молодняка на 32%. В СПК-колхоз «50-лет Октября» неклиновского района в линии Вис Бэк Айдиал 1013415 коров имеющих первый отёл в 2022 году было 12,8%, доля ремонтного молодняка - 3,4% к 2024 году произошло увеличение коров первотёлок на 10,5% и ремонтного молодняка на 20,2%. [77, 200]

Бегучёв А.П., 1969, [18]; Кембел Дж., Маршал Р.Т., 1980, [83] отмечают, что живая масса является одним из важнейших признаков селекции крупного рогатого скота, влияющим на молочную продуктивность коров и характеризующим их развитие.

В таблице 21 приведено сравнение молочной продуктивности коров голштинской породы за 305 дней последней законченной лактации и их живая масса по племенным репродукторам Ростовской области.

Молочная продуктивность коров СПК «Колос» выше на 3394 кг по первой лактации и на 2479 кг по 3-й лактации и старше, чем в ООО «Колхоз 50 лет Октября», так же отмечается превосходство по содержанию жира в

молоке на 0,12 %. Однако коровы ООО «Колхоз 50 лет Октября» Неклиновского района, обладают повышенным содержанием белка в молоке и превосходят коров СПК «Колос» Матвеево-Курганского района на 0,11%.

Таблица 21. Молочная продуктивность коров за 305 дней последней законченной лактации

номер лактации	СПК «Колос» Матвеево-Курганского района				ООО «Колхоз 50 лет Октября» Неклиновского района			
	Удой, кг	Молочный жир, %	Молочный белок, %	Живая масса, кг	Удой, кг	Молочный жир, %	Молочный белок, %	Живая масса, кг
первая лактация	11413	3,9	3,24	538	8019	3,78	3,37	565
третья лактация и старше	11612	3,9	3,26	603	9133	3,78	3,36	609
по стаду	11498	3,9	3,25	568	8828	3,78	3,36	586

Средняя живая масса голштинских первотелок СПК «Колос» составила 538 кг, первотёлки ООО «Колхоз 50 лет Октября» имели среднюю живую массу 565 кг. Среднее квадратическое отклонение составило 28,42 кг и 18,34 кг соответственно. Удой по первому отёлу на 3394 кг у коров СПК «Колос» выше, чем у коров ООО «Колхоз 50 лет Октября». Отмечено, что живая масса коров с возрастом до третьей лактации увеличивается на 65 кг, так у коров СПК «Колос» в среднем живая масса 603 кг, и на 44 кг у коров ООО «Колхоз 50 лет Октября» в среднем живая масса составила 609 кг. [71, 201]

Наши исследования, согласуются с исследованиями Морозовой Н.И., Мусаева Ф.А., Ивановой Л.В., Бышовой Н.Г., Морозовой О.А., которые наблюдали увеличение живой массы коров по второй лактации на 19,1-

28,8 кг или на 3,7-5,7% и увеличение молочной продуктивности коров на 83,4-296,7 кг или на 1,3-4,6%. [<https://elibrary.ru/item.asp?id=20218683>]

При оценке коров по молочной продуктивности в качестве показателя интенсивности лактации мы использовали коэффициент молочности коровы (КМ), который показывает, сколько килограммов молока приходится на 100 кг живой массы. Этот показатель также приведен в методических рекомендациях Щукиной И.В., Шуклина С.Ю., 2023, [222] по селекции, кормлению и воспроизводству крупного рогатого скота молочного и молочно-мясного направления продуктивности.

Результаты интенсивности лактации коров по племенным репродукторам Ростовской области приведены в таблице 22.

Таблица 22. Показатели коэффициента молочности коров по племенным репродукторам

Показатели	СПК «Колос» Матвеево- Курганского района	ООО «Колхоз 50 лет Октября» Неклиновского района
КМ по первой лактации	2121	1419
КМ по второй лактации	1908	1499
КМ по третьей лактации	1818	1560

Примечание: КМ Коэффициент молочности коровы.

Показатель индекса молочности КМ, характеризует популяции коров племенных репродукторов, как типичных представителей молочного типа с хорошо выраженными свойствами интенсивно производить продукцию на 100 кг живой массы. Индекс молочности у коров СПК «Колос» Матвеево-Курганского района показывает, что при невысокой живой массе коров 538 кг по первой лактации они продуцируют на 100 кг - 2121 кг молока, в последующих лактациях отмечается снижение индекса молочности. В ООО «Колхоз 50 лет Октября» наблюдается несколько

иная картина по динамике индекса молочности, так коровы первотелки на 100 кг живой массы производят 1419 кг молока, по второй лактации – 1499 кг, по третьей 1560 кг, то есть более эффективно перерабатывают корм в продукцию. Для молочных пород скота установлены показатели коэффициента молочности: для черно-пёстрых коров 800–950, для коров джерсейской породы — 1000, для коров помесей голштин-чернопёстрая — 1070–1080. На рисунке 11 приведена динамика изменения интенсивности продуцирования молока коровами в зависимости от лактации.

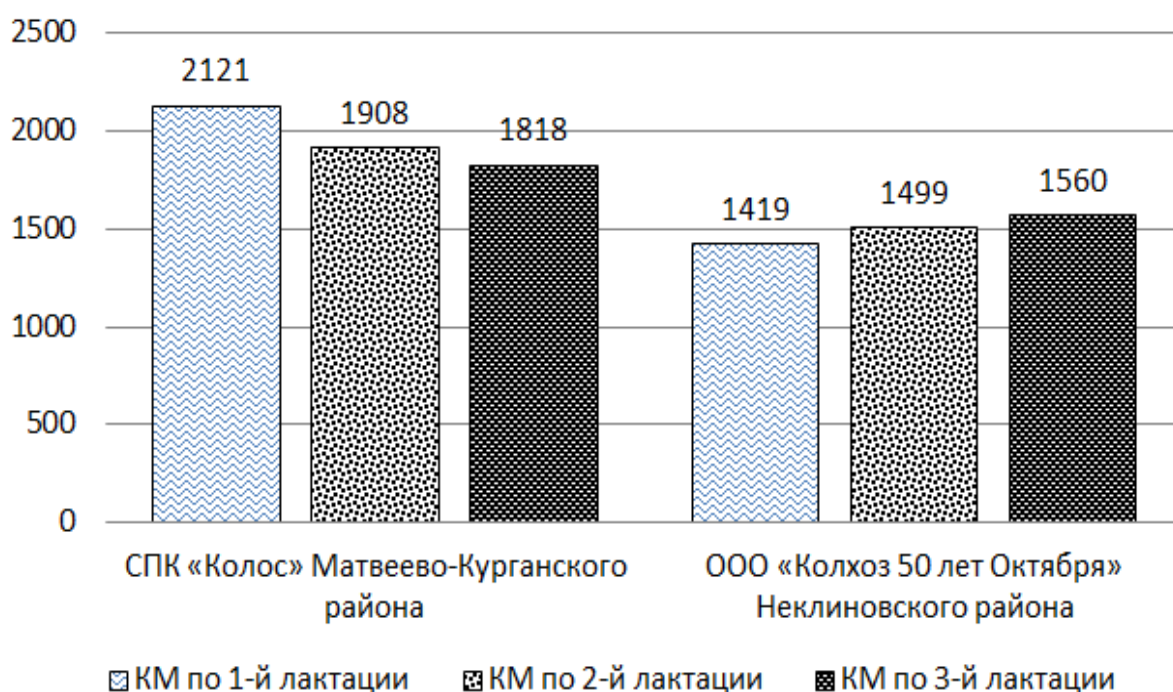


Рисунок 11. Динамика коэффициента молочности в зависимости от номера лактации по коровам племенных репродукторов Ростовской области.

Следует отметить, что выявленную тенденцию изменения индекса молочности в различных популяциях племенных репродукторов, можно объяснить различным уровнем молочной продуктивности и технологиями кормления и содержания животных. Так, в СПК «Колос» Матвеево-Курганского района коровы по первой лактации дают более 11000 кг при

невысокой живой массе, в дальнейшем интенсивность роста и развития животного снижается (живая масса увеличивается не значительно - на 2,3%), и повышается нагрузка на пищеварительную и гуморальную системы животного, что свидетельствует о физиологических пределах организма. В ООО «Колхоз 50 лет Октября» Неклиновского района коровы первотелки имеют удой 8000 кг при живой массе 565 кг, индекс молочности составил 1419 кг, в дальнейшем уровень их продуктивности увеличивается, что показывает более эффективную выработку молока на 100 кг живой массы. [71, 77, 200, 201]

Процесс лактации коров с физиологическими особенностями работы организма подробно рассматривались в научных публикациях Редькиной С.В., Балгабаевой Н.Р., 2022. [157]

В исследованиях проведенных Мехтиевой К. С., Кровиковой А. Н., Мочаловой А. Е., 2021, [123] по влиянию живой массы и молочной продуктивности объясняется, что для формирования молочной продуктивности, кроме общего развития организма, большое значение имеет развития молочной железы.

Аналогичные исследования по сравнительной оценке молочной продуктивности коров по коэффициенту молочности проводили Скопцова Т.И., Мошнина О.Ю., 2029, [177]; Кузякина Л.И., 2022. [105]

В наших исследованиях, чтобы повысить показатели молочной продуктивности в стадах, необходимо было акцентировать внимание на получение телочек от коров, обладающих высокой продуктивностью. То есть из массива стад провести выбор выдающихся коров для формирования племенного ядра. Поэтому нами был осуществлён анализ лучших коров в линиях голштинского скота: Вис Бэк Айдиал, Рефлексн Соверинг племенных репродукторов Ростовской области. Результаты проведенного анализа представлены в таблице 23.

Таблица 23. Лучшие коровы линии Вис Бэк Айдиал 1013415.

Инд.№ отца	Продуктивность коров за 305 дней							
	Наивысшая				Последняя законченная			
	№ лактации	Удой, кг	Жир, %	Белок, %	№ лактации	Удой, кг	Жир, %	Белок, %
<i>СПК «Колос» Матвеево-Курганского района Ростовской области</i>								
258660	2	14205	3,68	3,25	2	14205	3,68	3,25
62030793	1	14258	3,99	3,32	5	14205	3,65	3,24
256208	2	13358	3,86	3,15	3	13025	3,89	3,2
70071611	1	12683	3,98	3,32	1	12683	3,98	3,32
257580	2	13056	3,86	3,24	2	13056	3,86	3,24
666761983	2	12658	3,95	3,25	2	12658	3,95	3,25
721480536	3	12129	4,15	3,52	4	12054	4,12	3,25
538295350	2	12547	3,99	3,05	4	12025	4,13	3,36
Среднее значение ± ошибка по линии	1,87 ±0,22	13111,75 ±275,39	3,93 ±0,04	3,26 ±0,04	2,87 ±0,47	12988,88 ±297,90	3,91 ±0,06	3,26 ±0,02
Уровень надежности, 95%	0,54	651,21	0,11	0,11	1,13	704,43	0,15	0,04
<i>Среднее значение по стаду</i>	2,2	10364	3,91	3,26	3,2	10541	3,90	3,25
<i>ООО колхоз «50 лет Октября Неклиновского района</i>								
72944389	1	12322	3,88	3,28	2	11756	3,9	3,38
72944389	1	12322	3,88	3,28	3	11890	3,87	3,35
72944389	1	11950	3,8	3,25	3	12595	3,77	3,38
72944389	3	11890	3,87	3,35	3	12158	3,87	3,3
71921994	3	12595	3,77	3,38	3	12685	3,77	3,38
71921994	3	12158	3,87	3,3	3	12258	3,87	3,3
71921994	2	12560	3,85	3,45	2	12560	3,85	3,45
708569700673	3	12350	3,79	3,35	3	12350	3,79	3,35
708569700673	3	13150	3,75	3,37	3	13150	3,75	3,37
Среднее значение ± ошибка по линии	1,80 ±0,13	11052,55 ±160,10	3,82 ±0,01	3,36 ±0,01	2,5 ±0,15	11813,31 ±176,28	3,82 ±0,01	3,38 ±0,03
Уровень надежности, 95%	0,27	324,40	0,02	0,03	0,33	375,73	0,02	0,07
<i>Среднее значение по стаду</i>	2,3	8828	3,78	3,36	2,5	9133	3,78	3,36

В СПК «Колос» Матвеево-Курганского района лучшие коровы линии Вис Бэк Айдиал 1013415 превосходили средние показатели по стаду в 2023 году по наивысшей лактации: удой на 2747,75 кг, по содержанию жира в молоке на 0,02%. По последней законченной лактации: удой на 2447,88 кг, по содержанию жира в молоке на 0,01%, белка в молоке на 0,01%. В ООО «Колхоз 50 лет Октября» Неклиновского района выделены лучшие коровы по наивысшей лактации, которые превосходят средние показатели стада на 2224,55 кг и по законченной лактации на 2680,31 кг, превышение наблюдается по жиру на 0,04% и белка на 0,02%. Следует отметить, что возраст лучших коров по наивысшей лактации в репродукторах составил 1,8.

На рисунке 12 приведены диаграммы уровня удоя коров двух линий голштинского стада Вис Бэк Айдиал и Рефлекшн Соверинг по сравнению со средними показателями по предприятиям.

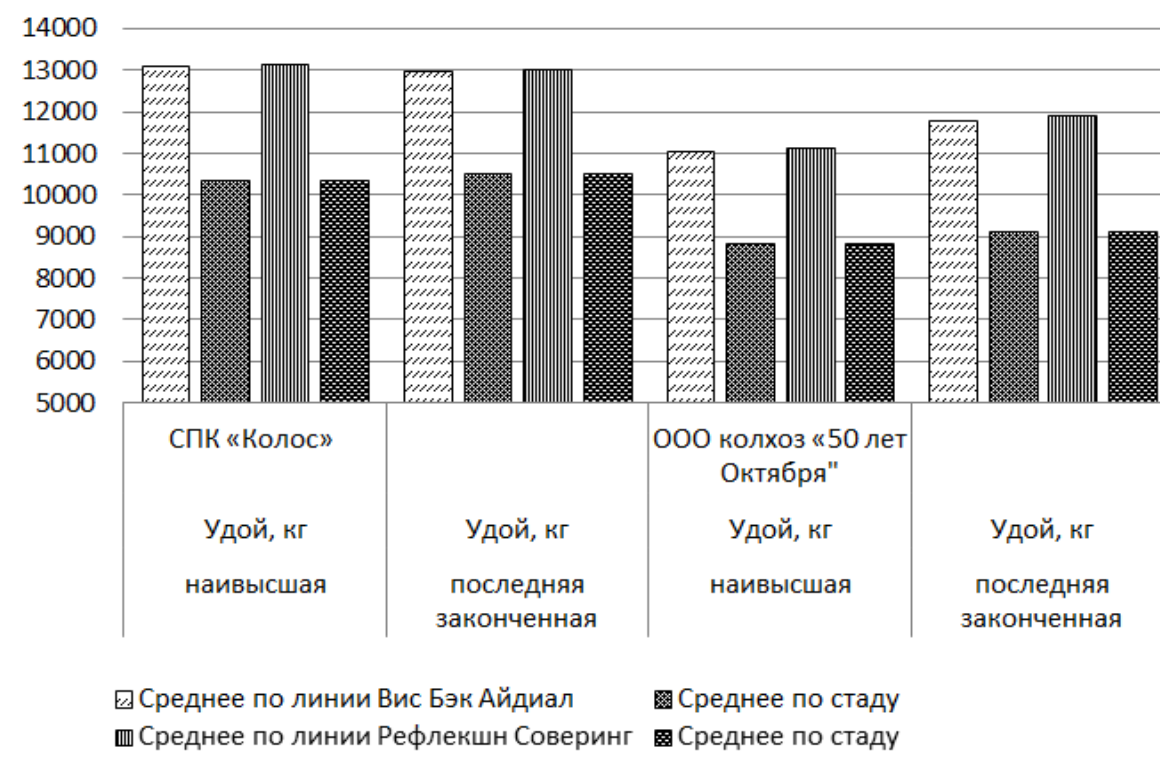


Рисунок 12. Диаграммы удоя коров племенных репродукторов Ростовской области в разрезе линий.

Рассматривая результаты исследований, проведенные по линии Рефлекшн Соверинг 198998, следует отметить, что в этой линии выделено более количество выдающихся коров. Лучшие коровы линии Рефлекшн Соверинг СПК «Колос» превосходят средние показатели по стаду по наивысшей лактации: удой на 2776,03 кг, по содержанию жира в молоке на 0,02%. По последней законченной лактации: удой на 2510,14 кг, по содержанию жира в молоке на 0,04%, белка в молоке на 0,85%. В ООО колхоз «50 лет Октября» превосходство лучших коров по наивысшей лактации составило 2333,11 кг, по содержанию жира на 0,06%. По последней законченной лактации увеличение по удою составило 2796 кг, по содержанию жира на 0,07% (рис. 13).

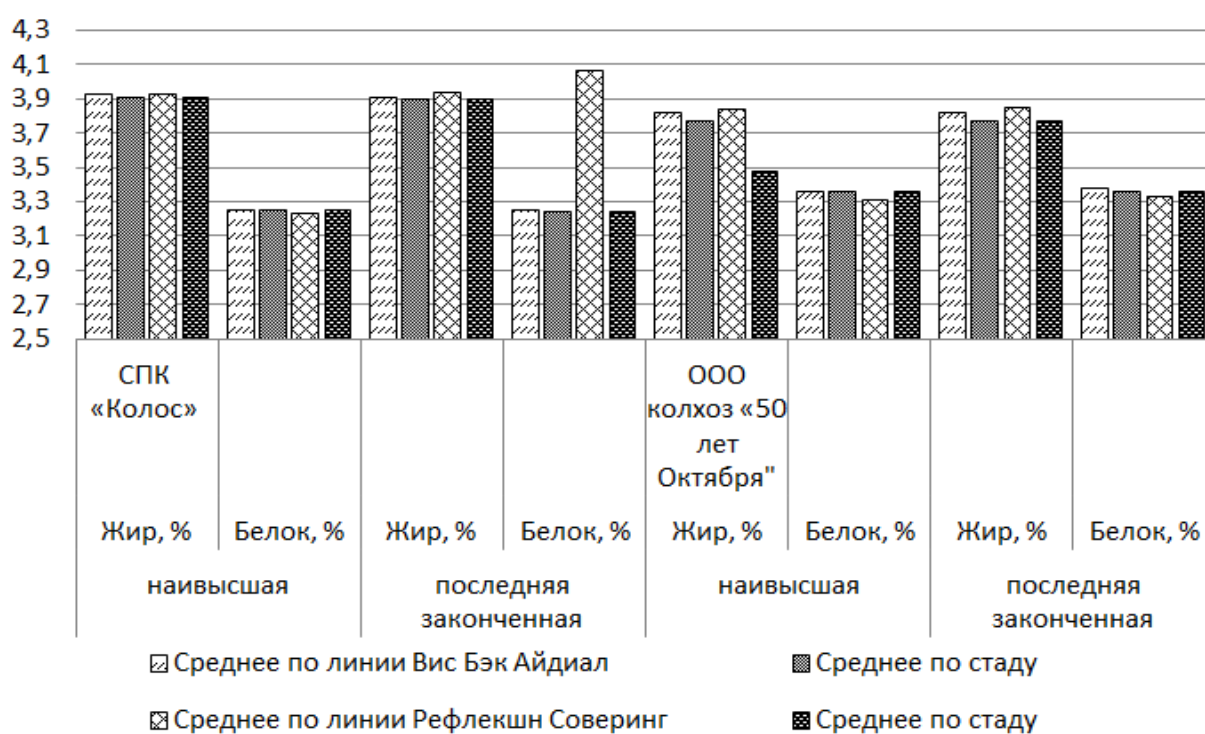


Рисунок 13. Диаграммы удоя коров племенных репродукторов Ростовской области в разрезе линий.

Данные по лучшим представительницам линии Рефлекшн Соверинг по племенным предприятиям приведены в таблице 24.

Таблица 24. Лучшие коровы линии Рефлекшн Соверинг 198998.

Инд.№ отца	Продуктивность коров за 305 дней							
	Наивысшая				Последняя законченная			
	№ лактации	Удой, кг	Жир, %	Белок, %	№ лактации	Удой, кг	Жир, %	Белок, %
<i>СПК «Колос» Матвеево-Курганского района Ростовской области</i>								
259293	1	13506	4,01	3,35	1	13506	4,01	3,5
259293	1	12978	3,93	3,21	1	12978	3,93	3,21
9390	3	13205	4,12	3,25	4	13658	3,95	3,06
9390	2	15065	3,99	3,14	3	12369	4,25	3,25
131184495	3	13425	3,98	3,25	3	13425	3,98	3,25
257241	3	13549	3,91	3,36	3	13549	3,91	3,36
257947	3	13377	3,94	3,31	3	13377	3,94	3,31
259819	1	13361	3,91	3,26	1	13361	3,91	3,26
897770440	2	12658	4,12	3,2	2	12658	4,12	3,2
257777	3	13502	3,85	3,2	3	13502	3,85	3,2
257485	3	13502	3,85	3,15	3	13502	3,85	3,15
3132632973	1	14205	3,65	3,02	1	14205	3,65	3,02
10833	2	12854	4,02	3,25	2	12854	4,02	3,25
10833	3	13021	3,95	3,2	3	13201	3,95	3,2
259608	1	13051	3,95	3,28	1	13051	3,95	3,28
10057	3	13001	3,95	3,25	3	13001	3,95	3,25
257238	1	13052	3,93	3,32	1	13052	3,93	3,32
3009533223	1	13268	3,91	3,28	2	13181	3,88	3,34
3128824328	1	11965	4,25	3,25	1	11965	4,25	3,25
256205	1	13347	3,85	3,14	2	13111	3,87	3,3
276041275	4	12254	4,12	3,25	4	12254	4,12	3,25
10404	5	13069	3,85	3,2	5	13069	3,85	3,2
10404	2	12789	3,88	3,2	2	12789	3,88	3,2
72667549	1	11954	4,2	3,25	1	11954	4,2	3,25
3009533223	1	13839	3,88	3,35	2	13025	3,85	3,13
258652	2	12805	3,91	3,3	2	12805	3,91	3,3
258649	2	12516	3,99	3,32	2	12516	3,99	3,32
258447	2	13116	3,81	3,37	2	13116	3,81	3,37
357773437	1	12804	3,89	3,33	1	12804	3,89	3,33
259614	1	12351	4,01	3,18	1	12351	4,01	3,18
Среднее значение ± ошибка по линии	2,02 ±0,17	13140,03 ±110,08	3,93 ±0,02	3,24 ±0,01	2,16 ±0,17	13051,14 ±95,93	3,94 ±0,02	4,07 ±0,84
Уровень надежности, 95%	0,35	223,48	0,05	0,02	0,34	194,75	0,04	1,70
Среднее значение по стаду	2,2	10364	3,91	3,26	3,2	10541	3,90	3,25

Продолжение таблицы 24								
Инд.№ отца	Продуктивность коров за 305 дней							
	Наивысшая				Последняя законченная			
	№ лактации	Удой, кг	Жир, %	Белок, %	№ лактации	Удой, кг	Жир, %	Белок, %
<i>ООО колхоз «50 лет Октября Неклиновского района»</i>								
3131910948	2	12880	3,89	3,24	3	13108	3,98	3,28
3131910948	3	12507	3,87	3,24	3	12507	3,87	3,24
3131910948	3	12786	4,00	3,38	3	12786	4,00	3,38
3135717201	1	12254	3,88	3,35	3	12350	3,79	3,35
3135717201	2	12678	3,89	3,35	2	12678	3,89	3,35
3135717201	4	12978	4,2	3,42	4	12978	4,2	3,42
73896769	1	11246	3,85	3,35	4	12450	3,56	3,3
73896769	2	12670	3,87	3,34	3	12763	3,84	3,31
73896769	4	12912	4,00	3,40	4	12912	4,00	3,40
73896769	2	12462	4,00	3,25	3	12654	4,00	3,28
Среднее значение ± ошибка по линии	1,87 ±0,11	11161,11 ±127,84	3,84 ±0,01	3,31 ±0,008	2,78 ±0,22	11929,00 ±217,40	3,85 ±0,03	3,33 ±0,01
Уровень надежности, 95%	0,21	254,49	0,02	0,01	0,47	456,74	0,07	0,02
Среднее значение по стаду	2,3	882,00	3,78	3,36	2,5	9133,00	3,78	3,36

В СПК «Колос» линия Розейф Ситейшна 267150 в 2022 году в структуре стада имела 0,94% состояла из 18 голов коров, в том числе 6 голов первого отёла, 4 головы ремонтных телок и 8 голов коров, имеющих более 4-5 отёлов с уровнем молочной продуктивности по удою 11540 кг, содержанием молочного жира 3,8% и содержанием молочного белка 3,1%. В 2023 году в этой линии оставалось 7 голов взрослых коров и ремонтный молодняк переведён в линию Рефлекшин Соверинг, что привело к элиминации линии в 2024 году. [71]

Доля коров линии Обсервера 553236 в 2022 году составляла менее 0,05%, в 2023 году оставалась одна корова, ремонтный молодняк, переведён в линию Рефлекшин Соверинг.

Линия Монтвик Чифтейн 95679 в структуре стада в 2022 году составляла 4,23%, в 2023 году менее 0,5% была представлена коровами, имеющими по пять лактаций, и в дальнейшем линия была элиминирован. Несколько голов молодняка были переведены в линию Вис Бэк Айдиал, данные приведены в таблице 25.

Таблица 25. Лучшие коровы линии Монтвик Чифтейн 95679.

Инд.№ отца	Продуктивность коров за 305 дней							
	Наивысшая				Последняя законченная			
	№ лактации	Удой, кг	Жир, %	Белок, %	№ лактации	Удой, кг	Жир, %	Белок, %
<i>СПК «Колос» Матвеево-Курганского района Ростовской области</i>								
108613	2	11029	3,94	3,61	4	10176	3,89	3,45
129202882	3	10371	3,89	3,20	3	10371	3,89	3,20
129202882	2	11021	4,12	3,25	3	10679	3,97	3,22
531840038	4	12465	3,89	3,32	4	12465	3,89	3,32
531840038	3	11854	3,99	3,25	6	11982	3,57	3,22
878334760	2	12541	3,98	3,26	4	10777	3,92	3,3
Среднее значение ± ошибка по линии	2,33 ±0,33	11180,80 ±345,61	3,89 ±0,05	3,29 ±0,04	3,22 ±0,46	10754,70 ±353,66	3,88 ±0,05	3,28 ±0,02
Уровень надежности , 95%	0,76	796,98	0,11	0,09	1,07	815,53	0,12	0,05
Среднее значение по стаду	2,2	10364	3,91	3,26	3,2	10541	3,90	3,25
<i>ООО колхоз «50 лет Октября Неклиновского района</i>								
1778	1	11882	3,99	3,35	5	11502	4,1	3,35
1778	2	11120	4,27	3,28	4	10981	4,1	3,38
95679	3	12500	4,1	3,32	4	12105	4,2	3,28
95679	2	11630	3,99	3,42	5	12210	3,97	3,28
Среднее значение ± ошибка по линии	2,00 ±0,15	10015,54± 154,01	4,00 ±0,02	3,36 ±0,01	2,70 ±0,24	1090,95± 159,36	4,02 ±0,02	3,32 ±0,01
Уровень надежности, 95%	0,30	335,92	0,04	0,02	0,50	333,54	0,05	0,02
Среднее значение по стаду	2,3	882,00	3,78	3,36	2,5	9133,00	3,78	3,36

В ООО колхоз «50 лет Октября» линия Монтвик Чифтейн 95679 в структуре стада в 2022 году составляла 12,39%. Удой коров по первой лактации составил $8272 \pm 103,7$ кг, что больше на 260 кг, чем у сверстниц из других линий. В 2023 году удельный вес коров в этой линии увеличился до 20,57% за счёт ввода нетелей в основное стадо. Коровы по третьей лактации и старше имеют высокий уровень молочной продуктивности $10117,57 \pm 167,07$ кг с высоким содержанием жира $4,04 \pm 0,02$ и белка $3,36 \pm 0,01$. Следует отметить, что это достаточно молодая линия в хозяйстве и высокожиробелкомолочная, более длительное использование дочерей, полученных от двух быков-производителей Форекс 1778 и Montvic Cheftain 95679, позволит увеличить показатели по жиру и белку в среднем по стаду.

Проведенные нами исследования согласуются с исследованиями выполненными Абрамовой Н.И., Хромовой О.Л., Власовой Г.С., Богорадовой Л.Н., 2019, [1] по изучению динамики генеалогической структуры племенного поголовья популяций черно-пестрой породы Вологодской области.

Изучение молочной продуктивности в генеалогических линиях популяций голштинского скота племенных репродукторов Ростовской области позволило выявить перспективные высокопродуктивные линии, что важно для корректировки дальнейшей целенаправленной селекции в стадах. [71, 77, 200, 201]

Однако эффективность ведения селекционной работы зависит от особенностей соотносительной изменчивости признаков в каждой конкретной популяции, для решения этих задач были проведены исследования по изучению селекционно-генетических параметров по показателям молочной продуктивности коров племенных репродукторов Ростовской области.

3.2.2 Корреляционный анализ молочной продуктивности коров племенных репродукторов Ростовской области

Невозможно вести селекцию молочного скота, не имея информации о соотносительном изменении одного признака при изменении другого. Эти связи обусловлены биологическими особенностями животных. О силе и направлении взаимосвязи между признаками судят по коэффициентам прямолинейной корреляции. В отечественной и зарубежной литературе имеются обширные материалы о взаимосвязи между величиной удоя, содержанием жира и белка в молоке коров. Бабушкин В.А., Сушков В.С., Егоров В.Ф., 2011, [9]; Игнатьева Л.П., Лаврентьев А.Ю., 2020, [61]; Бакай Ф.Р., Мкртчян Г.В., 2021, [10]; Кадзаева З.А., 2021, [67] установили положительную связь между содержанием жира и белка, и отрицательную связь между этими показателями с одной стороны и величиной удоя – с другой. Причем величина этой связи колеблется в широких пределах в зависимости от генетических особенностей животных и условий, в которых реализуются их наследственные задатки.

В научных работах Мишина Ю.М., 2009 [125]; Лепёхиной Т.В., 2012, [111]; Латышевой О.В., 2017, [109]; Панфиловой Г.И., 2021, [142] определено, что молочная продуктивность обусловлена аддитивным действием генов и является сложным физиологическим признаком, поэтому важно установить степень и направление взаимосвязи с другими признаками. В случае положительной корреляции между селекционируемыми признаками, отбор по одному признаку автоматически будет улучшать другой. При отрицательной корреляции селекция приводит к ухудшению признака. При отсутствии связи следует считать, что отбор животных по основному признаку не затрагивает развитие других признаков.

Кадзаева, З.А.; Мкртчян, Г.В.; Lyashuk, A. R. Отмечают, что среди достаточно большого количества научных публикаций о величине коэффициента корреляции между признаками молочной продуктивности, остается не достаточно изученным вопрос связи между удоем и содержанием жира в молоке коров различных популяций и возможных биологических сдвигах во взаимодействии этих функций в условиях интенсивного ведения молочного скотоводства. [67, 133]

В наших исследованиях мы изучали степень влияния селекционируемых признаков молочной продуктивности коров в племенных репродукторах Ростовской области. При обработке данных программы СЕЛЭКС по 1215 гол. СПК «Колос» Матвеево-Курганского района и по 892 гол. ООО «Колхоз 50 лет Октября» Неклиновского района по смежным лактациям, установлены корреляционные связи между живой массой и показателями молочной продуктивности. Результаты представлены на рисунках 14, 15.

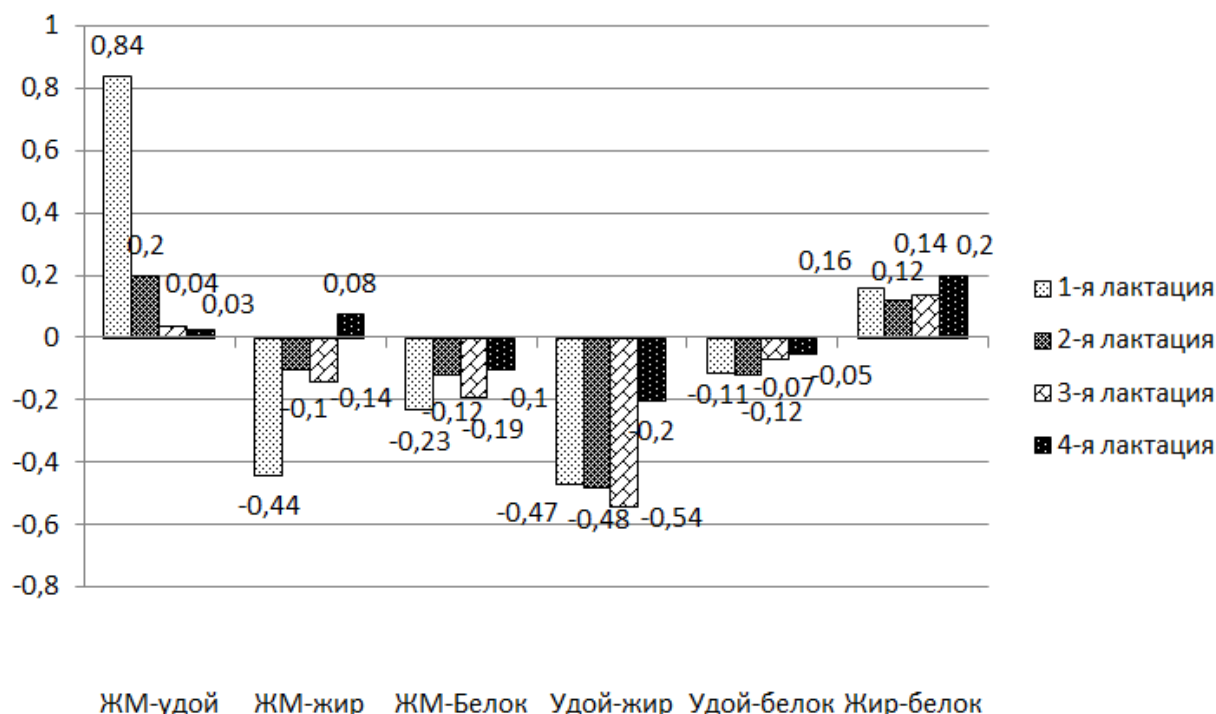


Рисунок 14. Корреляционные связи между живой массой коров и показателями молочной продуктивности в СПК «Колос» Матвеево-Курганского района

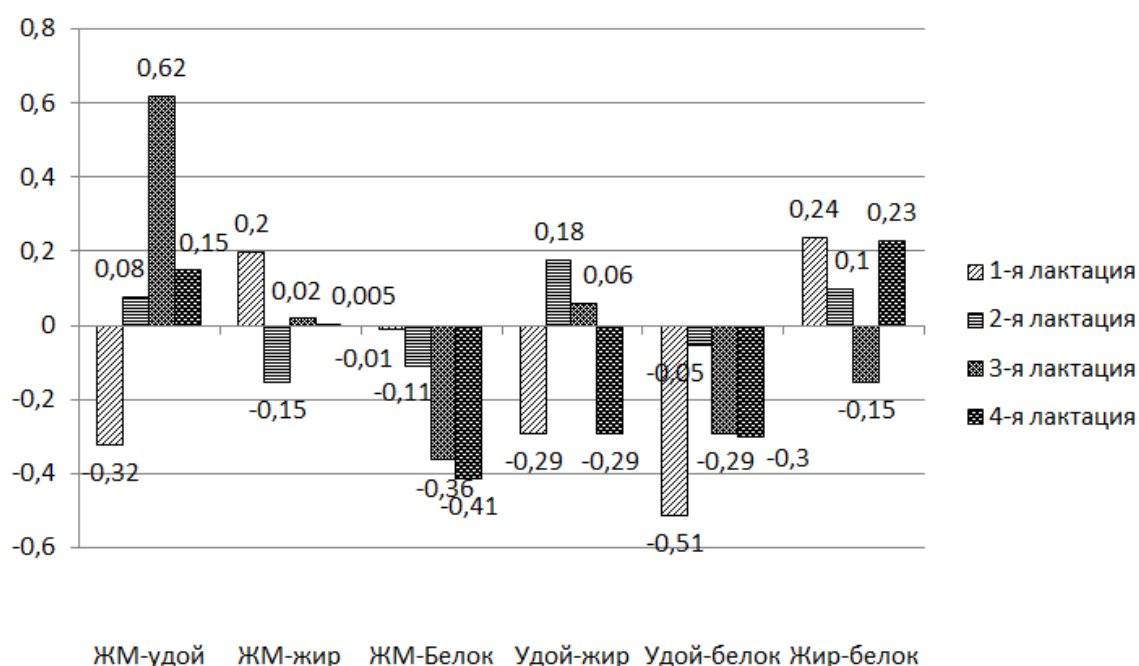


Рисунок 15. Корреляционные связи между живой массой коров и показателями молочной продуктивности в ООО «Колхоз 50-лет Октября» Неклиновского района

Биометрический и графический анализ позволил определить различную силу и направление корреляционной связи между живой массой коров и удоем по 1-ой лактации, так в СПК «Колос» положительная 0,84 ($P < 0,05$), а в ООО «Колхоз 50 лет Октября» отрицательная – 0,32 ($P < 0,05$). Отмечено тенденция незначительной положительной связи удоя с увеличением живой массы с возрастом (количеством лактаций) 0,03-0,15, однако у коров ООО «Колхоз 50 лет Октября» по третьей лактации наблюдается положительная связь между живой массой и удоем 0,62 ($P < 0,05$). В зависимости от уровня продуктивности животных и технологических особенностей предприятий отмечается невысокая отрицательная корреляция между живой массой коров и содержанием жира ($r = -0,1 \dots r = -0,44$) по СПК «Колос», ($r = -0,02 \dots r = -0,15$) по ООО «Колхоз 50 лет Октября» и белка ($r = -0,1 \dots r = -0,23$) ($r = -0,11 \dots r = -0,41$) соответственно. Выявлены отрицательные связи между удоем и долей молочного жира ($-0,47 \dots -0,54$) и ($-0,29 \dots -0,18$) ($P < 0,05$)

соответственно по предприятиям, то есть при увеличении обильномолочности у коров происходит снижение доли молочного жира в молоке. Это следствие одностороннего отбора по уровню удоя. Отмечены незначительные отрицательные связи между удоем и долей молочного белка $(-0,05...-0,12)$ и $(-0,05...-0,51)$ ($P < 0,05$) по предприятиям, то есть селекционный отбор по количеству молока приводит к снижению доли белка в молоке. [77]

Проблема повышения уровня белка в молоке является одной из важных в молочном скотоводстве. Аналогичные исследования были проведены Троценко И.В., Ивановой И. П., которые выявили взаимосвязь между удоем и массовой долей белка в молоке $(-0,23 ... -0,24)$ ($P < 0,05$). Корреляция между содержанием жира и концентрацией белка по чернопестрому скоту составила $+0,03$, по красному степному $+0,1$ ($P < 0,05$). [<https://cyberleninka.ru/article/n/parametry-korrelyatsionnoy-vzaimosvyazi-produktivnyh-priznakov-molochnogo-skota>]

В наших исследованиях так же получена положительная связь между молочным жиром и белком $(0,12...0,20)$ и $(0,10...0,24)$, не смотря на существующую положительную корреляцию между содержанием жира и белка в молоке, следует отметить, что в генетическом отношении эти признаки мало зависимы друг от друга. У коров ООО «Колохоз 50 лет Октября» по третьей лактации отмечена отрицательная связь $-0,15$ ($P < 0,05$). Полученные данные свидетельствует о том, что в большей степени жиробелкомолочность зависит от уровня и полноценности кормления. Таким образом, выявленные тенденции по направлению связей в каждом предприятии характеризую, что в стадах имеются коровы, которые отличаются высокой обильномолочностью в сочетании с высоким содержанием молочного жира и молочного белка. Для селекционных целей важно максимально использовать их в воспроизводстве, таким образом можно оказывать селекционное давление на сопряженные признаки.

3.3. Оценка линейной принадлежности дочерей быков производителей голштинской породы

Следующим этапом исследований в 2023 году стал анализ линейной принадлежности ремонтных телок. В связи с тем, что в ООО колхоз «50 лет Октября» Неклиновского района Ростовской области не проводил геномную оценку дочерей, дальнейшие исследования выполнялись на поголовье дочерей в племенном репродукторе СПК «Колос» Матвеево-Курганского района Ростовской области. Таким образом, по линии Вис Бэк Айдиал 1013415 было проанализировано 98 голов, по линии Рефлексн Соверинг проанализировано 72 головы. Коровы-дочери быков из базы данных СЕЛЭКС за период 2017-2024 гг. были распределены на две группы, в зависимости от линейной принадлежности отца: Рефлексн Соверинг, Вис Бэк Айдиал. Результаты представлены в таблице 26.

При более подробном изучении происхождения ремонтного молодняка установлено, что 57,65% в линии Вис Бэк Айдиал получено путём осеменения коров этой линии быками линии Розейф Ситейшна.

В линии Розейф Ситейшна 267150 более 42,35% ремонтных телок - результат осеменения коров быками линии Вис Бэк Айдиал 1013415.

Генеалогический анализ стада коров СПК «Колос» Матвеево-Курганского района Ростовской области позволил выделить ведущие линии голштинского скота, определить генетический потенциал маточного поголовья, провести выбор лучших представительниц линий.

Однако более детальный анализ родословных ремонтного молодняка показал применение метода межлинейного скрещивания. При чистопородном разведении этот метод позволяет получать потомство с более высокой жиромолочностью при достаточно высоких удоях за лактацию. Реализация такого ремонтного молодняка должна проводиться на предприятия промышленного типа, что соответствует профилю

племенного репродуктора. Но для работы по обеспечению саморемонта стада необходимо обратить внимание на линейное разведение.

Таблица 26. Распределение нетелей по линиям

Линии							
Вис Бэк Айдиал 1013415				Рефлекшн Соверинг			
Кличка, инд.№ отца	Кол-во дочерей, голов	в том числе		Кличка, инд.№ отца	Кол-во дочерей, голов	в том числе	
		линейные	кросс линий			линейные	кросс линий
Альта ТАРНКЕЙ 3129128746	45	15	30	VH Bovar 261155	8	4	4
Альта ОЛАФ 31507001313	12	3	9	VH Sco PRC 770893000	4	3	1
СЭД 3141657461	5	2	3	VH Finish 260952	10	7	3
VH Yngvar 361229595	3	2	1	Ascari 261308	2	1	1
ТЭППС 3133735686	6	4	2	VH HilmarP 260959	4	2	2
Альта Адмирал 3014562353	7	4	3	VH Baboon 770738542	2	1	1
БРЕЙК- ИВЕН 3209641335	4	2	2	Бейонд 74260987	2	2	-
Лайтап 3200824460	6	2	4	Денди 3149282288	20	12	8
Фортнайт 3200824963	8	1	7	Альта Кэри 3129128894	15	3	12
Давайн-Пи 3206094039	2	1	1	Родео 3138919647	5	2	3
<i>по линии</i>	98	36	62	<i>по линии</i>	72	37	35

Анализ ремонтного молодняка позволил выделить линейных телок в каждой из двух линий Рефлекшн Соверинг и Вис Бэк Айдиал. [76]

От 20 быков-производителей, закреплённых за коровами СПК «Колос» Матвеево-Курганского района Ростовской области получено 170 ремонтных тёлочек, из которых 57,65% относятся к линии Вис Бэк Айдиал. Сравнительный анализ показателей развития ремонтных тёлочек различных линий представлен в таблице 27.

Таблица 27. Показатели развития ремонтных телок
в зависимости от линейной принадлежности

Показатели	Линии быков-производителей			
	Рефлекшн Соверенг 198998		Вис Бэк Айдиал 0933122	
	Живая масса, кг	Возраст осеменения, дней	Живая масса, кг	Возраст осеменения, дней
Среднее значение и ошибка среднего	502,10±1,18	413,14±4,83	498,21±0,90	420,67±6,35
Медиана	502,50	415,50	496,00	403,00
Мода	504,00	418,00	495,00	369,00
Стандартное отклонение	7,68	31,28	8,50	59,93
Уровень надёжности, 95%	2,39	9,75	1,79	12,62

Ремонтные телки линии Вис Бэк Айдиал имеют меньшую живую массу на 3,89 кг и более поздний период осеменения на 7,53 дня по сравнению со сверстницами линии Рефлекшн Соверенг. Однако эти различия не существенны. При геномной оценке быков-производителей было установлено, что у трёх быков линии Вис Бэк Айдиал 0933122: Брейк Ивен НО840003209641335, Фортнайт НО840003200824963, Альта Таркей НО840003129128746 показатель индекса оплодотворения дочерей имеет отрицательное значение в диапазоне от -0,1 до -1,6.

Окончательные выводы о межлинейном различии и качестве ремонтного молодняка СПК «Колос» Матвеево-Курганского района Ростовской области делать рано, необходимо провести анализ стельности, отёлов и молочной продуктивности дочерей.

Дочери быков оценивались по показателям молочной продуктивности по первой, второй, третьей, четвертой и пятой лактации. В линии Рефлекшн Соверенг оказалось 2 коровы, имеющие четыре лактации.

Среди дочерей линии Вис Бэк Айдиал 34 коровы имели по 4 лактации и 21 голова по 5 лактаций. Результаты анализа приведены в таблице 28.

Таблица 28. Линейный анализ молочной продуктивности коров
(*по первой лактации)

Линии быков-производителей					
Рефлекшн Соверенг 198998			Вис Бэк Айдиал 0933122		
Кличка, Инд.№ быка- производителя	Кол-во дочерей, голов	Средний удой, жир, белок*	Кличка, Инд.№ быка- производителя	Кол-во дочерей, голов	Средний удой, жир, белок*
VH Bovar 261155	8	8812; 3,85; 3,39	Альта ТАРНКЕЙ 3129128746	71	8781; 3,89; 3,30
VH Sco PRC 770893000	4	9785;3,88; 3,32	Альта ОЛАФ 31507001313	28	8780; 3,86; 3,27
VH Finish 260952	10	8817; 3,94; 3,32	СЭД 3141657461	12	8774; 3,9; 3,29
Ascari 261308	2	8786; 3,75; 3,25	VH Yngvar 361229595	3	9773; 3,77; 3,31
VH HilmarP 260959	4	8801; 3,77; 3,22	ТЭППС 3133735686	13	8754; 3,91; 3,32
VH Baboon 770738542	2	8792; 4,02; 3,23	Альта Адмирал 3014562353	16	8812; 3,89; 3,30
Бейонд 74260987	2	9165; 3,9; 3,41	БРЕЙК-ИВЕН 3209641335	4	9751; 3,94; 3,21
Денди 3149282288	20	9492; 3,79; 3,4	Лайтап 3200824460	6	9820; 3,93; 3,2
Альта Кэри 3129128894	16	8763; 4,0; 3,31	Фортнайт 3200824963	8	9462; 3,9; 3,3
Родео 3138919647	38	8793;3,89; 3,28	Давайн-Пи 3206094039	1	9891; 3,86; 3,38
по линии Рефлекшн Соверенг 198998			по линии Вис Бэк Айдиал 0933122		
по первой лактации	87	8787,5±12,27 3,88±0,01 3,29±0,01	по первой лактации	149	8786,5±8,75 3,87±0,01 3,28±0,01
по второй лактации	62	9233,1±16,72 3,85±0,05 3,33±0,03	по второй лактации	98	9245,0±12,98 3,84±0,04 3,34±0,02
по третьей лактации	45	9682,5±45,31 3,85±0,01 3,33±0,03	по третьей лактации	36	9996,1±119,91 3,92±0,03 3,34±0,04
по четвёртой лактации	2	10156±125,1 3,89±0,02 3,34±0,01	по четвёртой лактации	34	10209±177,4 3,93±0,02 3,33±0,05
по пятой лактации	-	-	по пятой лактации	21	10240±209,4 3,91±0,02 3,33±0,06

Анализируя показатели молочной продуктивности дочерей по линии Рефлекшн Соверенг 198998, следует отметить, что от 10 быков в настоящее время в стаде работает 87 коров их дочерей. Так, от быка VN HilmarP 26095920 в стаде СПК «Колос» Матвеево-Курганского района Ростовской области работает две дочери. Дочь №79481 по первой лактации имела удой 8782 кг, содержание молочного жира составило 3,61%, молочного белка 3,15%, а от дочери №65810 получено 3 лактации удой по последней составил 10058 кг, молочный жир 3,84%, молочный белок 3,34%. От быка VN Finish 260952 в стаде используются две дочери: № 85496, получено три лактации, а №87154 имеет четыре лактации с удоом более 10 тыс. кг, с высоким содержанием молочного жира и белка.

Дочери быка Альта Кэри 3129128894 представлены в линии большим количеством 16 голов (18,4%) имеют по две лактации с показателями молочной продуктивности: 9209,88 кг молока, жир - 3,85%, белок 3,33%. Наибольший удельный вес (43,7%) в линии, имеют дочери быка Родео 3138919647, по третьей лактации удой составил 9697,08 кг, жир -3,9%, белок 3,23%. Представительницы быка Денди 3149282288, которые составляют (22,9%) в структуре линии, имеют по три лактации с достаточно высокими показателями продуктивности.

В линии Вис Бэк Айдиал 0933122 работает 10 быков. Доля дочерей быка Альта ТАРНКЕЙ 3129128746 составляет 47,6% (71 голова), 17 из них имеют по пять лактаций с удоом 9717,05 кг, жир - 3,83%, белок - 3,33%. Дочери быка Альта ОЛАФ 31507001313 по две лактации (18,7% в структуре линии). Продуктивность по первой лактации составила 8816,0 кг, содержание жира -3,9%, белка -3,3%; по второй лактации 9286,5 кг, жир -3,8%, белок - 3,3%. Доля дочерей быка Альта Адмирал 3014562353 составляет 10,7%, а быка ТЭППС 3133735686 – 8,7%, быка СЭД 3141657461 - 8%. Дочери быков: Лайтап 3200824460, Фортнайт 3200824963, Давайн-Пи 3206094039, VN Yngvar 361229595, БРЕЙК-ИВЕН 3209641335 имеют

незначительный вес в структуре линии. Однако, имеют достаточно высокую продуктивность по третьей лактации 10129 кг молока, жир - 3,88%, белок 3,34%, по четвертой лактации удой 9675,67 кг, 3,88% содержание жира и 3,32% белка.

Проведенный анализ позволил установить, что межлинейных различий по показателям продуктивности коров- дочерей не выявлено. Отмечаются скорее индивидуальные различия между дочерьми, полученными от различных быков. Выявлено повышение молочной продуктивности при более длительных сроках использования коров- дочерей, так по третьей лактации удой на 895 кг выше, чем по первой лактации в линии Рефлексн Соверенг, и на 1209,6 кг в линии Вис Бэк Айдиал. Дочери быков линии Вис Бэк Айдиал имеют более продолжительный срок использования, который составляет более пяти лактаций.

3.4 Сравнительный анализ молочной продуктивности дочерей по их материнским предкам

В молочном скотоводстве придаётся большое значение совершенствованию продуктивных качеств отечественного скота при использовании лучшего мирового генофонда с учетом линейной принадлежности. В работах Бойко М.Д., Бакай Ф.Р., Ляшенко В. В., Губиной А. В., Гридина В.Ф., Гридиной С.Л., Новицкой К.В.; Карагод Р.П., Болотовой Л.Ю., Лукашенко Т.В.; Шишкиной Т.В. и др. ученых отмечается влияние на формирование молочной продуктивности дочерей не только отцов, но и их матерей. [10, 43, 69, 136]

Исследования по влиянию матерей на молочную продуктивность дочерей проводили по анализу племенных карточек стада СПК «Колос» Матвеево-Курганского района Ростовской области, находящихся в базе данных «СЕЛЭКС».

В линии Рефлекшн Соверенг оценено 42 дочери по двум поколениям (М-(Мать) и ММ-(Мать Матери)). В линии Вис Бэк Айдиал по 88 дочерям (М и ММ). Результаты представлены в таблицах 29, 30.

Матери матерей характеризовались более продолжительным сроком использования в среднем 2,2 лактации, в то время как матери дочерей 1,7 лактаций, а дочери 1,78, продолжительность лактации практически одинакова 303 дня, у матерей 301 день, что на 2 дня короче, чем у их матерей и дочерей.

Высокие показатели отмечаются по удою матерей 13990,36 кг, на 3217,72 кг выше удою их матерей (10772,64 кг) и на 3712,17 кг больше, чем у их дочерей. Процент содержания жира в молоке изменяется незначительно на 0,05 %, процентное содержание белка в молоке на 0,04% между поколениями.

Установлено, что в линии Рефлекшн Соверинг 198998 средний возраст в лактациях у дочерей составил 1,78, у матерей 1,71, у матерей-матерей 2,16. Однако если рассматривать показатели изменчивости, то следует отметить более продолжительный период использования матерей-матерей, у которых наивысшая лактация отмечена 6, у матерей 5, а у дочерей 4. Продолжительность лактации у матерей составляла 301 день, а у дочерей 303 дня, матерей-матерей - 303 дня.

Следует отметить, что при сравнении наследования признаков молочной продуктивности наблюдается регрессия к средним показателям по стаду, так удой у дочерей оказался ниже на 1355,01 кг, чем у матерей – 11633,20 кг, и на 494,45 кг, чем у бабок. Наблюдается изменчивость по максимальному удою у дочерей $C_v=16,64\%$, у матерей $C_v=11,88\%$, матерей-матерей $C_v=10,76\%$. Однако по содержанию жира и белка в молоке дочери превосходили своих матерей на 0,01% и уступали 0,04% матерям-матерей; по белку дочери на 0,02% превосходили матерей, на 0,01% матери-матерей.

Таблица 29. Характеристика молочной продуктивности дочерей
и их предков по материнской части родослосной (линия Рефлексн Соверенг) *

Статистические показатели	Молочная продуктивность														
	Номер лактации			Продолжительность лактации			Удой, кг			Жир, %			Белок, %		
	Д	М	ММ	Д	М	ММ	Д	М	ММ	Д	М	ММ	Д	М	ММ
Среднее	1,78	1,71	2,16	303,21	300,97	302,64	10278,19	11633,20	10772,64	3,92	3,94	3,96	3,28	3,26	3,29
Стандартная ошибка	0,14	0,17	0,19	0,37	1,07	0,86	263,90	213,37	178,90	0,01	0,02	0,04	0,009	0,007	0,02
Медиана	1,5	1	2	305	305	305	10442	11457	10685,50	3,90	3,95	3,95	3,27	3,26	3,26
Мода	1	1	1	305	305	305	9881	14254	10258	4,02	3,95	3,95	3,21	3,26	3,26
Стандартное отклонение	0,92	1,11	1,28	2,42	6,94	5,61	1710,31	1382,85	1159,457	0,08	0,16	0,26	0,06	0,04	0,11
Дисперсия выборки	0,85	1,23	1,65	5,87	48,17	31,45	2925170	1912261	1344340	0,006	0,03	0,06	0,004	0,002	0,01
Эксцесс	-0,39	1,23	1,92	-1,70	-0,05	5,31	20,76	-0,79	0,49	2,97	0,13	2,02	-0,77	1,006	2,28
Асимметричность	0,84	1,50	1,33	-0,61	-1,30	-2,46	-3,81	0,23	0,05	-0,55	0,18	0,79	0,62	0,03	1,11
Интервал	3	4	5	5	20	23	11618	5065	5621	0,49	0,67	1,3	0,2	0,22	0,6
Минимум	1	1	1	300	285	282	1079	9189	7903	3,63	3,65	3,37	3,2	3,13	3,05
Максимум	4	5	6	305	305	305	12697	14254	13524	4,12	4,32	4,67	3,4	3,35	3,65
Сумма	75	72	91	12735	12641	12711	431684	488595	452451	164,5	165,69	166,61	137,79	136,84	138,21
n	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42
Уровень надежности (95,0%)	0,288	0,346	0,400	0,753	2,162	1,747	532,971	430,92	361,312	0,025	0,051	0,080	0,019	0,014	0,035

Примечание: Д - дочь, М - мать, ММ – мать матери.

Таблица 30. Характеристика молочной продуктивности дочерей
и их предков по материнской части родослосной (линия Вис Бэк Айдиал) *

Статистические показатели	Молочная продуктивность														
	Номер лактации			Продолжительность лактации			Удой, кг			Жир, %			Белок, %		
	Д	М	ММ	Д	М	ММ	Д	М	ММ	Д	М	ММ	Д	М	ММ
Среднее	1,25	1,96	2,28	304,86	300,19	303,12	10071,18	11557,10	11142,41	3,82	3,95	4,05	3,31	3,26	3,34
Стандартная ошибка	0,04	0,11	0,14	0,07	0,82	0,58	111,10	146,55	143,46	0,01	0,02	0,03	0,004	0,002	0,021
Медиана	1	2	2	305	305	305	9918	11480	11021	3,84	3,94	3,98	3,32	3,25	3,28
Мода	1	1	1	305	305	305	8744	12054	11021	3,87	4,12	4,12	3,30	3,20	3,26
Стандартное отклонение	0,04	1,07	1,33	0,66	7,78	5,46	1042,24	1374,84	1345,82	0,09	0,21	0,33	0,04	0,18	0,20
Дисперсия выборки	0,189	1,159	1,791	0,440	60,594	29,880	1086281	1890198	1811233	0,009	0,045	0,113	0,001	0,035	0,040
Эксцесс	-0,63	0,35	0,64	26,64	-0,22	9,79	0,56	0,10	-0,13	3,23	0,53	6,00	2,29	11,35	0,72
Асимметричность	1,17	0,97	1,07	-5,14	-1,20	-3,19	0,97	0,56	0,27	-1,42	0,34	1,94	-1,02	1,54	0,83
Интервал	1	4	5	4	23	27	4355	6838	6032	0,65	1,07	2,21	0,24	1,71	1,03
Минимум	1	1	1	301	282	278	8612	8686	8173	3,44	3,45	3,42	3,15	2,5	2,98
Максимум	2	5	6	305	305	305	12967	15524	14205	4,09	4,52	5,63	3,39	4,21	4,01
Сумма	110	173	201	26828	26417	26675	886264	1017025	980532	336,30	348,22	356,66	291,80	287,44	294,03
n	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88
Уровень надежности (95,0%)	0,09	0,22	0,28	0,14	1,64	1,15	220,83	291,30	285,15	0,02	0,04	0,07	0,008	0,04	0,04

Примечание: Д - дочь, М - мать, ММ – мать матери.

Из 10 быков линии Рефлекшн Соверинг 198998, один бык Бейонд 74260987 является улучшателем А1Б3 - от него получено 2 дочери, молочная продуктивность их составила удой 10515,00 кг, жир 4,01%, белок 3,37%.

В линии Вис Бэк Айдиал 1013415 возраст дочерей составил 1,25 лактации, что ниже, чем у матерей на 0,71 и 1,03 лактации ниже, чем у прародительского поколения. Рассматривая наивысшие лактации, следует отметить, что у матерей-матерей она 6, у матерей – 5, у дочерей вторая. Продолжительность лактации у дочерей 305 дней, у матерей 300 дней, у матерей-матерей 303 дня. Отмечается регрессия по молочной продуктивности у дочерей, так удой дочерей ниже удоя матерей на 1485,92 кг и на 1071,23 кг, чем у матерей-матерей. Наблюдается изменчивость показателя максимального удоя - у дочерей он составил 12967 кг или $C_v=10,34\%$, у матерей 15524 кг - $C_v=11,89\%$, у матерей-матерей 14205 кг - $C_v=12,57\%$. Отмечается превосходство дочерей над матерями по белку на 0,08%.

Из 10 быков линии Вис Бэк Айдиал 1013415 использую семя двух быков улучшателей: Альта Тарнкей 3129128746 – А2Б2 от него получено 45 дочерей, 4-я лактация наивысшая, удой 11192,13 кг, жир 3,96%, белок 3,34%. От быка Альта Адмирал 3014562353 – А1Б2 получено 16 дочерей, наивысшая 2-я лактация, удой 11094,31 кг, жир 3,95%, белок 3,35%.

Сравнительный анализ продуктивности дочерей и материнских предков по линиям приведен в рисунке 16.

Высокой вариабельностью характеризуется номер лактации у дочерей он ниже в линии Рефлекшн Соверинг 41,9%, в линии Вис Бэк Айдиал 30,0%, чем у материнских предков, диапазон 43,5%-51,6%. Содержание в молоке жира и белка в поколениях и линиях изменяется не значительно от 0,95 до 5,67%.

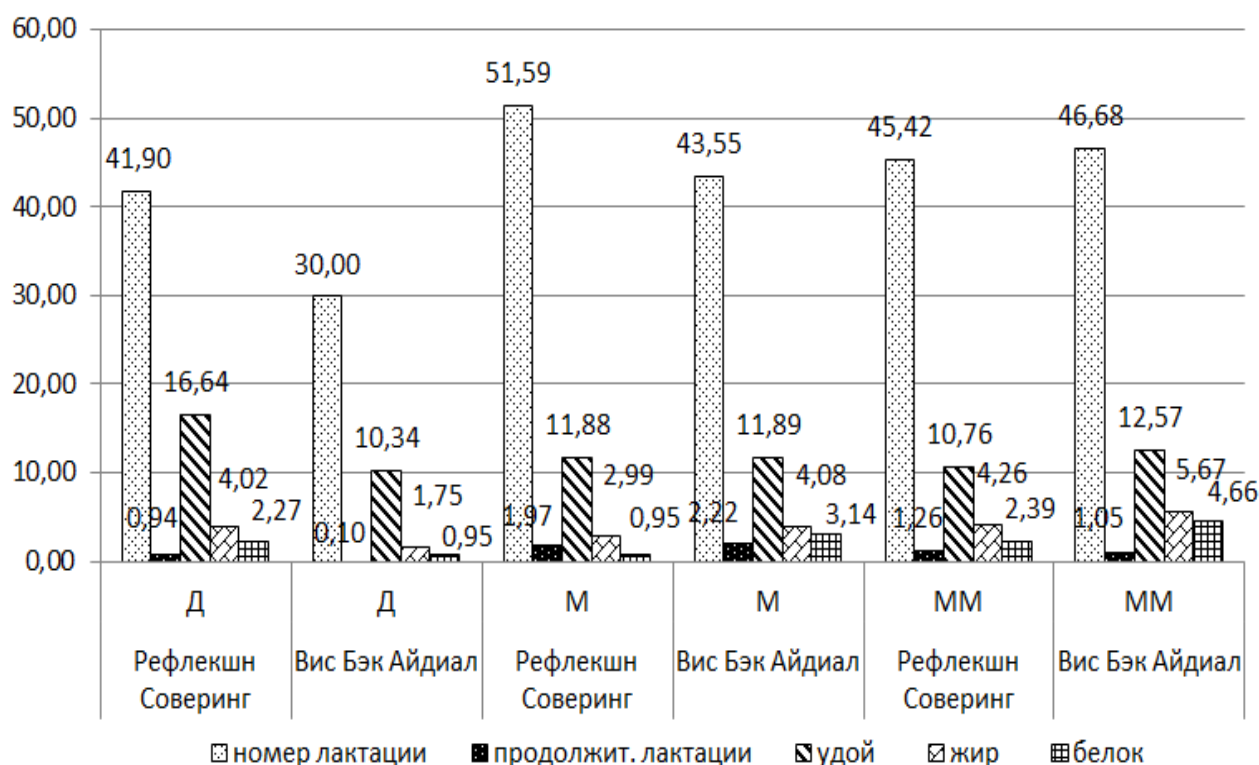


Рисунок 16. Изменчивость признаков продуктивности дочерей и материнских предков в линиях.

Низкая изменчивость отмечается по продолжительности лактации - в диапазоне от 0,1% до 2,2%, как между поколениями, так и между линиями. [77, 78]

Высокая степень изменчивости позволяет проводить массовую селекцию, т.е. отбор особей с лучшими селекционируемыми признаками. Анализ показывает, что четкой зависимости между величиной вариабельности удоя и эффективностью отбора по данному признаку в поколениях не наблюдается. Следует отметить, что величина селекционного дифференциала в линиях по поколениям оказывается не существенной или даже отрицательной. Это свидетельствует о том, что значительная доля в общей амплитуде изменчивости молочной продуктивности обусловлена действием негативных факторов, т. е. факторов внешней среды. Особенно сильное влияние на эффективность

отбора оказывает действие факторов, связанных с кормлением (содержание белка в рационе, сбалансированность по питательности, макро-, микро- элементам и др.) на животных смежных поколений.

Теория полимерии была разработана Нильсоном Эле, цитировано по книге «Скотоводство», под редакцией Л.К.Эрнста М., Колос. - с.135 «...объясняющая принципы наследственной обусловленности сложных физиологических признаков, на степень и характер развития которых существенное влияние оказывают возраст животного, физиологическое состояние и т.д. Изменчивость, вызванная влиянием разнообразных факторов среды, действующей с неодинаковой силой на животных, особенно разных поколений, создаёт значительный фон ошибок в оценке генотипа животных, снижая эффективность селекционных программ». [225, 226]

При сравнении коэффициентов наследуемости разных признаков следует выделить общие закономерности, свойственные разным популяциям скота, на которые обращают внимание многие учёные: Басовский Н.З., 1983, [15]; Жебровский Л.С., 1987, [51]; Петухов В.Л., 1989, [146]; Лепёхина Т.В., 2012, [111]; Бакай Ф.Р., Мкртчян Г.В., 2021, [10]; Кадзаева З.А., 2021, [67]; Будько А.Э., Коцаев А.Г., 2024, [24].

При оценке наследуемости селекционируемых признаков нами был использован принцип определения сходства родителей и потомства. Вычислены коэффициенты корреляции и регрессии между показателями матерей и потомков по формуле:

$$h^2 = 2R_{MD} = 2r * \frac{\sigma_D}{\sigma_M},$$

где h^2 - коэффициент наследуемости,

r - коэффициент корреляции,

R - коэффициент регрессии,

D – дочери,

M – матери.

Результаты проведенных вычислений приведены в таблицах 31, 32.

Таблица 31. Коэффициенты корреляции в поколениях по линии Рефлекшн Соверинг

		Дочь					Мать					Мать-Матери				
		X1	X2	X3	X4	X5	X1	X2	X3	X4	X5	X1	X2	X3	X4	X5
Д	X1	1														
	X2	-0,30	1													
	X3	0,20	0,15	1												
	X4	-0,05	-0,26	-0,38	1											
	X5	0,05	0,01	0,17	-0,01	1										
М	X1	-0,14	0,16	-0,38	-0,24	0,05	1									
	X2	-0,15	0,07	-0,11	0,23	0,01	-0,16	1								
	X3	0,18	0,19	0,15	-0,28	0,29	0,33	-0,16	1							
	X4	0,21	0,02	0,14	-0,45	-0,02	0,05	-0,12	-0,06	1						
	X5	0,33	-0,33	0,19	-0,06	-0,17	-0,07	-0,14	0,12	0,13	1					
ММ	X1	0,32	-0,04	0,15	0,06	0,03	-0,17	0,02	-0,02	-0,04	-0,16	1				
	X2	-0,24	0,93	0,17	-0,26	0,09	0,17	0,13	0,13	0,00	-0,42	0,01	1			
	X3	0,17	0,03	0,74	-0,11	0,37	-0,33	-0,04	-0,09	0,05	-0,02	0,23	0,08	1		
	X4	-0,10	-0,23	-0,42	0,92	0,07	-0,06	0,11	-0,20	-0,42	-0,01	-0,03	-0,24	-0,08	1	
	X5	0,05	0,03	0,13	0,03	0,98	0,10	0,02	0,28	-0,01	-0,20	0,04	0,11	0,34	0,10	1

Примечание: X1 – номер лактации, X2 – продолжительность лактации, X3 – удой, X4 – содержание жира, X5 – содержание белка, Д – дочь, М – мать, ММ – мать-матери.

Таблица 32. Коэффициенты корреляции в поколениях по линии Вис Бэк Айдиал.

		Дочь					Мать					Мать-Матери				
		X1	X2	X3	X4	X5	X1	X2	X3	X4	X5	X1	X2	X3	X4	X5
Д	X1	1														
	X2	-0,28	1													
	X3	0,13	0,12	1												
	X4	0,18	-0,03	-0,20	1											
	X5	0,24	-0,004	-0,07	-0,02	1										
М	X1	-0,15	0,02	0,09	-0,03	0,05	1									
	X2	0,05	-0,12	-0,003	0,03	0,13	0,008	1								
	X3	0,32	-0,19	0,33	0,04	0,10	0,27	0,10	1							
	X4	-0,10	0,05	-0,22	-0,03	-0,003	0,04	-0,01	-0,21	1						
	X5	0,003	0,10	0,01	0,05	0,10	0,08	0,12	0,08	0,21	1					
ММ	X1	-0,005	0,04	0,13	0,10	-0,29	0,09	-0,21	0,01	-0,04	-0,15	1				
	X2	-0,004	-0,07	-0,01	0,01	0,04	0,04	0,25	0,17	-0,05	0,08	-0,02	1			
	X3	0,06	-0,03	0,17	-0,01	-0,02	-0,02	0,03	0,13	-0,03	-0,21	0,26	0,06	1		
	X4	-0,03	-0,16	-0,09	-0,26	-0,003	-0,03	0,06	0,05	0,002	0,11	0,08	0,10	-0,25	1	
	X5	-0,12	-0,11	-0,15	-0,16	-0,04	0,007	0,14	-0,09	0,05	0,02	-0,08	0,10	-0,17	0,43	1

Примечание: X1 – номер лактации, X2 – продолжительность лактации, X3 – удой, X4 – содержание жира, X5 – содержание белка, Д – дочь, М – мать, ММ – мать-матери.

Установлено, что в линии Рефлекшн Соверинг наблюдается положительная связь между номером лактации и удоём дочерей 0,19, у матерей этот показатель 0,18, у матерей-матерей 0,16; между поколениями связь с количеством произведенного молока между М-Д 0,15, ММ-М $r=-0,09$, между ММ-Д 0,74. Высокие положительные связи отмечены в третьем поколении между ММ и Д по содержанию жира 0,91 и содержанию белка 0,98. Во втором поколении связь между ММ-М отрицательная по жиру $r=-0,45$, по белку $r=-0,16$.

В линии Рефлекшн Соверинг коэффициенты наследуемости по молочной продуктивности между поколениями имеют следующее значение: $h^2_{Д/М}$ удой $=0,28$, $h^2_{М/ММ}$ удой $=0,16$, $h^2_{Д/М}$ жир $=0,90$, $h^2_{М/ММ}$ жир $=0,82$, $h^2_{Д/М}$ белок $=0,32$, $h^2_{М/ММ}$ белок $=0,38$.

В линии Вис Бэк Айдиал отмечаются положительные связи между номером лактации и удоём дочерей 0,13, у матерей - на уровне 0,27, у матере-матерей 0,26; между показателями продолжительности лактации и удоём только удоcherей отмечена связь на уровне 0,12, во втором и третьем поколении она незначительна 0,07-0,09. Связь между удоём М-Д составила 0,33, у М-ММ 0,13, между Д-ММ – 0,17. По содержанию жира в молоке наблюдается отрицательная связь в парах Д-ММ $r=-0,11$. [78]

Проведенные нами исследования согласуются с данными опубликованными в статье Ляшенко В.В., Губина А.В., Каешова И.В., Чупшева Н.Ю. по сравнению молочной продуктивности матерей и их дочерей в голштинской породе. Они отмечают наибольшее значение коэффициента корреляции (повторяемости) удоя за смежные лактации между второй и третьей (0,48), третьей и четвертой (0,44) и пятой и шестой (0,39) лактациями. Массовая доля жира в молоке дочерей превышала показатели матерей за первую, вторую и третью лактации, соответственно, на 0,2 % ($p < 0,001$), 0,18 % ($p < 0,001$) и 0,08 % (разность не достоверна). По массовой доле белка в молоке дочери достоверно ($p < 0,01$ - $p < 0,001$)

превосходили своих матерей во все сопряженные лактации на 0,03-0,06 %.
[DOI 10.36461/NP.2023.65.1.017 <https://cyberleninka.ru/article/n/rezultaty-lineynogo-i-mezhlineynogo-razvedeniya-krupnogo-rogatogo-skota-golshtinskoy-porody>]

Рассчитанные нами коэффициенты наследуемости по молочной продуктивности в линии Вис Бэк Айдиал имеют следующее значение между поколениями:

$h^2_{Д/М}$ удой =0,66, $h^2_{М/ММ}$ удой =0,26, $h^2_{Д/ММ}$ удой =0,34;
 $h^2_{Д/М}$ жир =0,11, $h^2_{М/ММ}$ жир =0,004, $h^2_{Д/ММ}$ жир =0,22;
 $h^2_{Д/М}$ белок =0,10, $h^2_{М/ММ}$ белок =0,04, $h^2_{Д/ММ}$ белок =0,08.

В линии Рефлекшн Соверинг по молочной продуктивности между поколениями имеют следующее значения:

$h^2_{Д/М}$ удой =0,28, $h^2_{М/ММ}$ удой =0,16;
 $h^2_{Д/М}$ жир =0,90, $h^2_{М/ММ}$ жир =0,82;
 $h^2_{Д/М}$ белок =0,32, $h^2_{М/ММ}$ белок =0,38.

Таким образом, выявленные связи между молочной продуктивностью в смежных поколениях позволяют вести корректировку селекционной работу как внутри линий, так и в целом по стаду.

3.5 Связь гаплотипов фертильности быков и продуктивности дочерей

Отечественные и зарубежные учёные Иванов В.А.; Мачульская Е.В.; Михайлова М.Е.; Арнаутовский И.Д.; Баранова А.А.; Шаталина О.С.; Suk EK et al., Khan M. Y. A., Omar A. I., He Y., Chen S., Zhang S., Xiao W., Zhang Y. акцентируя внимание на проблемах воспроизводительной способности голштинского скота, отмечают широкое использование в мировом масштабе ограниченного количества производителей, что зачастую приводит к распространению и накоплению «генетического груза».

Мартынов Н.А., Модоров М.В., Соколова О.В., Бытов М.В., Зайцева О.С., Безбородова Н.А., Зубарева В.Д., Кожуховская В.В., Шкуратова И.А. отмечают, что использование в регионах страны ограниченного количества быков-производителей, которые являются отцами десятков тысяч дочек приводит к снижению генетического разнообразия локальной популяции, случайному изменению аллельных частот. Таким образом, происходит накопление рецессивных аллелей, ассоциированных с различными мутациями, приводящими к потере функции определённого гена, что снижает качество жизни животного, либо к мертворождению. [<https://elibrary.ru/item.asp?id=48610819>]

Лиходеевская О.Е., Лиходеевский Г.А., Богатова П.С.; Модоров М.В., Ткаченко И.В., Грин А.А., Севостьянов М.Ю., Зезин Н.Н.; Филипенкова Г.В.; Misztal I. и др. в своих работах подтверждают, что значительная часть случаев снижения воспроизводительной способности у коров обусловлена генетическими факторами. [114, 129, 253]

Проблема кроется в том, что рецессивные генетические дефекты, ассоциированные с эмбриональной смертностью, как правило, проявляются у высокопроизводительных животных. Если животное получило только один дефектный ген (от матери или отца) оно является носителем этого дефекта. Рecessивный признак проявляется в потомстве только у гомозиготных особей. Животные, будучи носителем, передадут рецессивную копию своему потомству, распространяя нежелательный ген в стаде.

В связи с этим возникла необходимость проанализировать информацию о гаплотипах коров-дочерей быков-производителей племенного репродуктора СПК «Колос» Матвеево-Курганского района Ростовской области. Геномные паспорта на быков-производителей предоставлены фирмами-поставщиками спермопродукции: ФГУП ЦСИО «Московское», ООО «Генетика Юг», ООО «Альта Дженетикс». Носительство у быков-производителей не выявлено. За период исследования (2022-2025 гг.) в репродукторе было получено 396 дочерей от 20 закреплённых быков-производителей. Генетическую оценку получили 150 дочерей по 44 показателям.

В наших исследованиях связь гаплотипов фертильности мы рассматривали по индексу оплодотворяемости (DPR), легкости отёла (DCE). Результаты исследований приведены в таблице 33.

Таблица 33. Анализ быков по гаплотипу и показатели их дочерей.

ID быка-производителя	Гаплотип дочери быка	индекс оплодотворяемости (DPR)	Легкость отёла (DCE)
HO840003206094039	HH1C HH2T HH3T HH4T HH5T HH6T	1,8	2,4
HO840003150701313	HH1C HH2T HH3T HH4T HH5T HH6T	2,3	1,8
HO840003150701313	HH1T HH2C HH3T HH4T HH5T HH6T	1,1	1,8
HO840003209641335	HH1T HH2C HH3T HH4T HH5T HH6T	1,5	1,9
HO840003200824963	HH1T HH2C HH3T HH4T HH5T HH6T	-0,3	2,1
HO840003150701313	HH1T HH2C HH3T HH4T HH5T HH6T	-0,1	2,2
HO840003129128746	HH1T HH2C HH3T HH4T HH5T HH6T	-1,6	2,0
HO840003200824460	HH1T HH2C HH3T HH4T HH5T HH6T	1,7	1,7
HODEU000770893000	HH1T HH2T HH3C HH4T HH5T HH6T	1,8	2,1
HO840003150701313	HH1T HH2T HH3C HH4T HH5T HH6T	0,5	2,7
HO840003200824963	HH1T HH2T HH3C HH4T HH5T HH6T	-1,0	1,7
HO840003129128746	HH1T HH2T HH3C HH4T HH5T HH6T	0,2	1,7
HO840003141657461	HH1T HH2T HH3T HH4C HH5T HH6T	1,7	2,7
HO840003150701313	HH1T HH2T HH3T HH4C HH5T HH6T	-1,1	2,5
HO840003150701313	HH1T HH2T HH3T HH4T HH5C HH6T	0,3	2,5

HO840003129128746	HH1T HH2T HH3T HH4T HH5C HH6T	-0,6	2,1
HO840003129128746	HH1T HH2T HH3T HH4T HH5C HH6T	0	1,5
HO840003150701313	HH1T HH2T HH3T HH4T HH5T HH6C	1,3	2,8
HO840003150701313	HH1T HH2T HH3T HH4T HH5T HH6T	-0,6	2,4
HO840003150701313	HH1T HH2T HH3T HH4T HH5T HH6T	2,1	2,2
HODNK000000260951	HH1T HH2T HH3T HH4T HH5T HH6T	-0,6	2,3
HOUSA000074260987	HH1T HH2T HH3T HH4T HH5T HH6T	-1,2	2,3
HOUSA000074260987	HH1T HH2T HH3T HH4T HH5T HH6T	-0,2	2,1
HOUSA000074260987	HH1T HH2T HH3T HH4T HH5T HH6T	0,9	2,1
HO840003138919647	HH1T HH2T HH3T HH4T HH5T HH6T	0,2	2,0
HOUSA000074260987	HH1T HH2T HH3T HH4T HH5T HH6T	0,8	2,2
HO840003138919647	HH1T HH2T HH3T HH4T HH5T HH6T	-2,7	2,6
HO840003141657461	HH1T HH2T HH3T HH4T HH5T HH6T	1,2	2,6
HO840003149282288	HH1T HH2T HH3T HH4T HH5T HH6T	2,6	1,8
HO840003014562353	HH1T HH2T HH3T HH4T HH5T HH6T	2,0	2,0
HO840003149282288	HH1T HH2T HH3T HH4T HH5T HH6T	0,7	1,8
HO840003149282288	HH1T HH2T HH3T HH4T HH5T HH6T	-0,6	2,2
HO840003129128894	HH1T HH2T HH3T HH4T HH5T HH6T	-0,3	2,2
HO840003149282288	HH1T HH2T HH3T HH4T HH5T HH6T	3,8	1,5
HO840003150701313	HH1T HH2T HH3T HH4T HH5T HH6T	0,6	1,8
HO840003141657461	HH1T HH2T HH3T HH4T HH5T HH6T	1,7	2,3
HO840003150701313	HH1T HH2T HH3T HH4T HH5T HH6T	2,6	1,8
HO840003150701313	HH1T HH2T HH3T HH4T HH5T HH6T	0,6	2,8
HO840003138919647	HH1T HH2T HH3T HH4T HH5T HH6T	-0,5	2,9
HO840003149282288	HH1T HH2T HH3T HH4T HH5T HH6T	-0,8	2,2
HO840003138919647	HH1T HH2T HH3T HH4T HH5T HH6T	0,6	2,5
HO840003149282288	HH1T HH2T HH3T HH4T HH5T HH6T	0,4	2,2
HO840003149282288	HH1T HH2T HH3T HH4T HH5T HH6T	2,3	2,2
HO840003129128894	HH1T HH2T HH3T HH4T HH5T HH6T	-1,3	2,6
HO840003149282288	HH1T HH2T HH3T HH4T HH5T HH6T	2,8	2,9
HO840003141657461	HH1T HH2T HH3T HH4T HH5T HH6T	0,8	1,4

В результате исследований установлено, что гаплотип HH1 выявлен у дочери быка Давайн-Пи HO840003206094039; у дочери быка Альта-Олаф

НО840003150701313 линии Вис Бэк Айдиал. Дочери этих быков являются носителями гаплотипа HH1. [73,76]

По данным Van Raden P.M., [265], Oltenacu P.A., Broom D.M.; Van Raden P.M., Olson K.M., Null D.J., [267]; и др, Зиновьевой Н.А., [58] гаплотип HH1, связан с эмбриональной смертностью на разных сроках стельности, картирован на 5-й хромосоме в области 58-66 Mb [47].

Adams H.A., Sonstegard T. И. и др. установили, что причиной снижения фертильности, ассоциированной с HH1, служит нонсенс-мутация C→T в гене фактора 1, активирующего апоптотические протеазы (apoptoticpeptidase-activatingfactor 1, APAF1), приводящая к замене GlnStop в позиции 579 аминокислотной последовательности. По данным DeZio D., Maiani E., Сесconi F. функциональный пептид APAF1 инициирует апоптоз и необходим для нормального эмбрионального развития. [229,230]

В наших исследованиях согласно имеющейся информации о генетической аттестации быков: Давайн-Пи НО840003206094039, Альта-Олаф НО840003150701313 свободны от носительства скрытых мутаций. В связи с тем, что гаплотип HH1, может оказать влияние на развитие эмбрионов у дочерей. Оценивали индексы оплодотворяемости и легкости отёла. Получены следующие значения 1,8; 2,4 и 2,3;1,8 соответственно. Таким образом, индексы дочерей по прогнозной оценке быков имеют хорошие значения, фактически при их осеменении отклонений не наблюдалось. [202, 205]

Индексы оценки Голштинской Ассоциации США, такие как Daughter Pregnancy Rate (DPR, индекс стельности дочерей) - показывает процент поголовья, который становится стельным за каждый 21-дневный период (половой цикл коровы). DPR «1,0» означает, что на 1% больше дочерей этого быка станет стельными за 21 день, чем дочерей быка с DPR равным нулю. [8, 171, 181, 255, 256]

В литературных источниках, указано, что гаплотип HH2 становится

причиной гибели плодов до 100 дней стельности, картирован в области 92-97 Mb на 1-й хромосоме. [47] McClure M.C., Bickhart D., Null D. [250], однако точная локализация мутации до настоящего времени не установлена.

В наших исследованиях отмечено, что гаплотип HH2 обнаружен у шести дочерей, полученных от пяти быков: Альта-ОлафНО840003150701313, Брейк-Ивен НО840003209641335, Фортнайт НО840003200824963, Альта-Тарнкей НО840003129128746, Лайтап НО840003200824460 линии Вис Бэк Айдиал. Отрицательный индекс осеменения отмечен у дочерей в диапазоне от -0,1 до -1,6 по следующим быкам: Брейк-Ивен, Фортнайт, Альта-Тарнкей. По индексу легкости отёла дочерей с отрицательными значениями не выявлено.[198]

На рисунке 17 представлен гаплотип HH2 дочерей быков и прогнозный индекс оплодотворяемости.

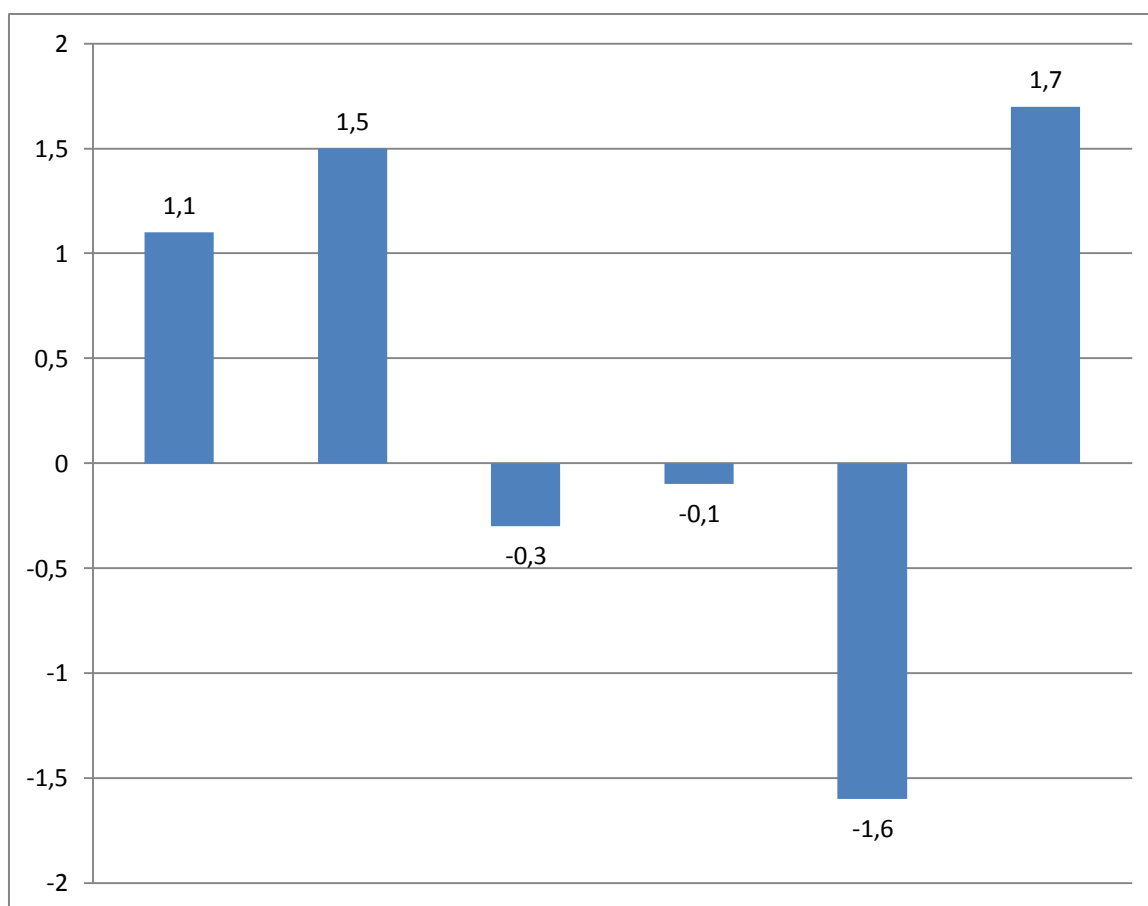


Рисунок 17. Гаплотип HH2 и индекс оплодотворяемости дочерей (DPR).

По данным Зиновьевой Н.А.; Ахметова Т. М., Вафина Р. Р. и др. гаплотип HH3C, связан с эмбриональной смертностью до 60-ти дневной стельности, картирован на 8-й хромосоме на участке 90-95 Mb. [37, 58]

По уточненным данным McClure M.C. и др. область локализации HH3 — 94-96 Mb, установлена его ассоциация с мутацией в гене структурной поддержки хромосом 2 (SMC2, structural maintenance of chromosomes 2), также известном как chromosome-associated polypeptide E (ассоциированный с хромосомами полипептид E. [250, 34, 35]

Причина HH3 — несинонимичная замена T→C в позиции 95.410.507 24-го экзона в гене SMC2, приводящая к аминокислотной замене Phe→Ser в положении 1135 в НТФазном домене кодируемого белка. Являясь субъединицей конденсинов I и II — больших белковых комплексов, SMC2 участвует в репарации ДНК, конденсации хромосом и их сегрегации в процессе клеточного деления.[34, 35]

В стаде СПК «Колос» такой гаплотип HH3C выявлен у четырех дочерей быков VN Seo 770893000 линии Рефлекшн Совереринг, Альта-Олаф 3150701313, Фортнайт3200824963, Альта-Тарнкей3129128746 линии Вис Бэк Айдиал. При оценке дочерей, только у дочери быка Фортнайт3200824963 отмечен отрицательный индекс оплодотворения -1,0.

У трёх быков дочери имели положительную величину индекса в диапазоне от (0,2 до 1,8) рисунок 18.

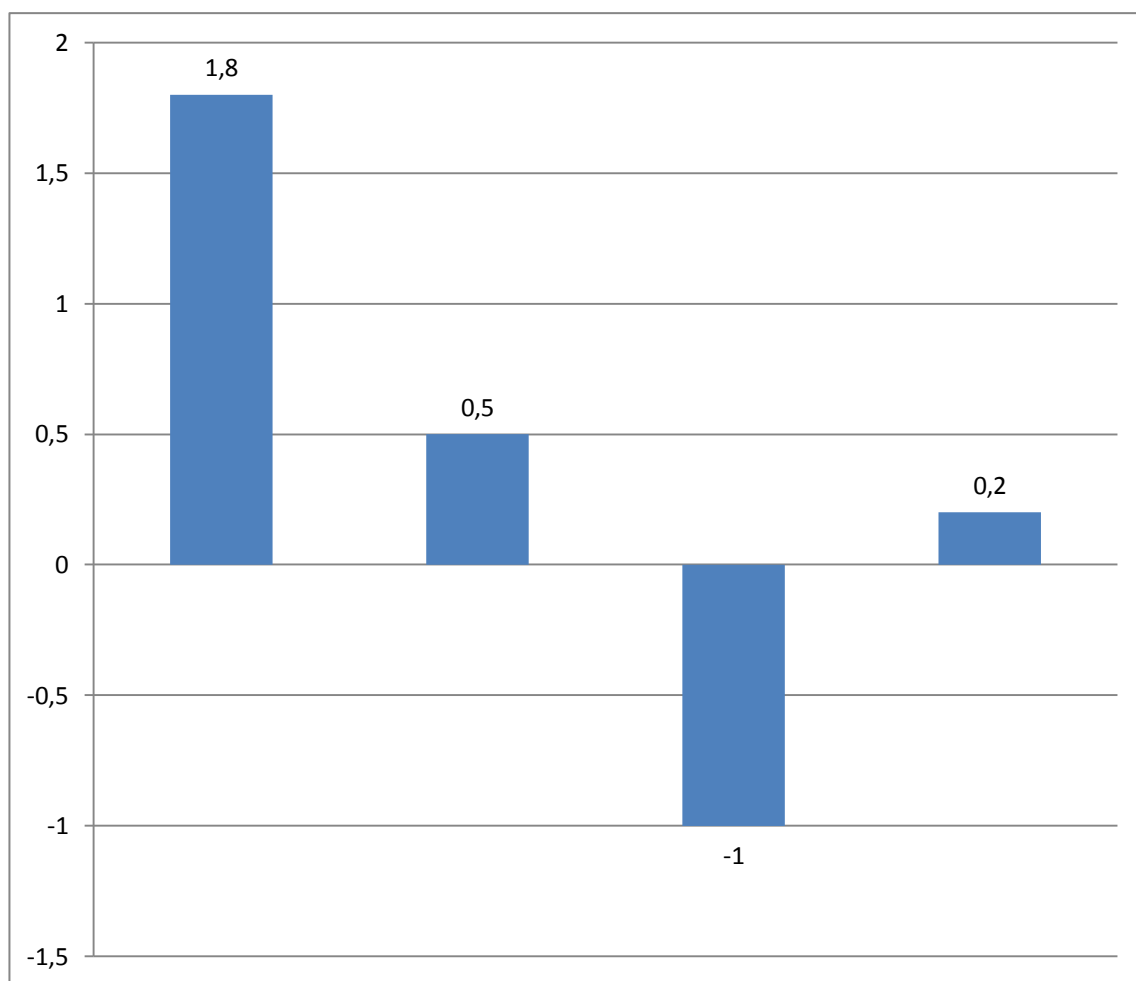


Рисунок 18. Гаплотип НН3 и индекс оплодотворяемости дочерей (DPR).

Гаплотип НН4, приводящий к эмбриональной смертности (стадия неизвестна) локализован на 1-й хромосоме в области 1,9-3,3 Мб. [34] Ведущими учёными установлено, что гаплотипу НН4 соответствует миссенс-мутация А→С в положении 1.277.227 в гене фосфорибозилглицинамид-синтетазы (GART, *glycinamideribonucleotideformyltransferase*), приводящая к аминокислотной замене Asn→Thr в позиции 290. GART — трифункциональный пептид, который участвует в биосинтезе пуринов *denovo* и необходим для нормального эмбрионального развития. [33]

У двух дочерей отмечен гаплотип НН4С. Так, у дочери быка СЭД 3141657461 линии Вис Бэк Айдиал индекс оплодотворяемости положительный 1,7, а у дочери быка Альта-Олаф 3150701313 индекс

отрицательный -1,1.

По литературным источникам гаплотип HH5, обуславливает эмбриональные потери до 2 месячного возраста стельности, картирован на 9-й хромосоме в области 92.350.052-93.910.957. Учёными установлено, что причина эмбриональной смертности, ассоциированной с HH5, — делеция размером 138 kb (точки разрыва и слияния соответственно в позициях 93.232.651 и 93.370.998 UMD_3.1). На участках, прилегающих к разрывам с обеих сторон, найдены повторяющиеся элементы — член семейства Bov-B (upstream) и L1ME3 из семейства L1 LINE (downstream). Cole J.B., и др. сделали вывод, что мутационное событие произошло вследствие гомологичной рекомбинации/делеции. Делеция затрагивает полную последовательность гена диметиладенозинтрансферазы 1, известного также как ген митохондриального транскрипционного фактора B1 (mitochondrialtranscriptionfactor B1, TFB1M). TFBM1 необходим для инициации трансляции белков в митохондриях, поэтому его отсутствие у животных, гомозиготных по мутации, вызывает летальный эффект. [34, 35]

В результате исследования коров-дочерей СПК «Колос» Матвеево-Курганского района две дочери быка Альта-Тарнкей HO840003129128746 имеют гаплотип HH5 и отрицательный индекс осеменения -0,6. У одной дочери быка Альта-Олаф3150701313 с таким же гаплотипом индекс положительный 0,3.

Гаплотип HH6C отмечен у одной дочери быка Альта-Олаф3150701313, индекс осеменения 1,3. [199]

На рисунке 19 отражена зависимость гаплотипа и величина индекса легкости отёла дочерей (DCE).

Следует отметить, что отрицательных значений по индексу лёгкости отёла не отмечено.

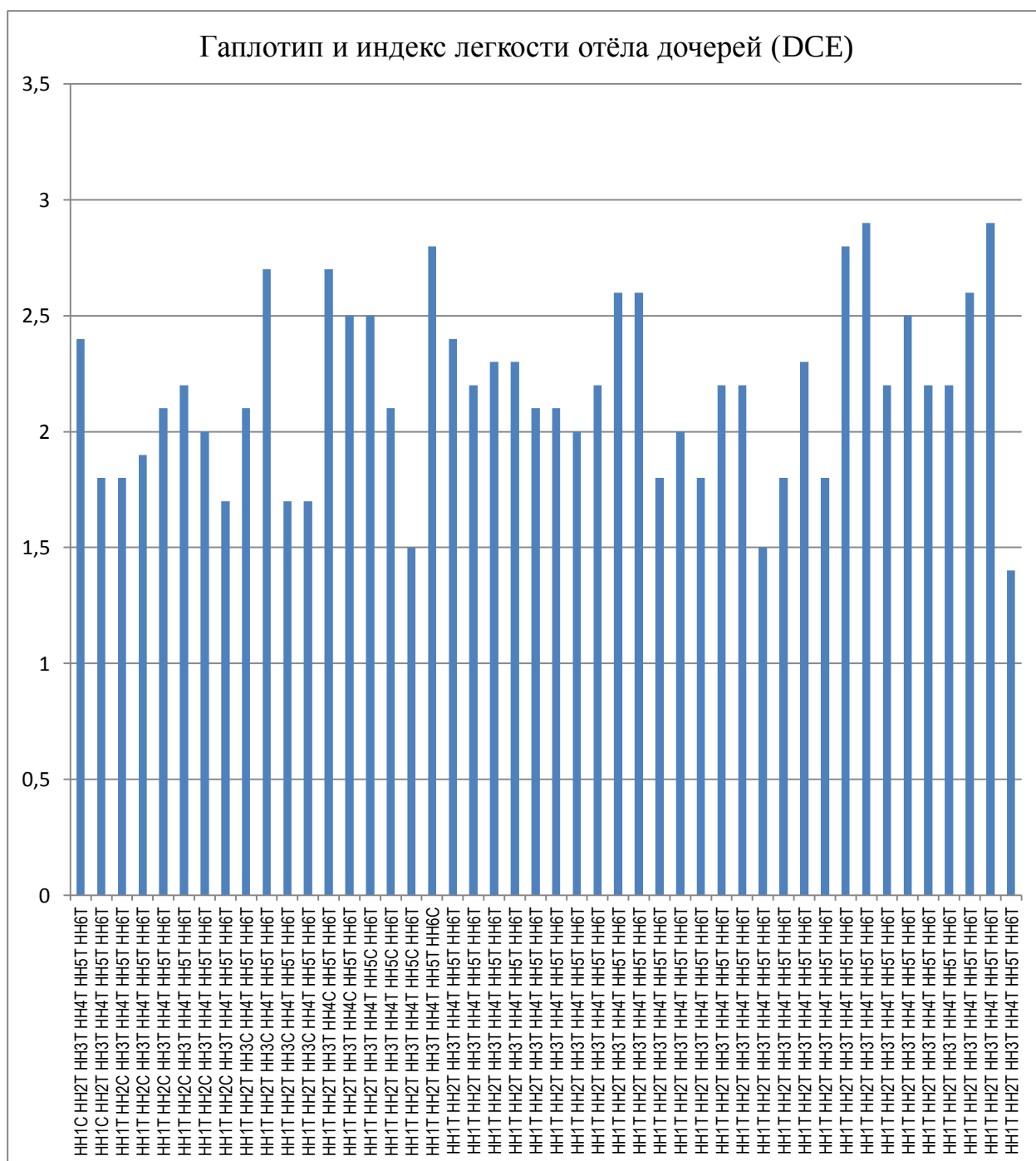


Рисунок 19. Гаплотип и индекс легкости отёла дочерей.

Кроме выше приведенных показателей анализировались следующие параметры характеризующие здоровье дочерей: индекс пожизненной прибыли (NM\$), продуктивное долголетие (PL).

В таблице 34 проведены результаты анализа потенциальной продуктивности дочерей быков-производителей.

Таблица 34. Оценка дочерей по индексам.

ID быка-производителя	количество дочерей, голов	индекс пожизненной прибыли (NM\$)	продуктивное долголетие (PL)
Альта-Тарнкей Но840003129128746	27	493,88	2,38
Альта-Кэри Но840003129128894	5	486,40	3,88
ТЭППС Но840003133735686	3	512,67	4,10
Родео Но840003138919647	1	575,00	1,10
СЭД Но840003141657461	1	528,00	4,50
Денди Но840003149282288	8	529,75	3,81
Альта-Олаф Но840003150701313	38	564,47	4,33
Лайтап Но840003200824460	8	530,37	3,33
Фортнайт Но840003200824963	11	513,00	3,10
Давайн-Пи Но840003206094039	3	487,33	4,13
Брейк-Ивен Но840003209641335	18	567,00	3,64

В линии Вис Бэк Айдиал от быка Альта-Олаф Но840003150701313 получено 38 дочерей индекс пожизненной прибыли составил 564,47; от быка Брейк-Ивен Но840003209641335, получено 18 дочерей имеющих высокий индекс пожизненной прибыли 567,00 и обладающих потенциалом увеличения продуктивного долголетия на 4,33 и 3,64 соответственно.

От быка Альта-ТарнкейНо840003129128746, получено 27 дочерей имеющих индекс пожизненной прибыли 493,88 и продуктивное долголетие 2,38. У быка Фортнайт Но840003200824963 имеется 11 дочерей с индексом пожизненной прибыли 513 и индексом продуктивного долголетия 3,10.

По восемь дочерей имеют быки в линии Рефлекшн Соверинг - Денди Но840003149282288, индексом пожизненной прибыли 529,75, индекс продуктивного долголетия 3,81; в линии Вис Бэк Айдиал - Лайтап Но840003200824460 с индексом пожизненной прибыли 530,37 и продуктивного долголетия 3,33. От быка Альта-Кэри Но840003129128894 линии Рефлекшн Соверинг получено пять дочерей имеющих индекс пожизненной прибыли 486,40 и продуктивное долголетие 3,88. [74,75, 204]

Проведенный анализ на связь гаплотипов фертильности быков-производителей и их дочерей позволил определить носителей генных мутаций. Так, гаплотип НН1 выявлен у дочери быка Давайн-Пи НО840003206094039; у дочери быка Альта-Олаф НО840003150701313 линии Вис Бэк Айдиал. Сами быки Давайн-Пи НО840003206094039, Альта-Олаф НО840003150701313 свободны от носительства скрытых мутаций. Однако их дочери являются носителями гаплотипа НН1. Гаплотип НН1, может оказать влияние на развитие эмбрионов у дочерей, при анализе индексов оплодотворяемости и легкости отёла получены следующие значения 1,8; 2,4 и 2,3; 1,8 соответственно. Гаплотип НН2 выявлен у шести дочерей, полученных от пяти быков: Альта-Олаф НО840003150701313, Брейк-Ивен НО840003209641335, Фортнайт НО840003200824963, Альта-Тарнкей НО840003129128746, Лайтап НО840003200824460 линии Вис Бэк Айдиал. Дочери являются носителями гаплотипа НН2. Отрицательный индекс осеменения отмечен у дочерей в диапазоне от -0,1 до -1,6 по следующим быкам: Брейк-Ивен, Фортнайт, Альта-Тарнкей. По индексу легкости отёла дочерей с отрицательными значениями не выявлено. Гаплотип НН3С выявлен у четырех дочерей быков VН Seo 770893000 линии Рефлекшн Соверинг, Альта-Олаф 3150701313, Фортнайт 3200824963, Альта-Тарнкей 3129128746 линии Вис Бэк Айдиал. При оценке дочерей, только у дочери быка

Фортнайт3200824963 отмечен отрицательный индекс оплодотворения - 1,0. У двух дочерей отмечен гаплотип НН4С. Так, у дочери быка СЭД 3141657461 линии Вис Бэк Айдиал индекс оплодотворяемости положительный 1,7, а у дочери быка Альта-Олаф3150701313 индекс отрицательный -1,1. Две дочери быка Альта-Тарнкей НО840003129128746 имеют гаплотип НН5 и отрицательный индекс осеменения -0,6. У одной дочери быка Альта-Олаф3150701313 с таким же гаплотипом индекс положительный 0,3. Гаплотип НН6С отмечен у одной дочери быка Альта-Олаф3150701313, индекс осеменения 1,3.

Таким образом, индексы дочерей по прогнозной оценке быков имеют хорошие значения, фактически при их осеменении отклонений не наблюдалось. [199]

Метод картирования необходимо рассматривать как инструмент контроля и управления рисками, обусловленными распространением генетических дефектов в популяциях племенных животных, так при внесении изменений в план закрепления коров за быками-производителями необходимо обратить внимание на выявленных с использованием генетического анализа дочерей-носителей мутаций. Особое внимание необходимо обратить на их матерей, которые также являются скрытыми носителями мутаций.

3.6 Сравнительный анализ генетической оценки быков и фактической продуктивности их дочерей

В настоящее время все быки, используемые для осеменения коров в племенных репродукторах, имеют генетическую оценку по системе «Интербул-МЭЙС» (прогноз, разработанный Ассоциацией голштинского скота США). Сравнительный анализ проводили по данным оценки дочерей быков. Результаты представлены в таблице 35.

Таблица 35. Генетическая оценка быков-производителей по системе «Интербул-МЭЙС».

Инд.№ отца	генетическая оценка					
	NMS	PTAM	PTAF	PTAT	SCS	PL
линия Вис Бэк Айдиал						
Альта Таркей Но840003129128746	335,55 ±11,04	118,44 ±40,11	0,10 ±0,007	0,03 ±0,002	2,91 ±0,01	1,29 ±0,09
Альта Олаф Но840003150701313	487,25 ±16,00	910,18 ±60,42	-0,02 ±0,010	-0,002 ±0,004	2,9 ±0,01	3,96 ±0,13
Фортнайт Но840003200824963	355,26 ±23,27	191,10 ±64,36	0,09 ±0,008	0,03 ±0,004	2,84 ±0,01	2,20 ±0,17
Брейк Ивен Но840003209641335	518,33 ±21,20	862,12 ±76,33	-0,006 ±0,001	0,03 ±0,004	2,93 ±0,02	3,43 ±0,19
Альта Адмирал Но840003014562353	203,90 ±54,61	305,50 ±201,70	0 ±0,02	0,014 ±0,012	2,98 ±0,03	2,02 ±0,45
линия Рефлексин Соверинг						
Денди Но84000314282288	368,51 ±17,20	-6,37 ±19,2	0,10 ±0,009	0,05 ±0,004	2,89 ±0,01	2,77 ±0,15
Родео Но840003138919647	271,70 ±26,37	690,40 ±121,73	0,011 ±0,016	0,007 ±0,010	2,91 ±0,03	0,79 ±0,36
VH Finish 260952	253,60 ±27,68	586,35 ±83,01	0,002 ±0,017	0,002 ±0,010	2,93 ±0,06	1,65 ±0,39
Бейонд US 0074260987	129,60 ±28,99	199,30 ±80,78	-0,02 ±0,022	-0,005 ±0,0093	2,87 ±0,027	1,55 ±0,42
Альта Кэри Но840003129128894	282,40 ±19,29	569,47 ±66,14	0,004 ±0,011	0,003 ±0,004	2,91 ±0,01	2,24 ±0,13

Примечание: NMS – индекс пожизненной прибыли; PTAM –удой, фунт - индекс молочной продуктивности(1 фунт = 0,454 кг); PTAF, жир, % - содержание жира в молоке; PTAT, белок, % - содержание белка в молоке; SCS, балл - содержание соматических клеток в молоке; PL, месяц – индекс продуктивного долголетия.

Расшифровка индексов: NM\$ – Net Merit Индекс пожизненной прибыли, «Нэт Мэрит». Значение генетического индекса, рассчитываемое Советом по селекции молочных пород КРС США (CDCB). Он определяет ожидаемую прибыль, которую корова принесет за всю жизнь, относительно базиса популяции. Доля признаков внутри индекса обновляется, как правило, примерно каждые пять лет, и акценты приходятся на следующие признаки: 49% Признаки продуктивности: 29%жир, 20%протеин, 48% Признаки здоровья и эффективности: 1%надой молока, 16%продуктивное долголетие, 13%сэкономленный корм, 4%жизнестойкость коров, 4%фертильность дочерей, 3%способность к отелу, 3%содержание соматических клеток, 1%здоровье, 1%возраст первого отела, 1%индекс осеменения коров, 1%жизнестойкость телок, 1%индекс осеменения телок, 3%Признаки экстерьера: 3%композитный индекс вымени, 1%композитный индекс ног и копыт.

PTAM – Predicted Transmitting Ability of milk. Удой, «Пи-Ти-Эй-Эм». Ожидаемая генетическая разница в удое дочерей быка, выраженная в фунтах США (1 фунт = 0,4536 кг). Для удобства российских специалистов все весовые значения, используемые в настоящем каталоге, пересчитаны в килограммах. По данным Американской Ассоциации Голиитинской породы средняя продуктивность в США составляет 11 583 кг молока в год.

PTAF – Жир, «Пи-Ти-Эй-Эф» PTAP – Белок, «Пи-Ти-Эй-Пи». Эти показатели отражают прогнозируемую генетическую разницу в молочном жире и белке от генетического базиса (среднего значения по популяции). По данным Американской Ассоциации Голиитинской породы среднее значение в США по жиру составляет 444 кг в год, а по белку – 366кг.

Генетический базис – среднее значение генетических оценок животных всей популяции, рожденных в определенный период времени, принятое за точку отчета. Генетический базис меняется каждые пять лет. В настоящее время используется базис 2024 г.

Средние показатели по США (базис 2024 года): Молочная продуктивность 11 583 кг; Жир (PTAF) 444 кг $\approx$ 3,83%; Белок (PTAT) 366 кг $\approx$ 3,16%; PL – 0; SCS – 3 балла – (62 тыс. единиц/мл)

PL – Период продуктивной жизни/ Продуктивное долголетие, «Пи-Эл». Измеряется в месяцах дополнительной жизни дочерей конкретного быка относительно генетического базиса (среднего значения по популяции). Период оценки начинается от момента первого отела до середины второй лактации. За базис сравнения принято считать нулевое значение.

SCS – Содержание соматических клеток, «Эс-Си-Эс». Генетический показатель содержания соматических клеток в молоке дочери быка. Чем ниже оценка, тем ниже содержание соматических клеток. Значение «3.00» используется как базис и соответствует 62 тыс. единиц/мл.

Стив Шнелл и Дженни Бьелланд поясняют, «... что показатель РТАМ-удой отражает прогноз ожидаемой молочной продуктивности будущих взрослых дочерей быка, выраженных в фунтах молока, + (больше), - (меньше), чем дочери быка с оценкой +0 по этому показателю». В линии Вис Бэк Айдиал дочери быка Альта Олаф

3150701313 будут иметь увеличение удоя на 910 фунтов или 413,14 кг молока по сравнению с быком, имеющим оценку «0» и снижение по содержанию жира на 0,02% и белка -0,002%. Следует отметить, что такой же прогноз даётся по быку Брейк Ивен 3209641335 - положительный по удою дочерей + 862,12 фунтов или +391,40 кг и по белку 0,03% и отрицательный по содержанию жира в молоке дочерей – 0,006%. Предполагается, что лактация дочерей на 3,43 месяца будет продолжительнее. Прогноз по продуктивности дочерей быка Фортнайт 3200824963 в целом положителен, увеличение по удою составляет прибавку на 191,10 фунтов или на 86,75 кг молока, увеличение содержание жира на 0,09% и белка на 0,03% и удлинении на 2,2 месяца лактации по сравнению с дочерьми быка имеющими показатели «0».

В линии Рефлекшин Соверинг у дочерей быка Денди Но84000314282288 отмечен отрицательный прогноз по молочной продуктивности – 6,37 фунтов или 2,89 кг молока, незначительное увеличение по жиру и белку, хорошие показатели по устойчивости к маститу. По дочерям быка Родео Но840003138919647 прогнозируемое увеличение удоя составит 690,40 фунтов или 313,44 кг молока.

В результате сравнение данные по группе дочерей сложно интерпретировать на уровень конкретного хозяйства, тем более, что по различным быкам отмечается высокая вариабельность прогнозных оценок у дочерей. Отмечены значительные индивидуальные колебания по показателям продуктивности у дочерей быков разных линий. В качестве примера приведены графики оценки (прогноза) дочерей быков линии Вис Бэк Айдиал: Альта Олаф 3150701313, Брейк Ивен 3209641335, Фортнайт 3200824963, Альта Таркей 3129128746, Альта Адмирал 3014562353 (рис. 20 а, 20 б, 20 в, 20 г).

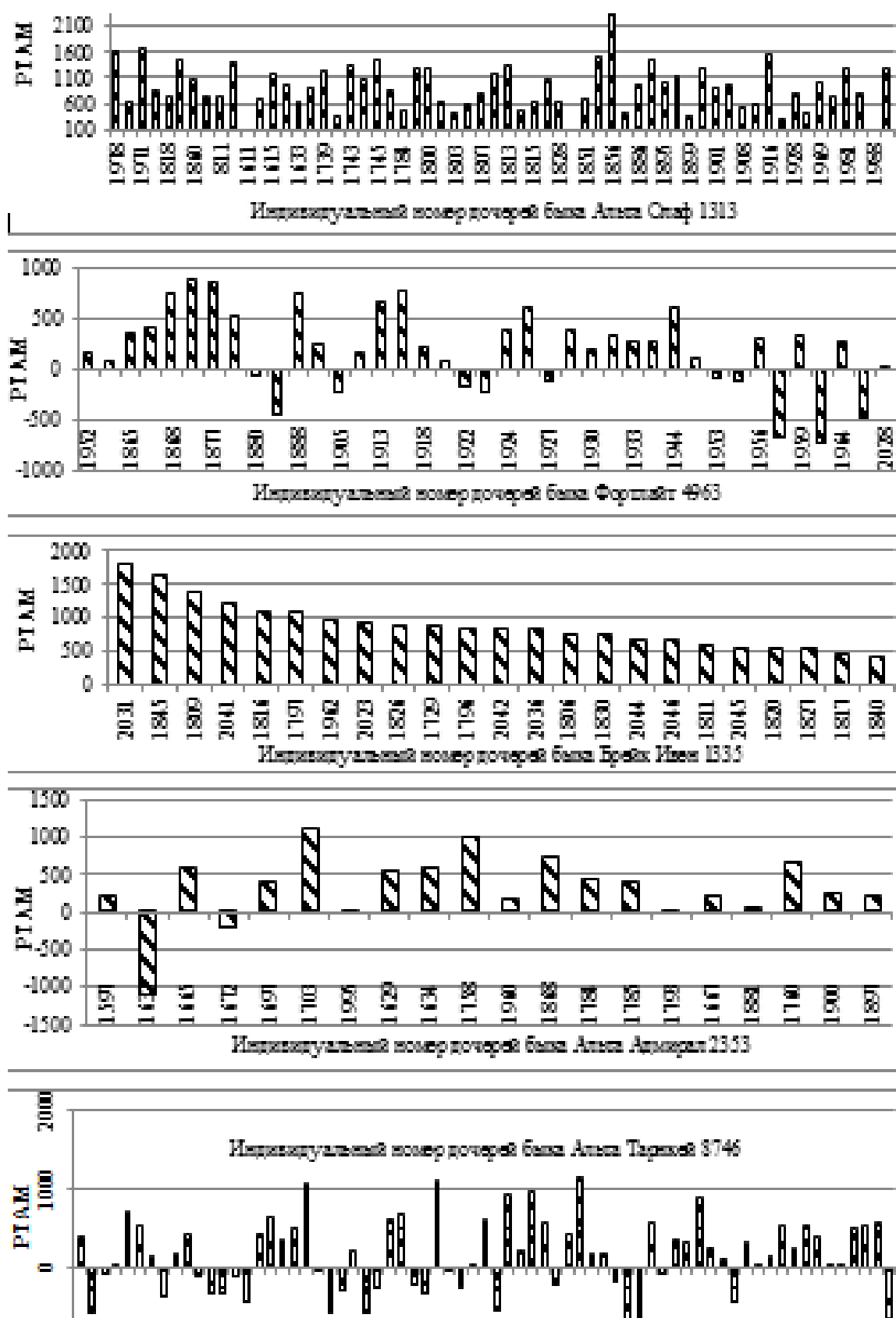


Рисунок 20 а. Оценка дочерей быков-производителей линии Вис Бэк Айдиал

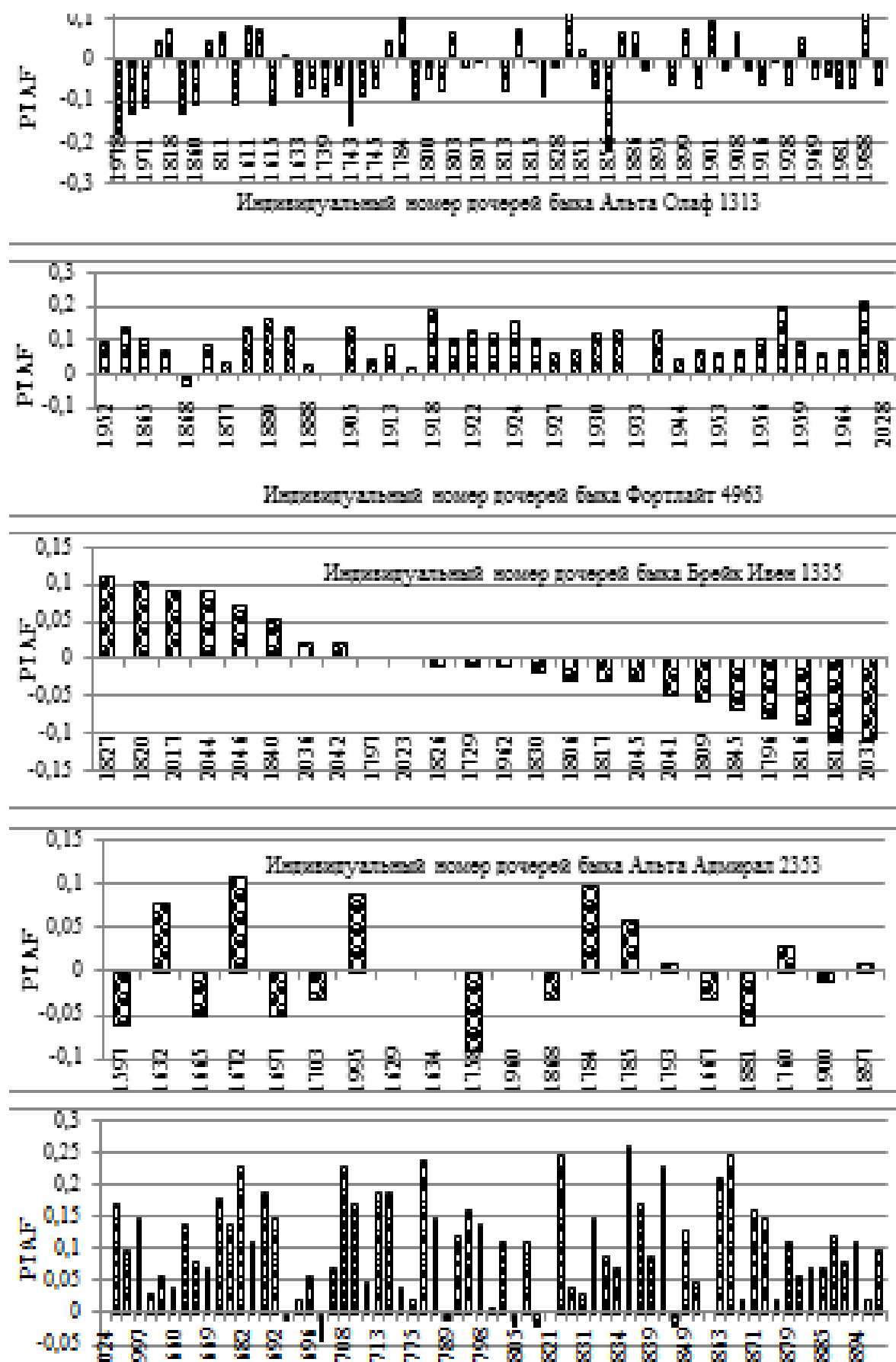


Рисунок 20 б. Оценка дочерей быков-производителей линии Вис Бэк Айдиал

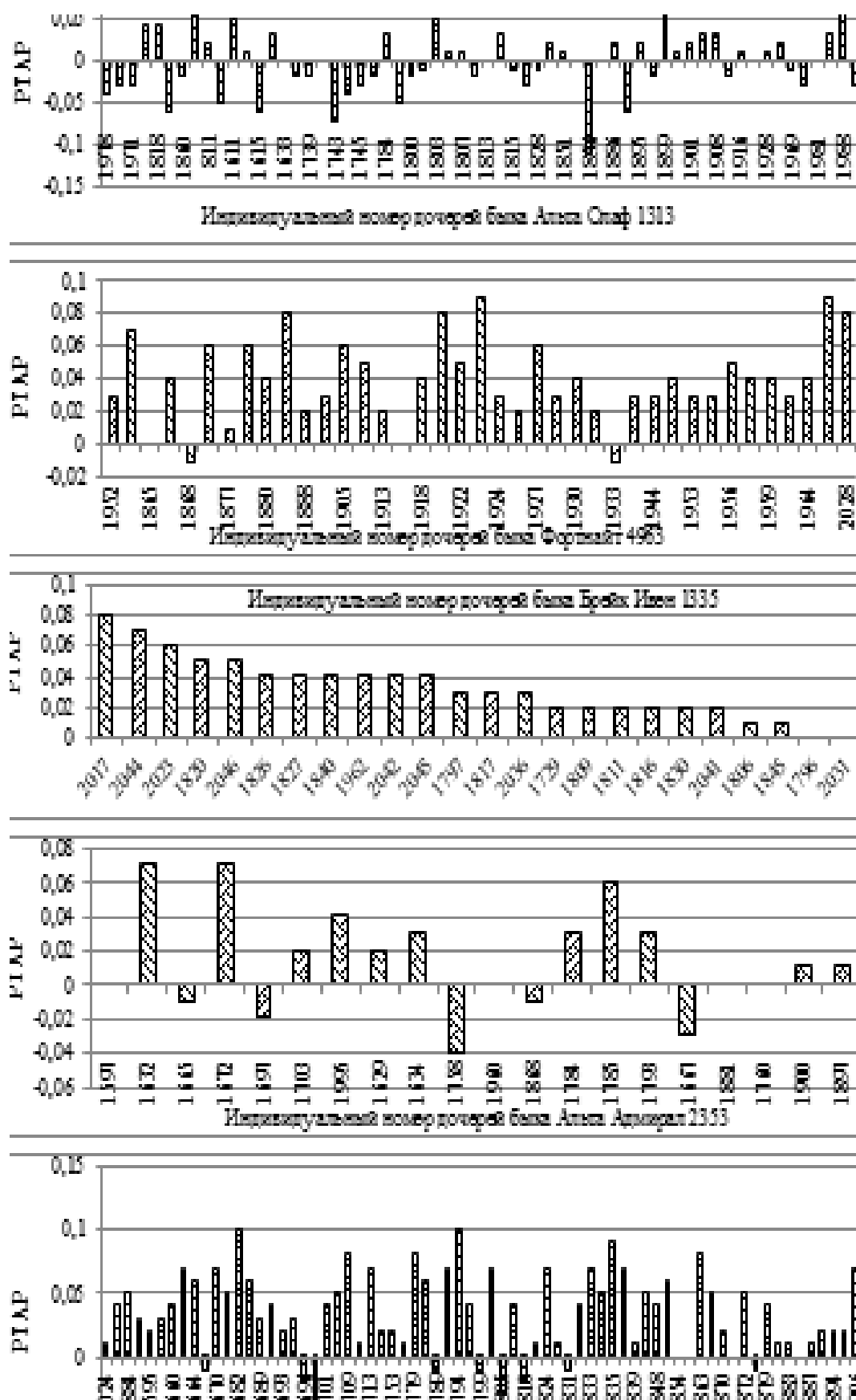


Рисунок 16 в. Оценка дочерей быков-производителей линии Вис Бэк Айдиал

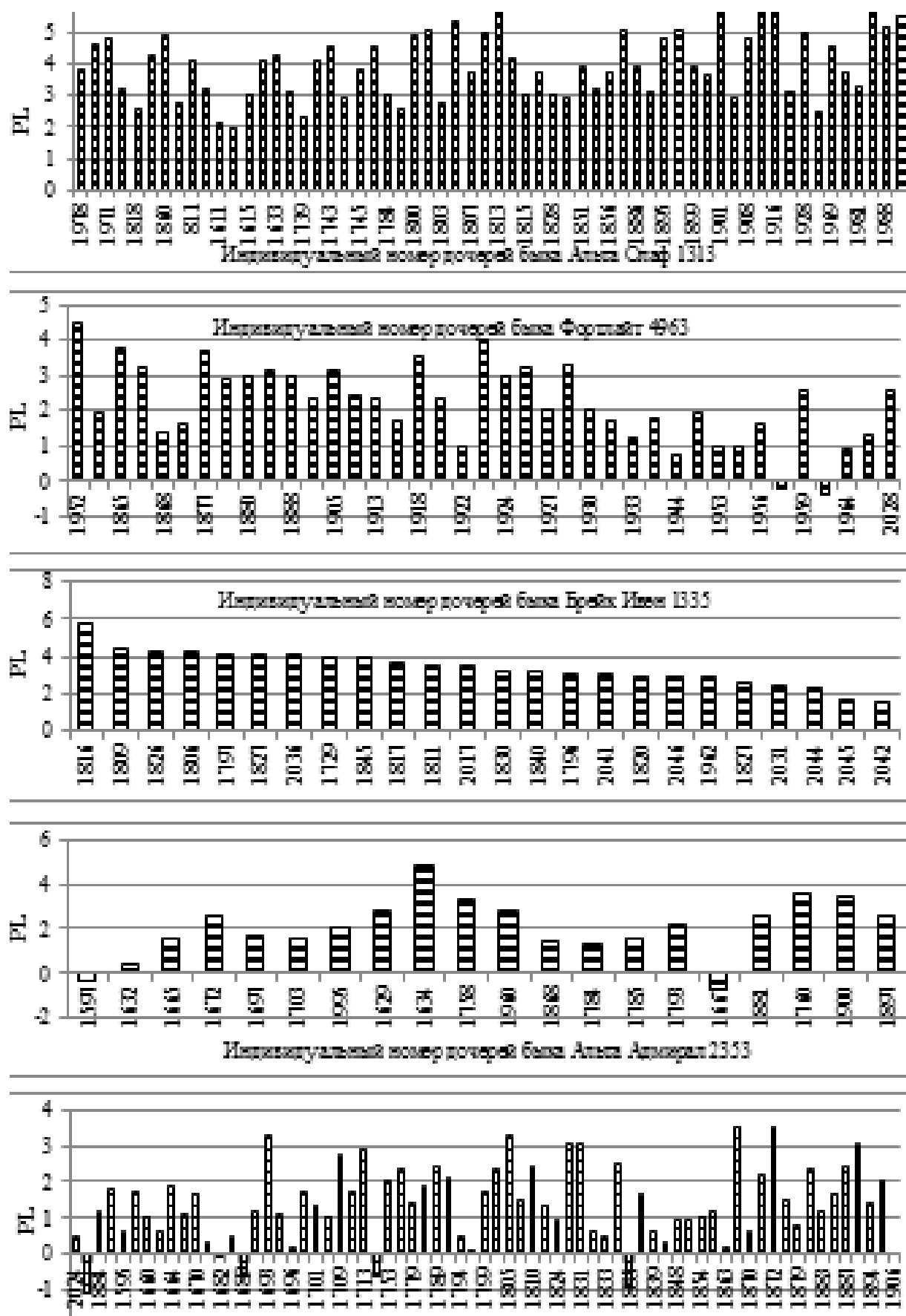


Рисунок 16 г. Оценка дочерей быков-производителей линии Вис Бэк Айдиал

По содержанию жира и белка в молоке дочерей положительный прогноз отмечен по всем дочерям быка Брейк Ивен 3209641335.

В линии Решлекшн Соверинг по быкам: Денди 314282288, Родео 3138919647, VN Finish 260952, Бейонд US0074260987, Альта Кэри 3129128894 проведен аналогичный анализ данных, так же выявлены значительные индивидуальные изменения показателей дочерей (рис. 21 а, 21 б, 21 в, 21 г).

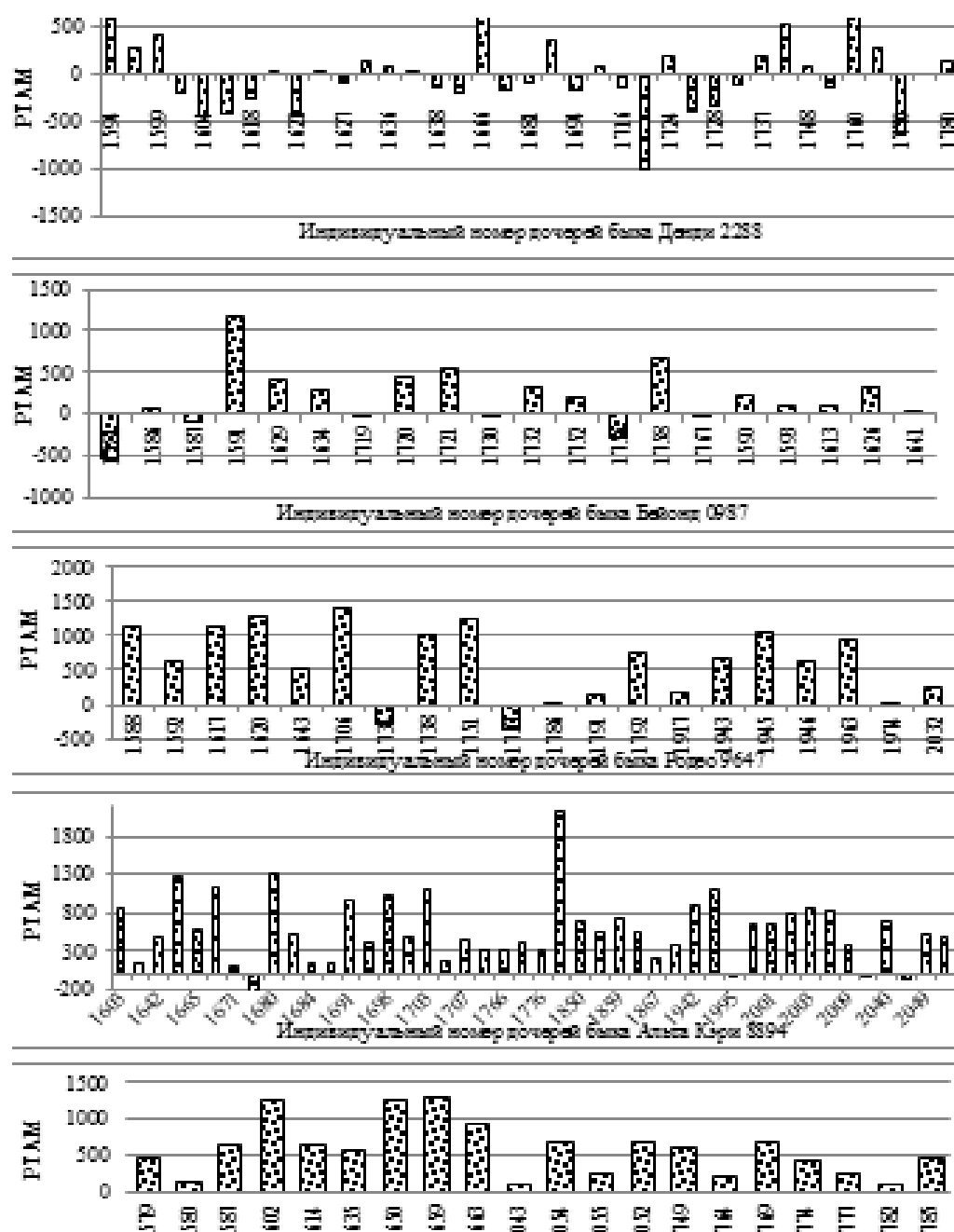


Рис. 21 а. Оценка дочерей быков-производителей линии Решлекшн Соверинг

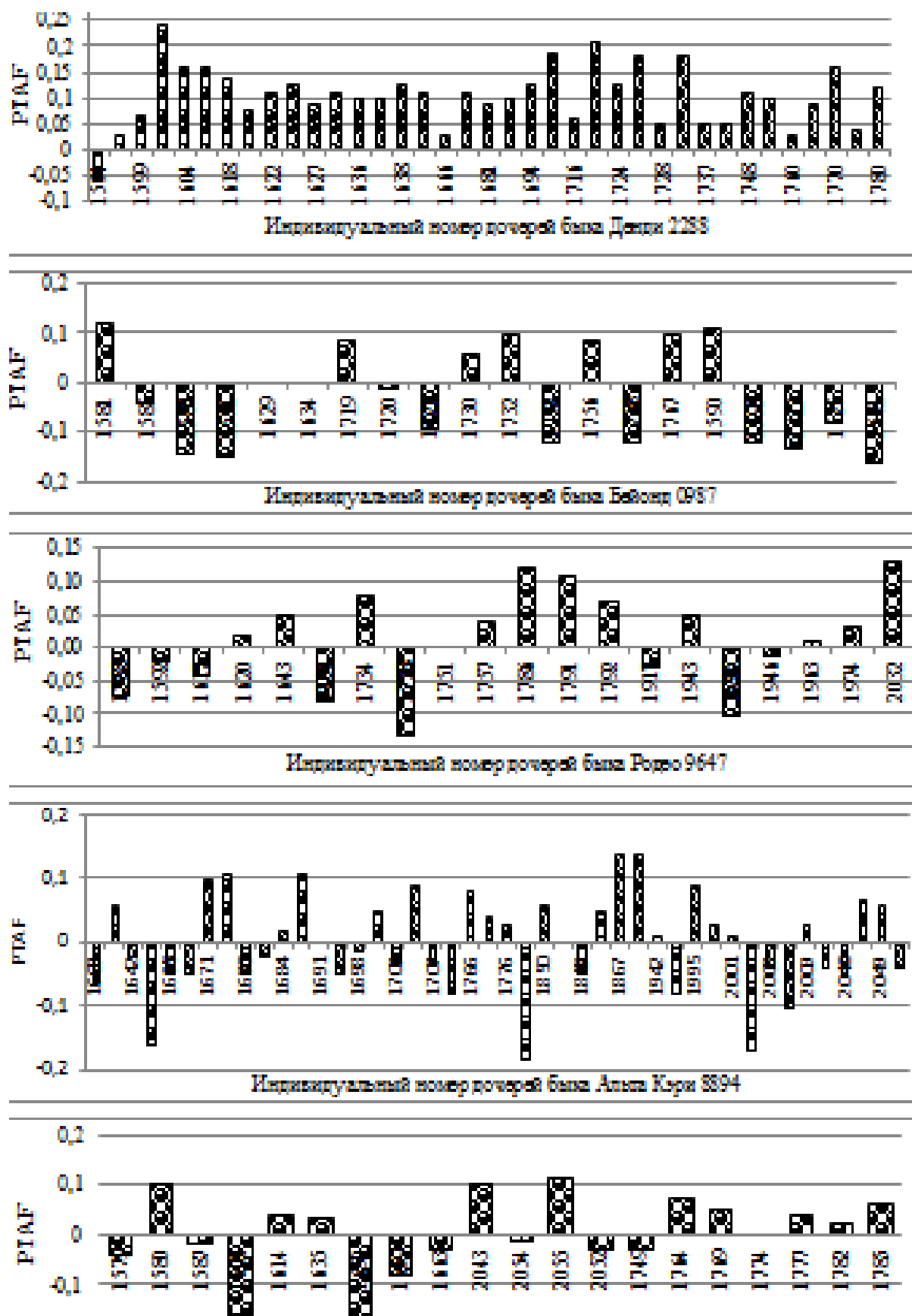
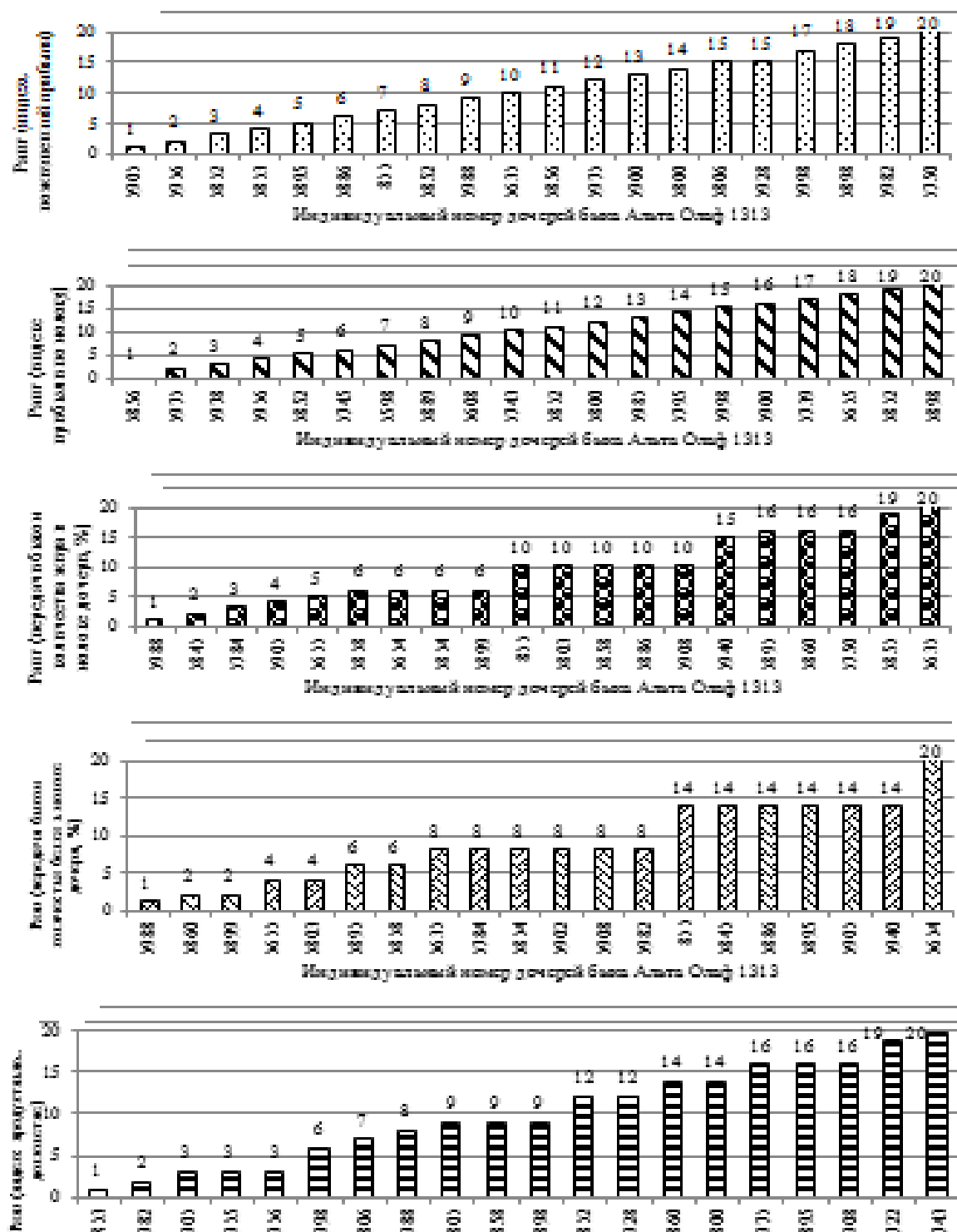


Рис. 21 б. Оценка дочерей быков-производителей
линии Решлекшин Соверинг

Для выявления тенденции в оценке быков нами была проведена ранговая оценка дочерей по линиям. В линии Вис Бэк Айдиал по каждому быку оценивали всех его дочерей. Графический анализ проводился только по 20 дочерям, которые получили высокие показатели индексов.



Так, дочь инд.№1901 быка Альта Олаф 3150701313 имеет 1 ранг по индексу пожизненной прибыли, однако по индексу прибыли по молоку она находится на 30 месте, по индексу количества жира – на 4-м, по индексу количества белка – на 14-ом, по индексу продуктивного долголетия – на 3-ем. Дочь инд.№1856 имеет 1 ранг по индексу прибыли по молоку, однако по индексу пожизненной прибыли 11 ранг, по индексу количества жира в молоке – 28, по индексу количества белка – 27, по индексу продуктивного долголетия – 29. Дочь инд.№1988 имеет 1 ранг по индексам количества жира и белка в молоке, однако по индексу пожизненной прибыли – 9 ранг, по молоку – 60 ранг, по индексу продуктивного долголетия – 8. Дочь инд.№1813 имеет 1 ранг по индексу продуктивного долголетия, по индексу пожизненной прибыли - 4, по индексу прибыли по молоку – 42, , по индексу жира в молоке – 23, по индексу количества белка – 24 (рис. 22). Ранговая оценка дочерей быка Альта Олаф 3150701313.

Дочь инд.№1918 быка Фортнайт 3200824963 имеет 1 ранг по индексу пожизненной прибыли, по индексу прибыли по молоку - 27, по индексу количества жира и белка – 3, по индексу продуктивного долголетия – 5. Дочь инд.№1874 имеет 1 ранг по индексу прибыли по молоку, по индексу пожизненной прибыли 4, по индексу количества жира в молоке – 34, по индексу количества белка – 7, по индексу продуктивного долголетия – 14. Дочь инд.№1967 имеет 1 ранг по индексам количества жира и белка в молоке, по индексу пожизненной прибыли – 19 ранг, по молоку – 28, по индексу продуктивного долголетия – 31. Дочь инд.№1923 имеет 1 ранг по индексам количества белка в молоке, по индексу пожизненной прибыли – 9 ранг, по молоку – 11, по индексу продуктивного долголетия – 2. Дочь инд.№1952 имеет 1 ранг по индексу продуктивного долголетия, по индексу пожизненной прибыли - 7, по индексу прибыли по молоку – 23, , по индексу жира в молоке – 19, по индексу количества белка – 22 (рис. 23).

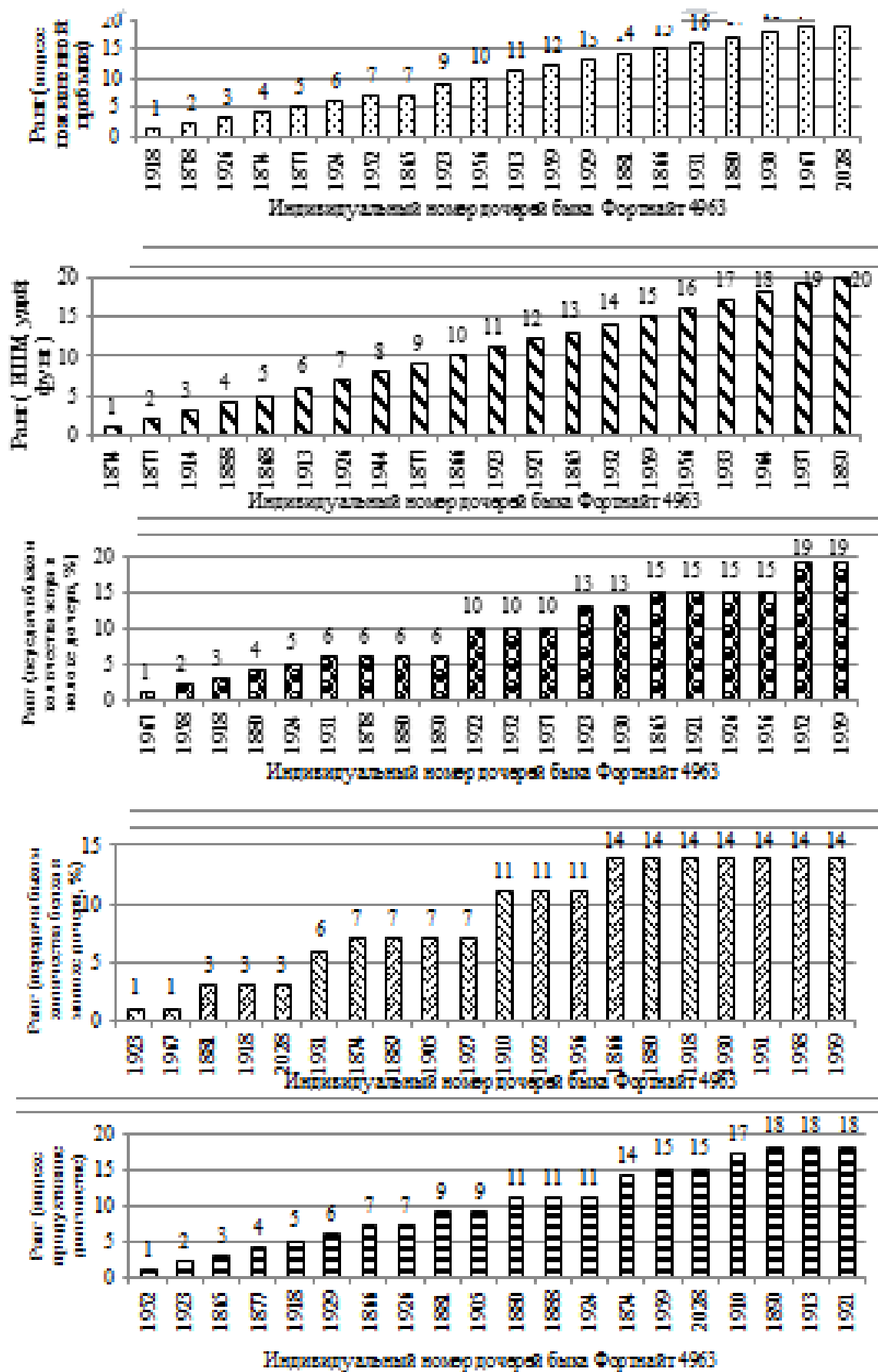


Рисунок 23. Ранговая оценка дочерей быка Фортнайт 3200824963

Дочери быка Брейк Ивен 3209641335 инд.№1809 имеет 1 ранг по индексу пожизненной прибыли, по индексу прибыли по молоку - 3, по индексу количества жира – 19, по количеству белка – 15, по индексу продуктивного долголетия – 2 (рис. 24).

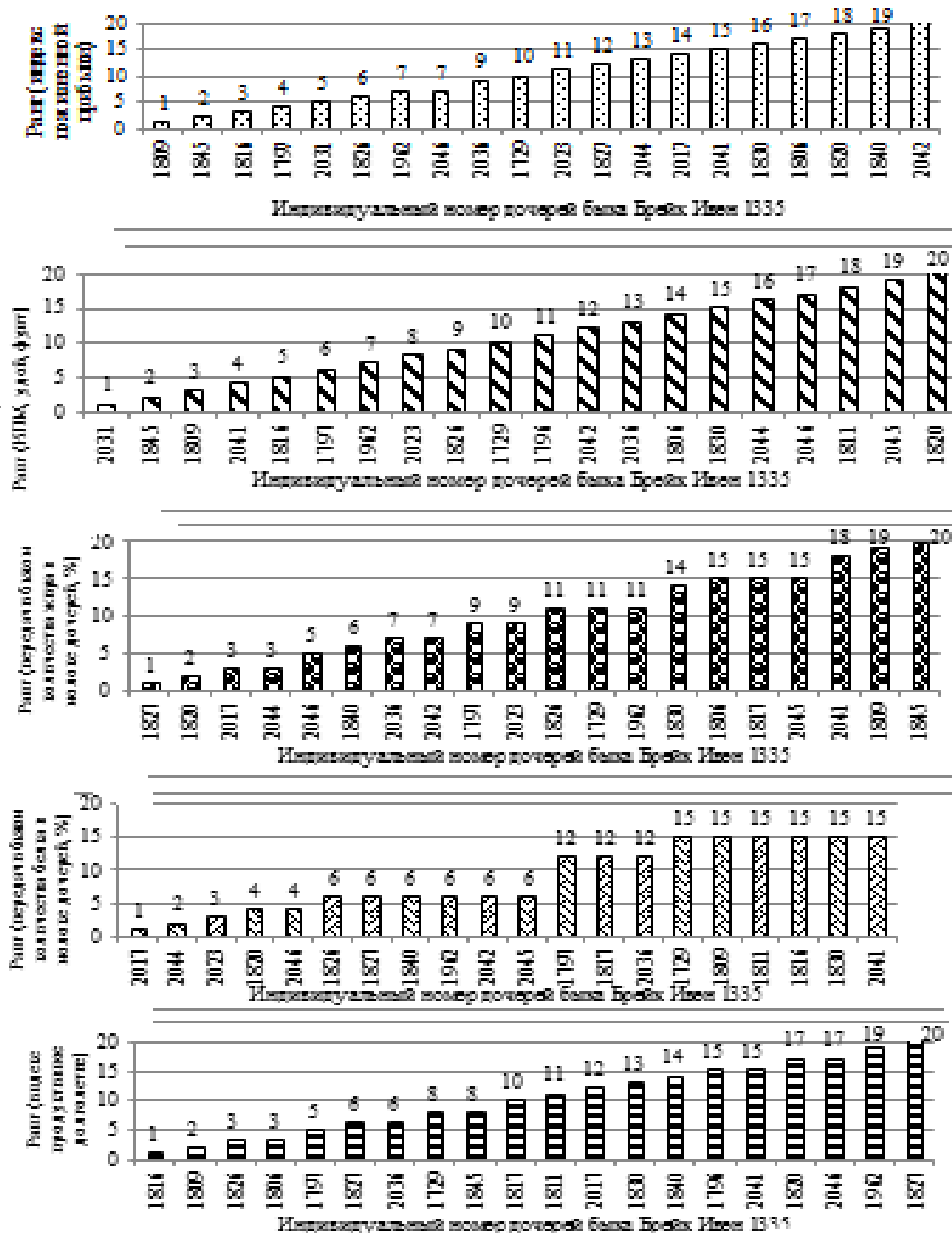


Рисунок 24. Ранговая оценка дочерей быка Брейк Ивен 3209641335

Дочь инд.№2031 имеет 1 ранг по индексу прибыли по молоку, по индексу пожизненной прибыли 5, по индексу количества жира и белка в молоке – 23, по индексу продуктивного долголетия – 21. Дочь инд.№1827 имеет 1 ранг по индексам количества жира, по индексу пожизненной прибыли – 12 ранг, по молоку – 21, по количеству белка – 6, по индексу продуктивного долголетия – 6. Дочь инд.№2017 имеет 1 ранг по индексам количества белка в молоке, по индексу пожизненной прибыли – 14 ранг, по молоку – 24, по индексу передачи быком жира в молоке – 3, по индексу продуктивного долголетия – 12. Дочь инд.№1816 имеет 1 ранг по индексу продуктивного долголетия, по индексу пожизненной прибыли - 3, по индексу прибыли по молоку – 5, , по индексу жира в молоке – 22, по индексу количества белка – 15. Дочери быка Альта Тарнкей 3129128746 имеют различные ранги (рис. 25).

На рисунке 26 приведена ранговая оценка дочерей быка Альта Адмирал 3014562353. Дочь инд.№1785 имеет 1 ранг по индексу пожизненной прибыли, по индексу прибыли по молоку - 10, по индексу количества жира – 5, по количеству белка – 3, по индексу продуктивного долголетия – 13. Дочь инд.№1703 имеет 1 ранг по молоку, по индексу пожизненной прибыли - 7, по индексу количества жира – 13, по количеству белка в молоке – 8, по индексу продуктивного долголетия – 13. Дочь инд.№1672 имеет 1 ранг по индексам количества жира и белка в молоке, по индексу пожизненной прибыли – 9 ранг, по молоку – 19, по индексу продуктивного долголетия – 7. Дочь инд.№1632 имеет 1 ранг по индексам количества белка в молоке, по индексу пожизненной прибыли – 18 ранг, по молоку – 20, по индексу передачи быком жира в молоке – 4, по индексу продуктивного долголетия – 18. Дочь инд.№1634 имеет 1 ранг по индексу продуктивного долголетия, по индексу пожизненной прибыли - 2, по индексу прибыли по молоку – 5, по индексу жира в молоке – 9, по индексу количества белка – 5.

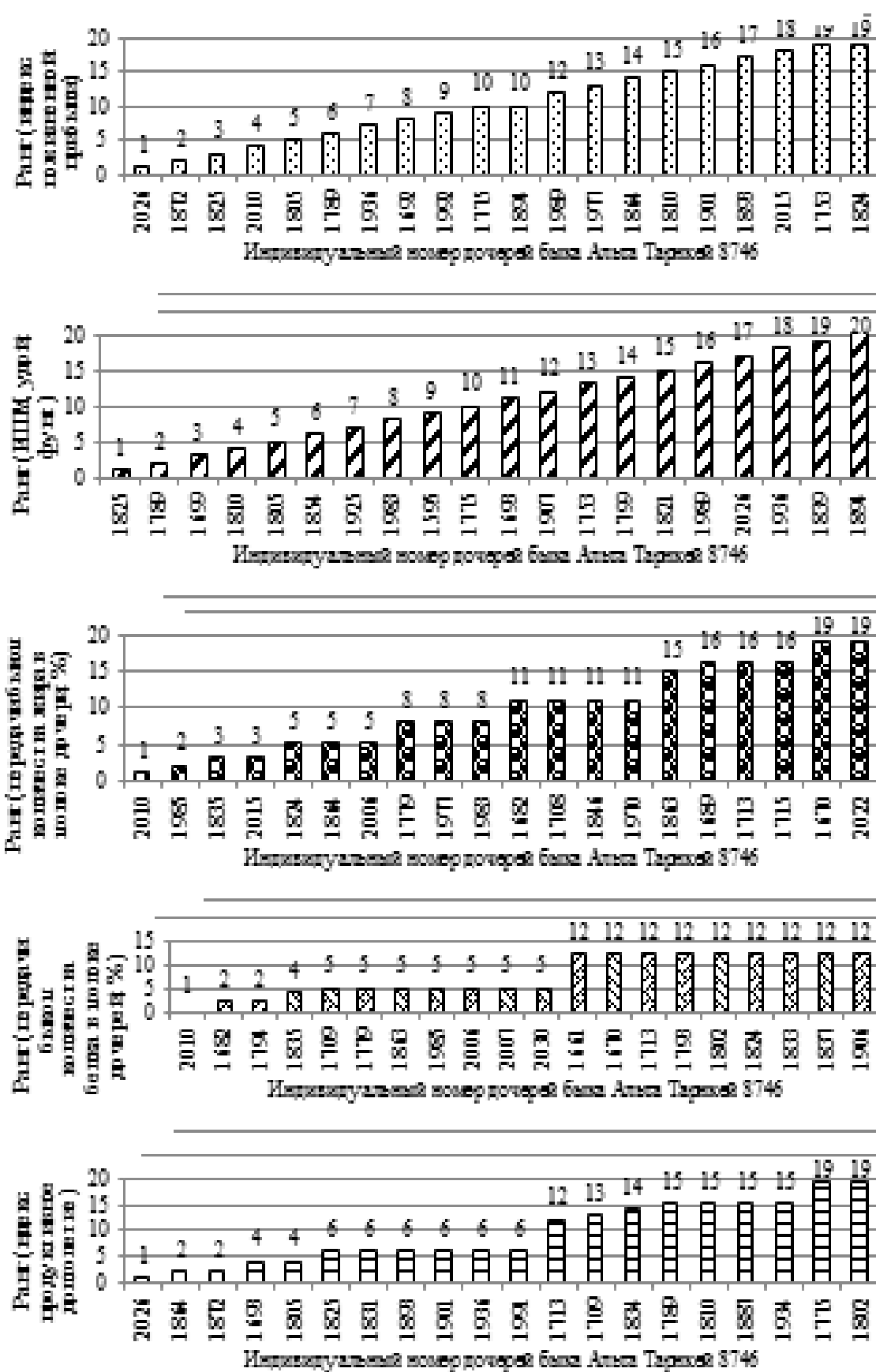


Рисунок 25. Ранговая оценка дочерей быка Альта Таркей 3129128746

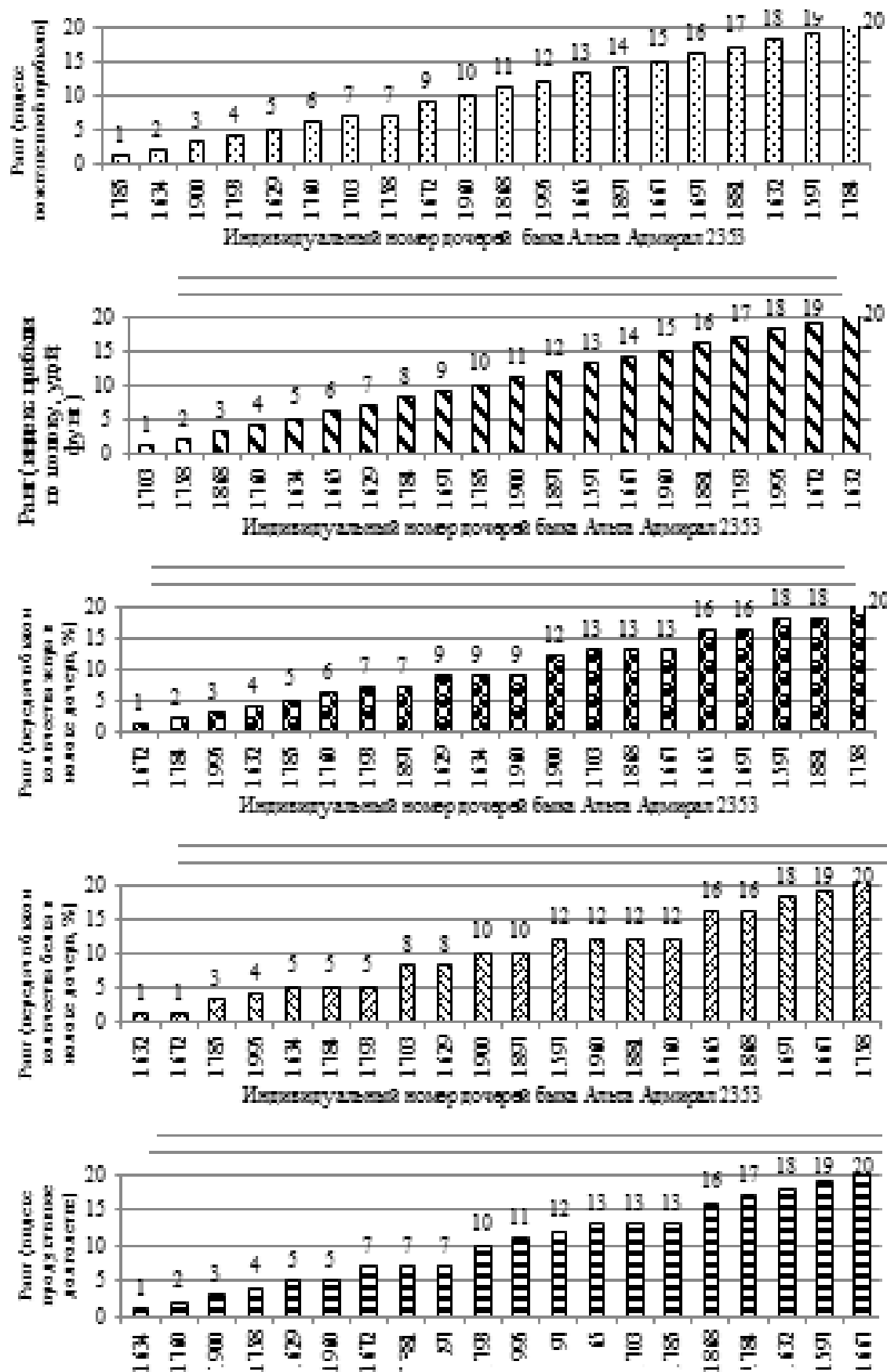


Рисунок 26. Ранговая оценка дочерей быка Алты Адмирал 2353

Аналогично проводилась ранговая оценка дочерей быков линии Рефлексн Соверинг графический анализ позволил выявить 20 лучших дочерей по индексам (рис. 27-31).

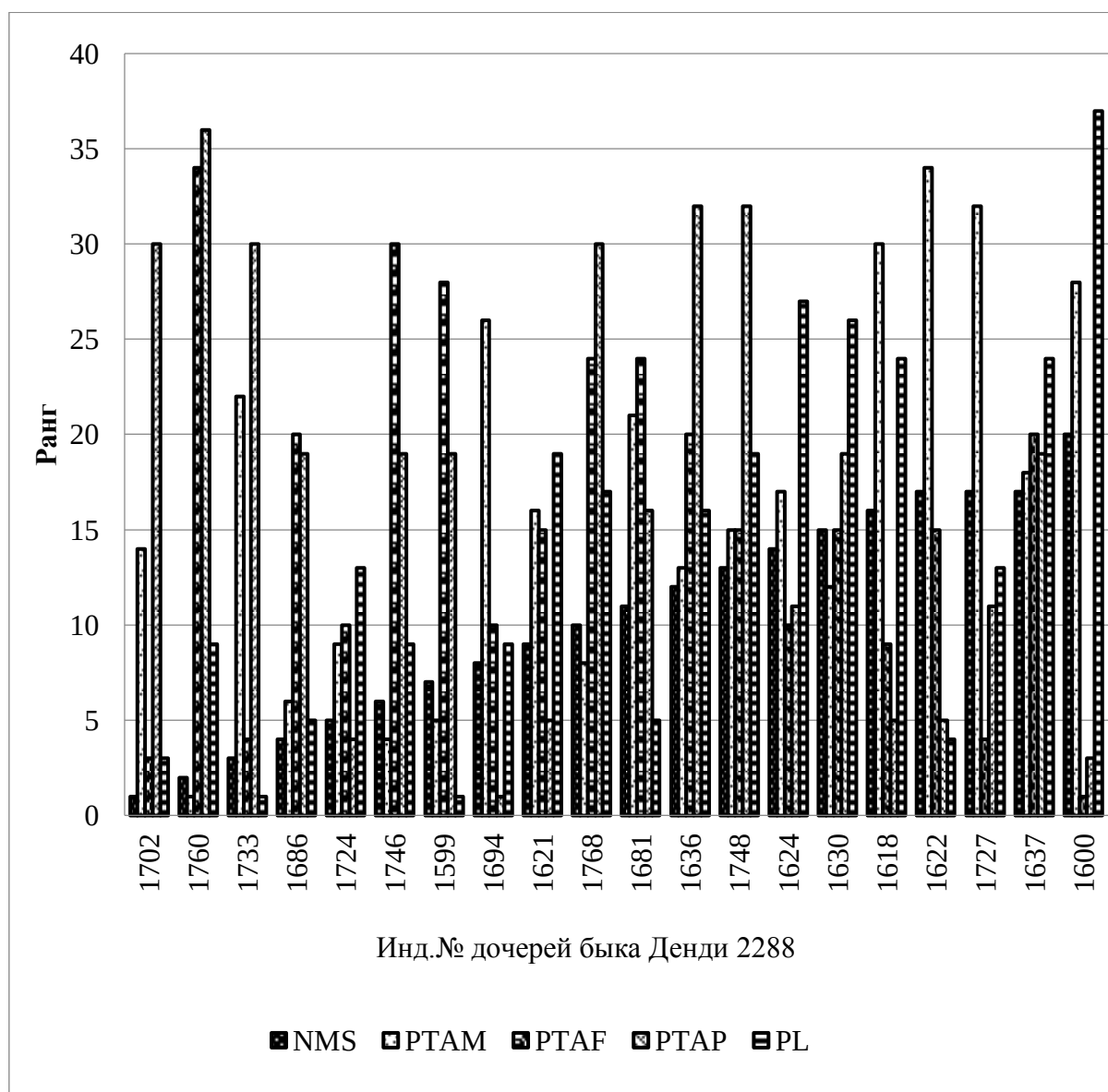


Рисунок 27. Ранговая оценка дочерей быка Денди 2288

Дочери быка Денди 2288 инд.№1702, 1760, 1733 имеют высокие ранги по индесу пожизненной прибыли, по индексу молочной продуктивности дочь №1760 занимает 1 ранг, №1702 – 14, №1733 – 22, однако по индексу РТАФ (жир) у неё 4 ранг, а по индексу РЛ (продуктивному долголетию) 1 ранг.

Оценка дочерей быка Бейонд 0987 приведена на рисунке 28.

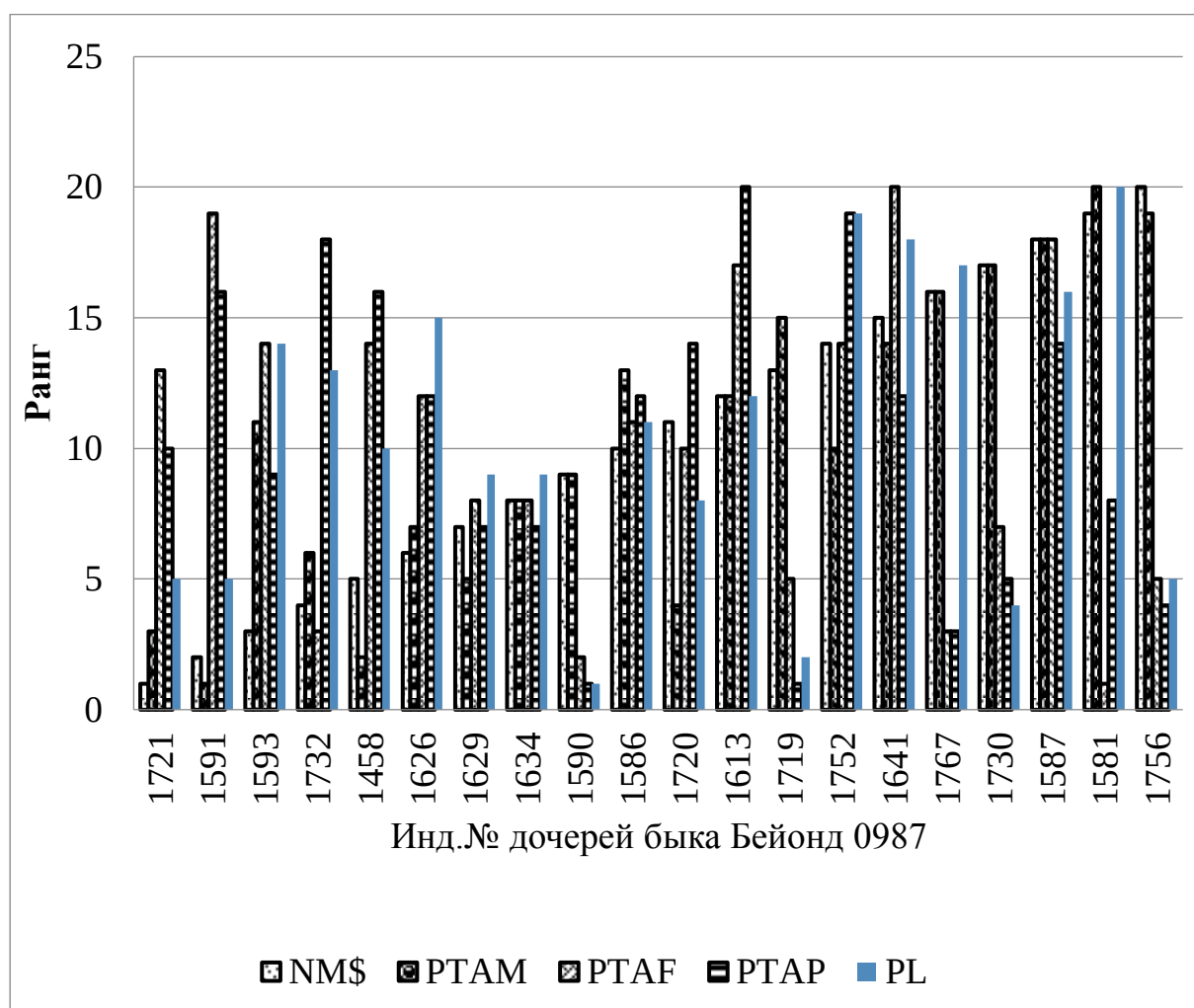


Рисунок 28. Ранговая оценка дочерей быка Бейонд 0987

Дочери быка Бейонд 0987 №1721, 1591, 1593 имеют высокий ранг по индексу пожизненной прибыли и по индексу молочной продуктивности №1591 – 1, №1721 – 3, №1593 – 14.

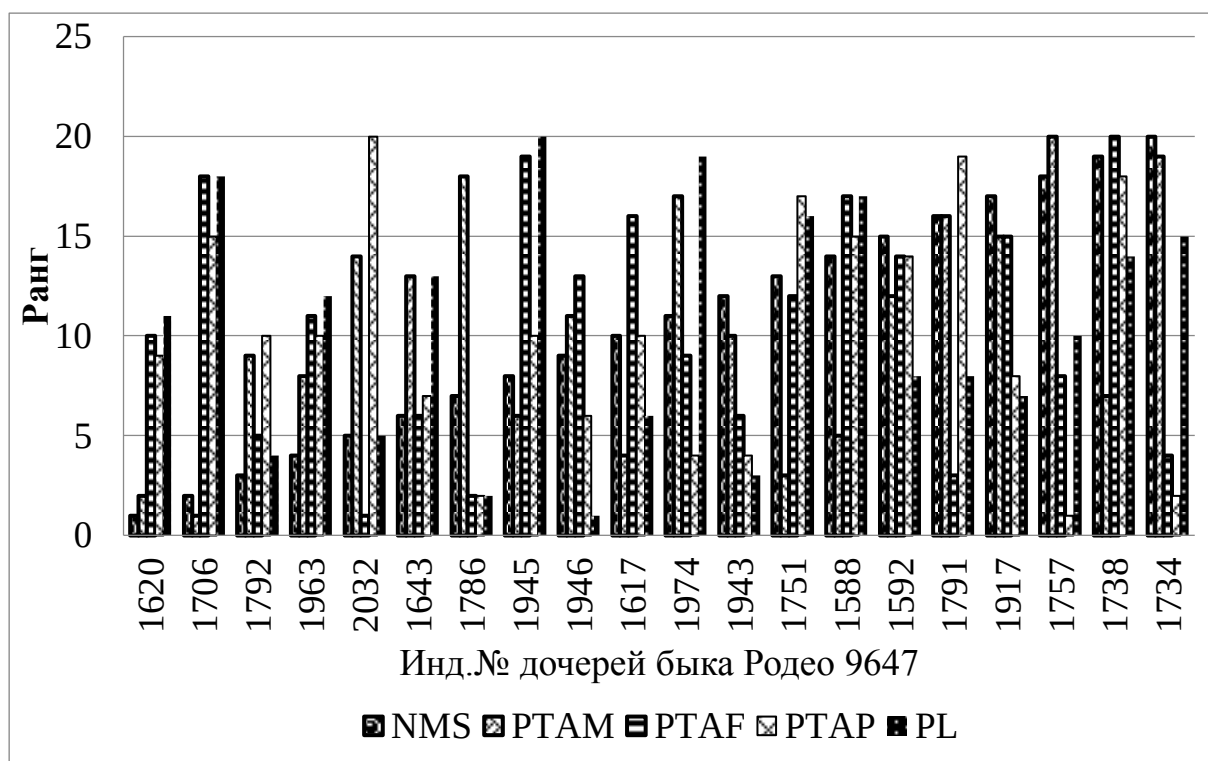


Рисунок 29. Ранговая оценка дочерей быка Родео 9647

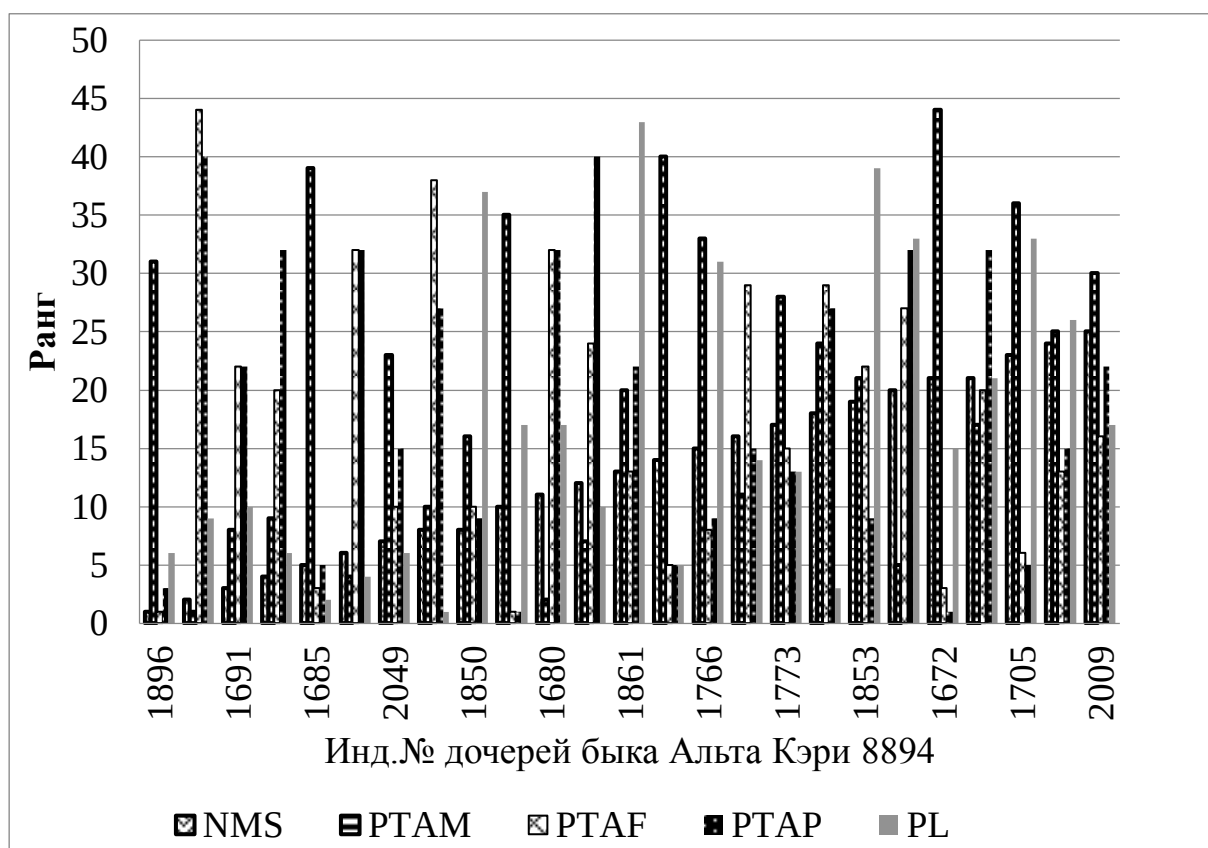


Рисунок 30. Ранговая оценка дочерей быка Альта Кэри 8894

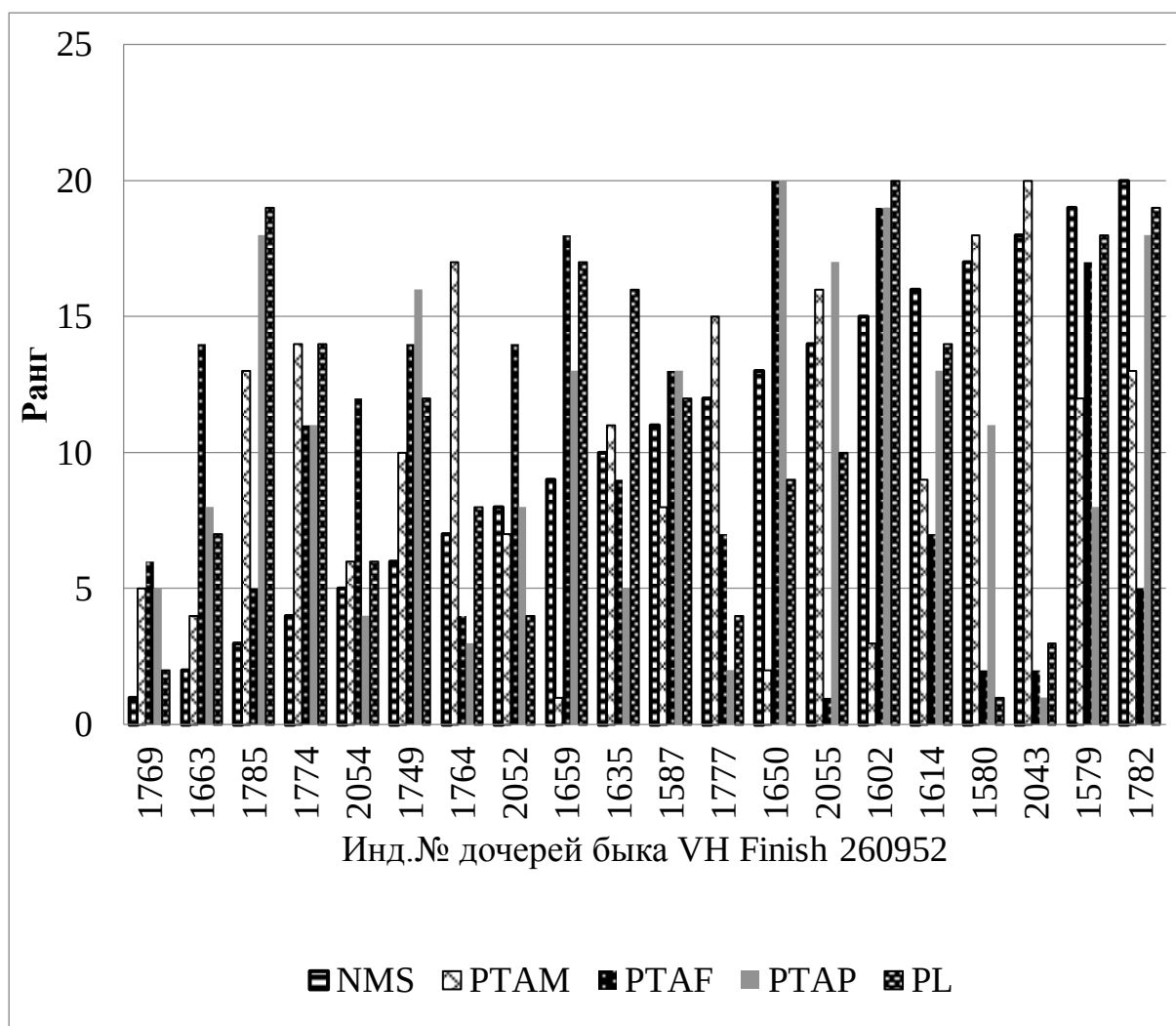


Рисунок 31. Ранговая оценка дочерей быка VH Finish 260952

Многие учёные отмечают, что результаты геномной оценки достоверны только в той стране, в которой она была проведена. Если оценка племенной ценности по признакам молочной продуктивности проводилась на животных из США и сделана на основе референсной популяции США, то на региональном поголовье конкретного предприятия она не будет достоверна. [8, 171, 181, 241, 248, 252, 259]

В связи с вышеизложенным нами был проведен анализ фактически полученных показателей молочной продуктивности дочерей быков в СПК «Колос» Ростовской области результаты представлены в таблице 36.

Таблица 36. Распределение дочерей по лактациям
и молочной продуктивности.

Кличка, инд.№ отца	Кол-во лактаций	Удой, кг	Содержание жира в молоке		Содержание белка в молоке	
			%	кг	%	кг
1	2	3	4	5	6	7
Линия Вис Бэк Айдиал						
Альта Тарнкей 3129128746	1	9755,58	3,91	381,44	3,31	322,90
	2	10515,30	3,94	414,30	3,34	351,21
	3	11003,04	3,96	435,72	3,34	367,50
	4	11192,13	3,96	443,20	3,33	372,69
	5	11767,05	3,95	464,79	3,32	390,66
Альта Адмирал 3014562353	1	10062,06	3,95	397,45	3,35	337,07
	2	11094,31	3,95	438,22	3,35	371,65
	3	12204,00	4,10	500,36	3,34	407,61
	4	13004,00	4,00	520,16	3,34	434,33
Брейк-Ивен 3209641335	1	9575,58	3,98	381,11	3,44	329,39
	2	10644,08	3,97	422,57	3,65	388,51
	3	10967,00	4,30	471,58	3,40	372,88
	4	11195,00	4,30	481,38	3,30	369,43
Фортнайт 3200824963	1	9468,57	3,91	370,22	3,35	317,19
	2	10068,86	3,87	389,66	3,35	337,31
	3	12012,00	3,89	467,26	3,28	393,99
	4	13770,00	3,83	527,39	3,28	451,65
Альта Олаф 1313	1	9640,97	3,92	377,92	3,30	318,10
	2	10103,09	3,97	401,09	3,33	336,43
	3	10210,00	4,20	428,82	3,34	341,01
	4	10416,00	4,20	437,47	3,33	346,85
В среднем по линии	1	9761,77±74,90	3,92±0,007	382,63±0,17	3,33±0,008	325,06±0,15
	2	10558,33±111,49	3,94±0,01	415,99±0,24	3,38±0,016	356,87±0,32
	3	11131,60±208,21	3,99±0,02	444,12±0,26	3,33±0,006	370,66±0,25
	4	11417,80±120,31	3,98±0,02	454,39±0,20	3,32±0,007	379,04±0,27
	5	11767,10±234,40	3,95±0,03	464,79±0,37	3,32±0,006	390,66±0,25
Линия Рефлекшн Соверинг						
Денди 2288	1	10421,36	3,97	413,73	3,30	343,90
	2	11747,25	3,93	461,67	3,29	386,48
	3	12012,20	3,97	476,88	3,29	395,20
	4	12076,33	3,95	477,01	3,28	396,10
Родео 6947	1	10161,22	3,89	395,27	3,27	332,27
	2	10980,64	3,88	426,05	3,27	359,06
	3	11482,20	3,89	446,65	3,26	374,32
VH Finish 260952	1	9984,47	4,11	410,36	3,30	329,48
	2	10641,17	4,08	434,16	3,30	351,15
	3	11230,80	4,05	454,85	3,31	371,73
Бейонд 0987	1	10286,47	4,0	411,45	3,23	332,25
	2	10792,50	3,96	427,38	3,28	353,99
	3	10892,55	3,95	430,25	3,18	346,38

Продолжение таблицы 36						
1	2	3	4	5	6	7
Альта Кэри 8894	1	10177,47	3,92	398,95	3,27	332,80
	2	11230,50	3,90	437,98	3,27	367,23
	3	11097,50	3,90	432,80	3,27	362,88
	4	11654,63	3,92	456,86	3,27	381,10
<i>В среднем по линии</i>	1	<i>10201,04±53,74</i>	<i>3,97±0,02</i>	<i>404,87±2,39</i>	<i>3,27±0,006</i>	<i>333,75±1,94</i>
	2	<i>11035,63±92,52</i>	<i>3,95±0,022</i>	<i>435,09±3,50</i>	<i>3,28±0,006</i>	<i>361,97±3,17</i>
	3	<i>11416,39±100,52</i>	<i>3,95±0,02</i>	<i>450,32±4,36</i>	<i>3,28±0,005</i>	<i>374,85±3,27</i>
	4	<i>11769,64±158,77</i>	<i>3,93±0,04</i>	<i>462,49±7,84</i>	<i>3,28±0,005</i>	<i>385,52±5,27</i>
<i>В среднем по стаду</i>	1	8891,40	3,92	348,50	3,30	293,40
	2	9224,00	3,84	354,2	3,33	307,20
	3	9605,20	3,84	368,80	3,33	319,80
	4	9419,50	3,87	357,50	3,32	307,10
	5	10541,10	3,90	411,10	3,28	345,75

Примечание: В среднем по стаду приведены данные бонитировки за 2024 год.

Отмечено превосходство дочерей быков линии Линия Рефлексн Соверинг над дочерями линии Вис Бэк Айдиал и средними показателями по стаду, как в целом по линии, так и по отдельным быкам-производителям. Так, по первой лактации дочери быков линии Рефлексн Соверинг превосходят средние показатели на 1309,64 кг, а сверстниц линии Вис Бэк Айдиал на 439,27 кг, по молочному жиру на 56,37 кг и 22,24 кг, по молочному белку на 40,35 кг и на 8,69 кг соответственно. В линии Вис Бэк Айдиал у быка Альта Тарнкей 3129128746 дочери, характеризуются продолжительным периодом использования - 5 лактаций с высокими показателями продуктивности 11767,05 кг удой за 305 дней лактации, 464,79 кг молочного жира и 390,66 молочного белка, что на 1225,95 кг превышают удой коров в среднем по стаду по содержанию молочного жира на 53,69 кг и на 44,91 кг молочного белка соответственно.

Дочери быка Альта Тарнкей 3129128746 превосходят на 864,18 кг средние показатели по стаду, дочери Альта Адмирала 3014562353 на 1170,66 кг, дочери Брейк-Ивена 3209641335 на 684,18 кг, дочери Фортнайта 3200824963 на 577,17 кг, дочери Альта Олаф 1313 на 749,57 кг соответственно (рис.32).

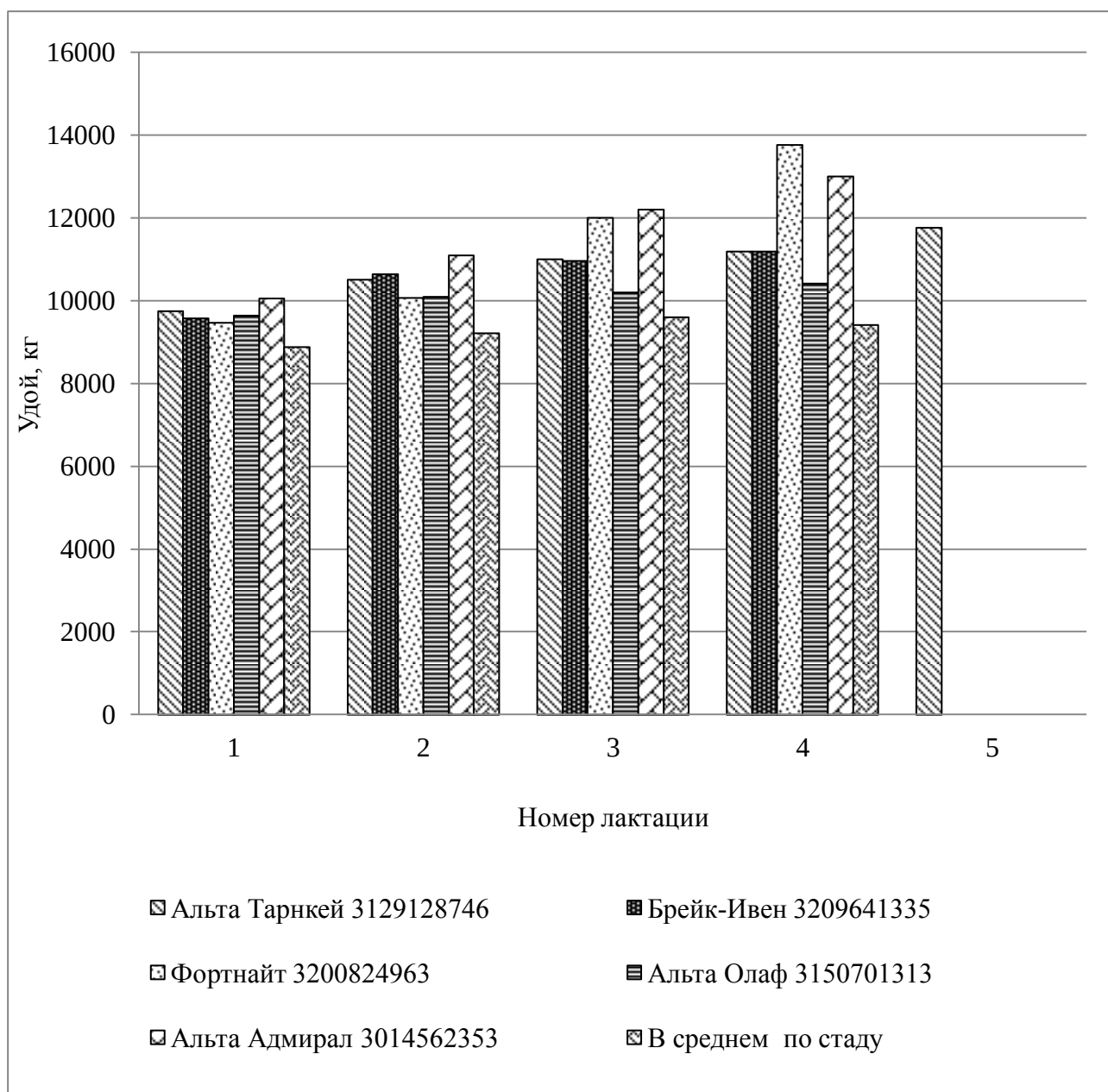


Рисунок 32. Фактическая молочная продуктивность дочерей быков-производителей линии Вис Бэк Айдиал.

Показатели по содержанию жира в молоке дочерей по первым двум лактациям изменяются не значительно, а по 3-ей и 4-ой лактациям наблюдается увеличение, свыше 4% по быкам: Альта Адмирал 301456235 на 0,16%, Альта Олаф 3150701313 на 0,36%, Брейк-Ивен 3209641335 на 0,46% по сравнению со средними показателями по стаду (рис. 33).

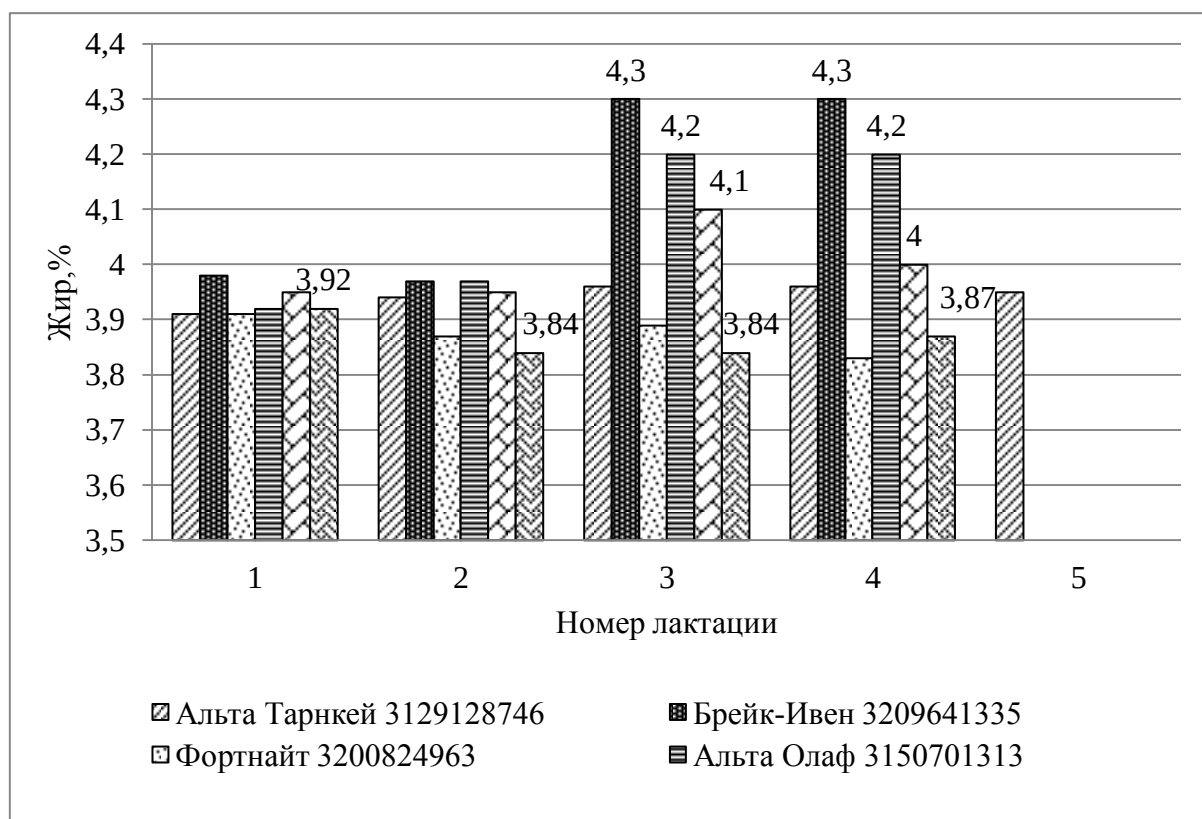


Рисунок 33. Фактическое содержание жира в молоке дочерей быков-производителей линии Вис Бэк Айдиал.

По содержанию белка в молоке изменения отмечаются по 1-ой и 2-ой лактации у дочерей быка яются не значительно как между дочерьми быков, так и в сравнении со средними показателями стада.

При сравнении фактических показателей дочерей быков сложно определить племенную ценность быка, так как в данном случае не учтено влияние матерей и других средовых факторов. Денисенко Л.В. в своей работе приводит данные профессора М. Лебедева об оценке по потомству 33 быков черно-пестрой породы высокого класса, из которых 13 снизили жирность молока у дочерей по сравнению с матерями. В наших исследованиях отмечается снижение молочной продуктивности и продолжительности использования коров по материнской части родословной. Результаты сравнительного анализа показателей молочной продуктивности матерей и их дочерей приведены в таблицах 29, 30.

Оценка племенной ценности быков проводилась по качеству потомства, т.е. по дочерям, полученным в СПК «Колос» Матвеево-Курганского района Ростовской области. Результаты представлены в таблице 37.

Таблица 37 - Племенная ценность быков-производителей

Кличка, инд.№ отца	Племенная ценность	Удой, кг	Содержание жира в молоке		Содержание белка в молоке	
			%	кг	%	кг
Линия Вис Бэк Айдиал						
Альта Тарнкей 3129128746	А	26,85	-0,043	-2,27	-0,05	-21,01
	О	864,18	-0,01	32,94	0,01	29,50
	П, %	100,71	99,24	99,94	98,51	99,22
Альта Адмирал 3014562353	А	431,01	0,018	123,32	0,001	14,56
	О	1170,7	0,03	48,92	0,05	43,67
	П, %	104,70	100,51	105,24	100,00	104,71
Брейк-Ивен 3209641335	А	-187,34	0,05	-2,32	0,11	4,15
	О	684,18	0,06	32,61	0,14	35,99
	П, %	98,39	101,47	99,83	103,38	101,72
Фортнайт 3200824963	А	-278,53	-0,03	-13,64	0,01	-8,60
	О	577,17	-0,01	21,72	0,05	23,79
	П, %	97,03	99,24	96,29	100,00	97,04
Альта Олаф 1313	А	-108,47	-0,02	-6,13	-0,06	-9,42
	О	749,57	0	29,42	0	24,7
	П, %	99,23	99,56	98,79	98,14	97,39
Линия Рефлексн Соверинг						
Денди 2288	А	266,36	0	10,96	0,03	12,07
	О	-176,75	0,05	65,23	0	50,50
	П, %	102,65	99,75	102,41	100,99	103,68
Родео 6947	А	37,50	-0,10	-12,80	-0,01	-2,70
	О	1269,82	-0,03	46,77	-0,03	38,87
	П, %	99,45	97,25	96,73	99,85	99,30
VN Finish 260952	А	-189,96	0,17	6,08	0,03	-5,70
	О	1093,07	0,19	61,88	0	-3,32
	П, %	97,30	104,18	101,36	100,99	98,26
Бейонд 0987	А	43,43	0,02	6,49	-0,06	-2,29
	О	1395,07	0,08	62,95	-0,07	38,85
	П, %	100,99	100,69	101,70	98,33	99,29
Альта Кэри 8894	А	-40,06	-0,06	-7,62	-0,01	-1,88
	О	1286,1	0	50,45	-0,03	39,40
	П, %	99,65	98,18	97,85	98,63	99,50

Примечание: А – абсолютная племенная ценность быка; О – Д-Х среднее, П – племенная ценность производителя.

Установлено, что дочери быка Альта Адмирал превосходят средние показатели стада по удою на 1170,7 кг, по содержанию молочного жира на 48,92 кг, по содержанию молочного белка на 43,67 кг.

По показателю относительной ценности высокие значения получены по быку Брейк Ивен, его дочери характеризуются высоким содержанием жира и белка в молоке. Относительная ценность производителя составила по содержанию жира в молоке 101%, по содержанию белка – 103%.

Таким образом, в линии Вис Бэк Айдиал выделены быки-производители, обладающие высокой племенной ценностью: Альта Тарнкей 3129128746, Альта Адмирал 3014562353, Брейк-Ивен 3209641335, Фортнайт 3200824963; в линии Рефлекшн Соверинг: Денди 2288, Бейонд 0987.

3.7 Расчёт эффекта селекции по быкам производителям

Для сознательной и научно обоснованной селекционной работы со стадом племенного репродуктора СПК «Колос» Матвеево-Курганского района Ростовской области нами проведено вычисление эффекта селекции по быкам-производителям. Показатель эффекта селекции рассчитывали по формуле Лаша:

$$\text{ЭС} = \text{СД} * h^2 / t, \text{ где}$$

СД – селекционный дифференциал (разница между продуктивностью дочерей и продуктивностью сверстниц),

h² – коэффициент наследуемости признака,

t – время смены поколения.

Эффект селекции вычисляли по показателям молочной продуктивности дочерей быков линии Вис Бэк Айдиал и линии Рефлексн Соверинг по первой лактации, и по третьей лактации. Тенденция изменения отклонений удоя дочерей от сверстниц представлена на рисунке 34. Диаграмма эффекта селекции быков-производителей по увеличению удоя за один год отражает общую для коров разных линий закономерность незначительного повышения удоя по первой лактации. Так, в линии Вис Бэк Айдиал превышение показателей сверстниц у дочерей быка Фортнайт находятся в пределах 76,19 кг/ год, у дочерей быка Альта Адмирал 154,53 кг/год, у дочерей быка Альта Таркей 114,07 кг/год. Следует отметить, что после первого отёла коровы продолжают своё физиологическое развитие, увеличивается формат тела, объём вымени и организм настраивается на переработку корма в продукцию, что проявляется по 3-ей лактации. Установлено, что разница между лактациями у дочерей отдельных быков-производителей значительна, по быку Фортнайт - 335,73 кг/год, по быку Альта Адмирал -

283 кг/год. В линии Рефлекшн Соверенг различия между дочерями быков по эффекту селекции за 1-ую лактации имеют меньшую вариабельность и изменялись от 61,21 кг/год у дочерей быка VN Finish до 85,68 кг/год у дочерей быка Денди. По 3-ей лактации индивидуальные отклонения у дочерей быков линии Рефлекшн Соверенг оказались менее значительными, чем у дочерей быков линии Вис Бэк Айдиал.

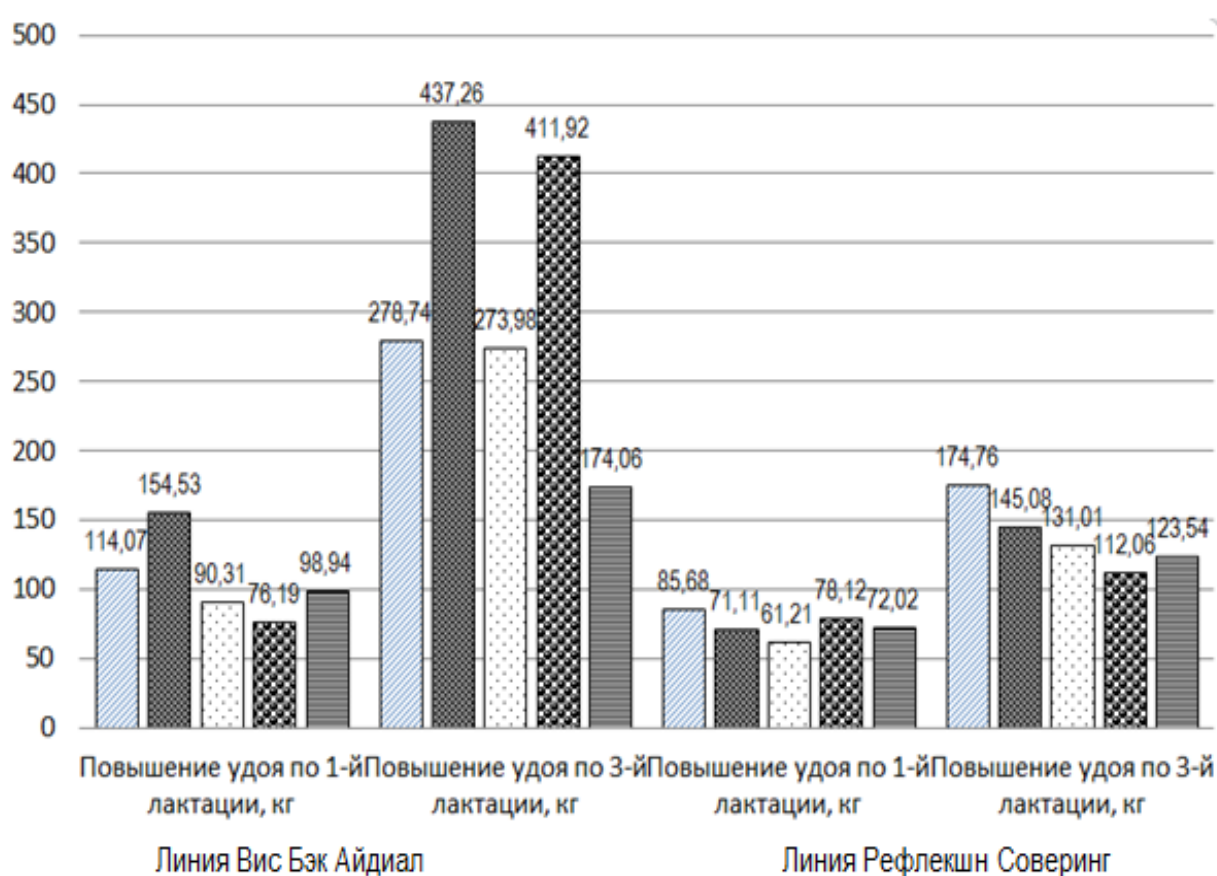


Рисунок. 34. Эффект селекции по удою коров по 1-ой, 3-ей лактациям.

По эффективности селекции на повышение содержания жира и белка в молоке следует отметить незначительные показатели, однако для корректировки селекционной программы важно иметь информацию о векторе этого признака. На рисунке 35 отражена эффективность селекции каждого быка линий Вис Бэк Айдиал и Рефлекшн Соверинг по

содержанию жира в молоке, выраженного в процентах и также содержанию белка.

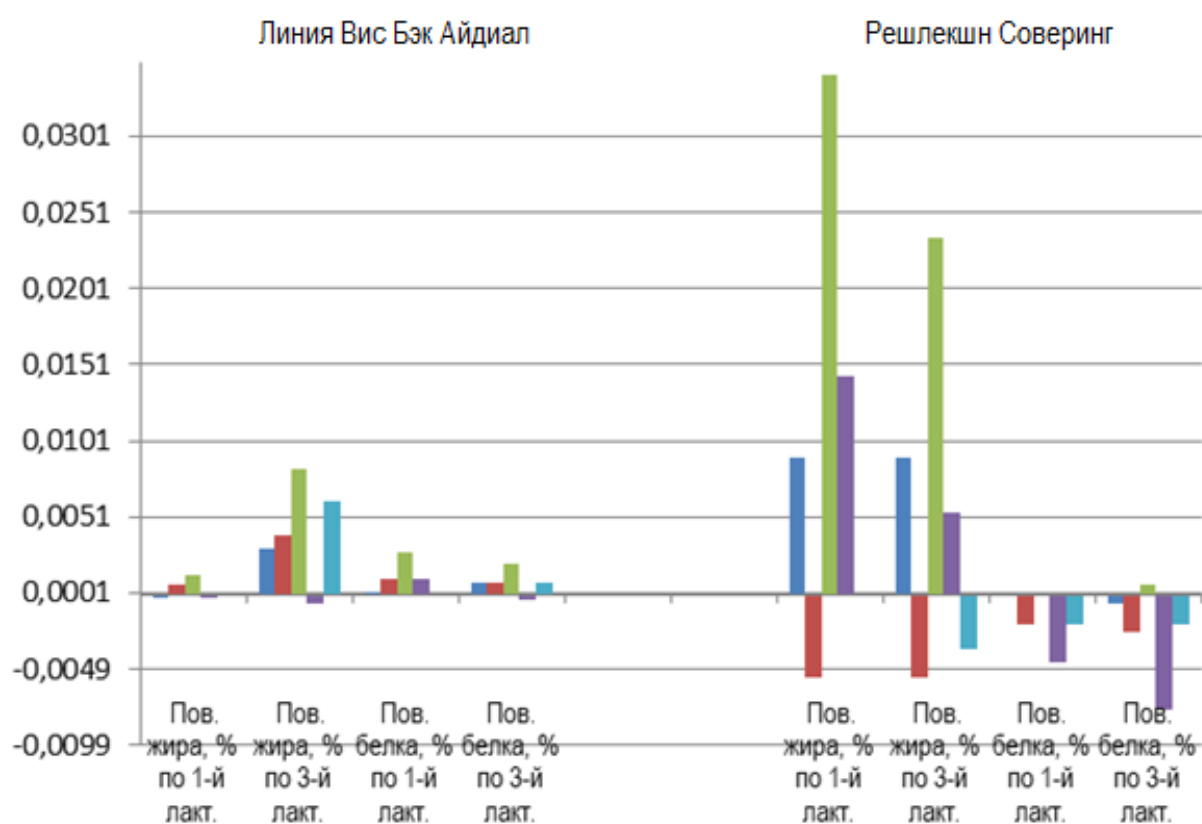


Рисунок 35. Эффект селекции по содержанию жира и белка в молоке коров по 1-ой, 3-ей лактациям.

Значительные колебания по величине и направлению селекционного эффекта отмечаются у дочерей линии Рефлекшн Соверинг, как в положительную сторону, так и отрицательную. Следует отметить, что у дочерей быка Бейонд увеличение отмечается по содержанию жира и снижением по белку. У дочерей быка Родео и Альта Кэри при увеличении удоя фиксируется снижение содержания жира и белка в молоке.

3.8 Экономическое обоснование использования быков-производителей

Оценку экономической эффективности проводили по быкам-производителям голштинской породы Альта Тарнкей 3129128746, Брейк Ивен 3209641335, Фортнейт 3200824963, Альта Олаф 3150701313 дочери, которых показали продуктивность выше сверстниц по первой и наивысшей лактации. Расчитывая стоимость дополнительно полученной продукции Результаты приведены в таблице 38.

Таблица 38. Оценка экономической эффективности быков

Быки	удой по 1-й лактации, кг	жир, %	Эффективность быка по первой лактации, тыс.руб.	удой по наивысшей лактации, кг	жир, %	Эффективность быка по наивысшей лактации, тыс. руб.	Разница, тыс.руб.
по линии Вис Бэк Айдиал							
Альта Тарнкей 3129128746	9755,58	3,91	393,12	11767,05	3,95	458,26	65,14
Брейк Ивен 3209641335	9751,00	3,94	60,21	11974,00	4,00	148,93	88,72
Фортнайт 3200824963	10062,06	3,95	134,59	12204,00	4,10	310,77	176,18
Альта Олаф 3150701313	9640,97	3,92	137,80	10103,09	3,97	92,55	-45,25
по линии Рефлексн Соверинг							
Денди 2288	10421,36	3,97	272,94	12076,33	3,95	413,77	140,84
Родео 6947	10161,22	3,89	117,39	11482,20	3,89	163,69	46,30
Бейонд 0987	10286,47	4,0	126,45	10892,55	3,95	251,93	125,47
Альта Кэри 8894	10177,47	3,92	151,98	11654,63	3,92	255,46	103,47

Расчёт проводили с использованием следующих показателей: удой сверстниц по первой лактации 8891,4 кг, жир 3,92%, по высшей лактации 9419,5 кг, жир 3,87%. Базисная жирность 3,5%. Коэффициент, связанный с дополнительными затратами 0,75. Закупочная цена 1 ц молока 1 сорта 750 рублей.

При использовании коров-дочерей линии Вис Бэк Айдиал по первой лактации дополнительно получено молока от быка Альта Таркейн 3129128746 на 393 тыс. руб. От дочерей быка Фортнайт 3200824963 стоимость дополнительно полученной продукции составила 134,5 тыс. руб, а по дочерям быка Альта Олаф 3150701313 эффективность производства молока была 137,8 тыс. руб.

По наивысшей лактации коров-дочерей по быку Альта Таркейн 3129128746 получено дополнительно 458,3 тыс. руб., по дочерям быка Фортнайт 3200824963 - 310,7 тыс. руб., по дочерям быка Брейк Ивен 3209641335 - 148,9 тыс. руб. Дополнительное производство молока по коровам-дочерям быка Альта Олаф 3150701313 составило 92,55 тыс. руб. Это объясняется тем, что спермопродукция быка используется в стаде недавно и в стаде мало дочерей, имеющих 3 и более лактаций.

В линии Рефлексн Соверинг от коров-дочерей по первой лактации дополнительно получено молочной продукции по быку Денди 2288 на 272,94 тыс. руб., по быку Альта Кэри 8894 на 151,98 тыс. руб., по быку Бейонд 0987 на 126,45 тыс. руб., по быку Родео 6947 на 117,39 тыс. руб.

От коров-дочерей по наивысшей лактации дополнительно получено молока от быка Денди 2288 на 413,77 тыс. руб. От дочерей быка Бейонд 0987 дополнительно получено продукции на сумму 251,93 тыс. руб, а по дочерям быка Альта Кэри 8894 эффективность производства молока составила 255,46 тыс. руб. Коровы-дочери быка Родео 6947 произвели дополнительно молочной продукции на 163,69 тыс. руб.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основании результатов проведенных исследований можно сделать следующие выводы:

1. Определена генеалогическая структура стад племенных репродукторов:
В СПК «Колос» Матвеево-Курганского района за 4 года (2022-2024 гг.) было элиминировано 2 линии Розейф Ситейшн и Монтвик Чифтейн, уменьшилась доля линии Рефлексн Соверинг от 57,6% до 48,5%, при увеличении доли линии Вис Бэк Айдиал от 37,3 до 50,6%; в ООО «Колхоз 50 лет Октября» Неклиновского района за этот же период произошло увеличение удельного веса линии Монтвик Чифтейн от 12,4% до 20,6%, при незначительных изменениях в линии Вис Бэк Айдиал – от 19,5% до 18,0%, линии Рефлексн Соверинг – от 68,0% до 61,4%;
2. Для целенаправленной селекционной работы внутри популяций выделены лучшие коровы в племенное ядро. Так, в СПК «Колос» Матвеево-Курганского района в линии Вис Бэк Айдиал превосходство их над средними показателями стада по наивысшей лактации составило по удою на 2747,75 кг, по содержанию жира в молоке на 0,02%; в линии Рефлексн Соверинг - на 2776,03 кг, на 0,02% соответственно. В ООО «Колхоз 50 лет Октября» Неклиновского района превосходство над средними показателями составило 2224,55 кг, 0,04%;
3. Коровы племенных репродукторов характеризуются хорошо выраженным молочным типом, коэффициент молочности коров ООО «Колхоз 50 лет Октября» Неклиновского района с возрастом увеличивается: по 1-ой лактации -1419 кг, 2-ой – 1499 кг, к 3-тей лактации до 1560 кг. В СПК «Колос» Матвеево-Курганского района отмечается снижение коэффициента молочности по 1-ой лактации - 2121 кг, 2-ой – 1908 кг, к 3-тей лактации до 1818 кг, что обусловлено живой массой на начальном лактационном периоде и высоким

уровнем молочной продуктивности. Отмечаются индивидуальные различия по молочной продуктивности коров-дочерей внутри линий: Вис Бэк Айдиал на 1117 кг - по быку Дайван-Пи 4039 – средний удой 9891 кг, по быку СЭД 7461 – 8774 кг, в линии Рефлекшн Соверенг на 984 кг, по быку VN Sco PRC 3000 – средний удой 9785 кг и по быку VN Baboon 8542 – 8801 кг.

4. Определен различный характер соотносительной изменчивости между молочной продуктивностью коров по смежным лактациям внутри линий, между линиями в племенных репродукторах Ростовской области. В СПК «Колос» между живой массой и удоем (+0,84, $P<0,05$), в ООО «Колхоз 50 лет Октября» этот показатель имел противоположное направление (-0,32); по 3-ей лактации СПК «Колос» (+0,04), в ООО «Колхоз 50 лет Октября» (+0,62, $P<0,05$); выявлены отрицательные связи между удоем и долей молочного жира (-0,47...- 0,54) и (-0,29...-0,18) $P<0,05$; незначительные отрицательные связи между удоем и долей молочного белка (- 0,05...-0,12, $P<0,05$) и (-0,05...-0,15, $P<0,05$); Вычислены коэффициенты корреляции между показателями продуктивности коров в трех рядах материнских предков, так корреляция удоя дочерей и их матерей в линии Вис Бэк Айдиал составила +0,33, Д-ММ +0,17, М-ММ +0,13. По линии Рефлекшн Соверенг – Д-М +0,15, Д-ММ +0,74, М-ММ -0,09;
5. Рассчитаны коэффициенты наследуемости показателей молочной продуктивности в линии Вис Бэк Айдиал между поколениями: по удою: Д/М=0,66, М/ММ=0,26, Д/ММ=0,34; по жиру: Д/М=0,11, М/ММ=0,004, Д/ММ=0,22; по белку: Д/М=0,10, М/ММ=0,04, Д/ММ=0,08. В линии Рефлекшн Соверинг: по удою: Д/М=0,28, М/ММ=0,16; по жиру: Д/М=0,90, М/ММ=0,82; по белку: Д/М=0,32, М/ММ=0,38.

6. Определена доля дочерей, полученных от быков производителей в линиях: Вис Бэк Айдиал - Альта-Тарнкей 8746 - 27,7%; Альта-Олаф 1313 - 13,5%; Лайтап 4460 - 5,6%; Брейк-Ивен 1335 – 5,4%; Рефлекшн Соверинг: Денди 2288 - 11,8%; Альта-Кэри 8894 - 10,2%; Родео 9647 - 1,3%. Выявлено по одной дочери-носителнице брахиспинального синдрома (BS) у быков: Альта-Тарнкей 8746 (дочь инд. №1966), Альта-Олаф 1313 (дочь инд. №1915); аллель мутации BLAD – дефицит адгезии лейкоцитов у дочерей быков: Альта-Олаф 1313 (инд. №1608); Фортнайт 4963 (инд. №1952); дефицит холестерина HCD у дочерей быков: Брейк-Ивен 1335 (инд. №2046) и Родео 9647 (инд. №1617). Носительство гаплотипа HH2C – HarploCVM у дочери инд. №1971 быка Альта-Олаф 1313. Генетический мониторинг маточного поголовья стад позволит корректировать закрепление быков-производителей с учётом выявленных мутаций.
7. Оценка быков-производителей с использованием генетических и традиционных методов каждой конкретной популяции скота позволяет гарантированно повысить точность прогноза к фактической продуктивности.
8. Экономическая эффективность производства молока выявила лучших быков-производителей в линии Вис Бэк Айдиал: Альта Таркейн 458,26 тыс. руб., Фортнайт 3200824963 310,7 тыс. руб., Брейк Ивен 3209641335 - 148,9 тыс. руб. В линии Рефлекшн Соверинг: Денди 2288 413,77 тыс. руб., Альта Таркейн 8894 – 255,46 тыс. руб., Бейонд 0987 251,93 тыс. руб.

ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВУ

1. Информационная модель селекционных границ отбора и прогноза селекции, разработанная на основе селекционно-генетических параметров популяций племенных репродукторов Ростовской области.

2. Корректировка плана закрепления быков-производителей за маточным стадом, позволяющая снизить уровень гомозиготности по генетическим мутациям.

3. В целях повышения прибыли от производства молока и уровня рентабельности предприятий Ростовской области использовать генетический материал следующих быков-производителей: в линии Вис Бэк Айдиал: Альта Таркейн 3129128746, Фортнайт 3200824963, Брейк Ивен 3209641335. В линии Рефлексн Соверинг: Денди 2288, Альта Таркейн 8894, Бейонд 0987.

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО КОНТРОЛЮ ЗА РАСПРОСТРАНЕНИЕМ МУТАЦИЙ

- Проводить ежегодно ДНК-диагностику ремонтного молодняка.
- Корректировать план закрепления быков–производителей за коровами-носителями скрытых генетических мутаций.
- Постоянно вести работу по анализу родословных и вносить изменения в подбор пар с учётом выявленных носителей для исключения накопления гомозиготности стада по летальным мутациям.
- Проводить регистрацию случаев рождения телят с отклонениями, мертворожденных и погибших в первые дни жизни.

ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШЕЙ РАЗРАБОТКИ ТЕМЫ

Планируется продолжить работу по использованию генетической оценки животных в дополнении к традиционным методам селекции в условиях племенных предприятий Ростовской области по поиску наиболее эффективных путей решения задач повышения молочной продуктивности, ветеринарного и экономического благополучия животных. Изучение корреляционных связей между селекционными признаками в конкретных предприятиях для разработки программ с использованием лучших производителей, направленных на повышение количественных и качественных показателей молока при линейном разведении голштинского скота.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абрамова Н. И., Хромова О. Л., Власова Г. С., Богорадова Л. Н. Динамика генеалогической структуры племенного поголовья популяции крупного рогатого скота черно-пестрой породы Вологодской области и перспективы ее развития. Рубрика: Разведение, селекция и генетика сельскохозяйственных животных. Журнал АгроЗооТехника. Статья в выпуске: 4 т.2, 2019 года. АгроЗооТехника @azt-journal
2. Агафонов Б. А. Методические рекомендации по организации племенной работы в молочном скотоводстве / Б. А. Агафонов, С. Ю. Рубан, В. В. Серомолот. – Харьков, 1991. – 45 с.
3. Агафонова В. Г. Использование метода моделирования при разработке селекционной программы для молочного скота / В. Г. Агафонова, А. С. Серегин // Зоотехн. науки Белоруссии. – 1989. – Т. 30. – С. 22–24.
4. Алексеева А.Ю. Сравнительная эффективность использования быков-производителей голштинской породы различного происхождения в племязаводах Ленинградской области. Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук по специальности 06.02.07 – Разведение, селекция, генетика и воспроизводство с.-х. животных. 2017. – 21 с.

<https://www.dissercat.com/content/sravnitelnaya-effektivnost-ispolzovaniya-bykov-proizvoditelei-golshtinskoi-porody-razlichnog>.

5. Алифанов В. В. Селекция быков по технологическим признакам / В.В. Алифанов, Д. К. Алифанова, Л. Г. Хромов // Зоотехния. – 1999. – №6. – С. 5-7.
6. Андреев О. Д. Молочная продуктивность, химический состав и технологические свойства молока коров красно-пестрой породы – дочерей голштинских быков голландской селекции : автореф. дис. ... канд. с.-х. наук : 06.02.07 / О. Д. Андреев. – Саранск, 2012. – 19 с.
7. Андреева Н. А. Продуктивные и биологические показатели коров различной селекции в условиях Зауралья : автореф. дис. ... канд. с.-х. наук : 06.02.10 / Н. А. Андреева. – Курган, 2012. – 20 с.
8. Ассоциация производителей КРС голштинской породы. <https://holstein-russia.ru/?ysclid=muwvnhow32977995156>.
9. Бабушкин В.А., Сушков В.С., Егоров В.Ф. Корреляционный анализ молочной продуктивности коров импортной селекции в связи с продуктивностью их предков. Вестник Мичуринского аграрного университета. 2011. №1-2. С.53-54. <https://cyberleninka.ru/article/n/korrelyatsionnyy-analiz-molochnoy-produktivnosti-korov-importnoy-selektsii-v-svyazi-s-produktivnostyu-ih-predkov?ysclid=muimvxqr9460861317>.

10. Бакай, Ф.Р. Наследование и корреляционная связь между удоем и белковомолочностью у коров / Ф.Р. Бакай, Г.В. Мкртчян // The Scientific Heritage. – 2021. – № 65-3(65). – С. 7–9. – DOI: 10.24412/9215-0365-2021-65-3-7-9.
11. Баранова А.А., Юсупова Ч.Р., Грин А.А., Ряпосова М.В., Модоров М.В. Оценка частоты встречаемости гаплотипа фертильности HCD в популяции голштинизированного черно-пестрого скота на территории Урала. Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. 2021. №1. С. 89-91. <https://elibrary.ru/item.asp?id=44950178&ysclid=muk79dxwm2436312380>.
12. Баранова, Л.А. Использование ДНК-технологий в селекции крупного рогатого скота. Выявление носителей заболеваний. Комплексный порок позвоночника (CVM) / Л.А. Баранова, В.П. Емельянова, Е.В. Жорник, А.М. Струкова, И.Д. Волотовский //Разведения генетика I тварин. – 2013. – Т. 46. – С.270-272. <https://elibrary.ru/item.asp?id=26099147>.
13. Басовский Н. З. Методические рекомендации по разработке и оптимизации программ селекции в молочном скотоводстве/ Н.З. Басовский, В. М. Кузнецов. – Л., 1977. – 87 с.
14. Басовский Н.З. Методы оценки генетического потенциала молочного скота / Н.З. Басовский // Сельскохозяйственная биология. Серия "Биология животных". 1991. – №6 – С. 8–15.

15. Басовский Н.З. Популяционная генетика в селекции молочного скота / Н. З. Басовский. – М.: Колос. – 1983. – 256 с.
https://rusneb.ru/catalog/000200_000018_rc_781753/
16. Басонов О.А., Алмохаммед М. Оценка племенной ценности голштинского скота при использовании селекционно-генетических параметров. В сборнике: Научные разработки и инновации в решении приоритетных задач современного животноводства. Сборник трудов по Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, посвященной 120-летию со дня рождения лауреата Государственной премии СССР, доктора с.-х. н., проф., автора новой высокопродуктивной горьковской мясо-шерстной породы овец Капацинской Антонины Александровны. Нижний Новгород, 2023. С. 12-18.
<https://elibrary.ru/item.asp?id=54262097&ysclid=mujz5kk2ra825775039>.
17. Батаргалиев А.С. Реализация генетического потенциала продуктивности голштинского черно-пестрого скота Поволжья. 2016. Автореферат на диссертацию на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук по специальности 06.02.07 - Разведение, селекция и генетика животных // Кубан. гос. аграр. ун-т им. И.Т. Трубилина. 22 с.
<https://elibrary.ru/item.asp?id=30446961&ysclid=muk24v4l5575205835>.

18. Бегучев А. П. Формирование молочной продуктивности крупного рогатого скота / А. П. Бегучев. – М. : Колос, 1969. – 328 с.
19. Беленькая А.Е. Селекционно-генетические показатели линий голштинского скота в условиях Северного Зауралья // Молодой учёный. – 2016. - №6 (110). – С. 56-58. Т.5. <https://elibrary.ru/item.asp?id=25976101&ysclid=mujzt9g4r3990679389>.
20. Бердникова Л. Н. Влияние различных факторов на продуктивное долголетие коров красно-пестрой породы: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук : 06.02.04 / Л.Н. Бердникова. – Красноярск, 2007. – 19 с.
21. Бертазин А. Д. Воспроизводительная функция коров и быков-производителей как селекционный признак и пути её повышения: автореф. дис ... канд. с.-х. наук : 06.02.01 / А. Д. Бертазин. Московская вет. академия им. К. И. Скрябина. – М., 1989, – 21 с.
22. Богатова П.С., Лиходеевская О.Е., Лиходеевский Г.А. Структура и динамика ведущих селекционных индексов молочного скотоводства. Обзорная статья. Животноводство и кормопроизводство. 2026. Т. 109. № 1. С. 82-98. Animal Husbandry and Fodder Production. 2026. Vol. 109. No. 1. P. 82-98. doi: 10.33284/2658-3135-109-1-82.

- 23.Брайан Ван Дормал Геномной оценке десять лет. Что дальше? Животноводство России. Июль. 2020. С. 34-35.
<https://static.zzr.ru/public/article/pdf/zzr-2020-07-010.pdf>
- 24.Будько А.Э., Кощаев А.Г. Влияние наследственных качеств на уровень фактической молочной продуктивности первотёлок голштинской породы. В сборнике: Зоотехническая и ветеринарная наука–основа инновационного развития животноводства России. Сборник статей, по материалам Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, посвященной 90-летию со дня образования Института зоотехнии и биологии РГАУ-МСХА имени К.А. Тиммерязева. Москва, 2024. С. 41-45.
<https://elibrary.ru/item.asp?id=75197231&ysclid=muk1p8cov719503369>.
- 25.Букаров, Н.Г. Генетический мониторинг – методология повышения эффективности разведения крупного рогатого скота. / Н.Г. Букаров, Е.Ю. Лебедев, А.З. Канеев, И.М. Морозов. Материалы международной научно-практической конференции: «Прошлое, настоящее и будущее зоотехнической науки». Дубровицы, 2004. – Вып. 62. – Т.1, - С. 43-46. <https://elibrary.ru/wjvief>.
26. Буркат В. П. Новые методы селекции и биотехнологии в животноводстве /В. П.Буркат, М. В. Зубець, Ю. М. Карасик.– К. : Урожай, 1990. – 258 с.

27. Быданцева Е. Н. Повышение продуктивного долголетия коров уральского типа черно-пестрой породы при интенсивной технологии производства молока : дис. ... канд. с.-х. наук: 06.02.10 / Е.Н. Быданцева. – Оренбург, 2014. – 144 с.
28. Быкадоров П. П. Формирование хозяйственно полезных признаков скота молочных пород в зависимости от технологических и генотипических факторов. диссертация на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук / 2019. <https://elibrary.ru/item.asp?id=54459919>.
29. Валитов Ф.Р. Эффективность использования современных методов маркерной селекции в молочном скотоводстве. / Ф.Р. Валитов. Дисс. Докт. с.-х. наук. – Уфа, 2018. – 396 с. <https://www.dissercat.com/content/effektivnost-ispolzovaniya-sovremennykh-metodov-markernoi-selektsii-v-molochnom-skotovodstve>.
30. Вахонева А. А. Повышение продуктивного долголетия коров черно-пестрой породы : автореф. дис. ... канд. с.-х. наук : 06.02.07 / А.А. Вахонева. – Лесные Поляны, 2010. – 21 с.
31. Величко И.И. Эффективность моделирования при управлении селекционными процессами скота костромской породы. Диссертация на соискание уч. степени кандидата с.-х. н. по специальности 06.02.07 / Ульяновская ГСХА им. П.А. Столыпина, Кострома, 2013.

<https://www.dissercat.com/content/effektivnost-modelirovaniya-pri-upravlenii-selektsionnymi-protsessami-skota-kostromskoi-poro>.

32. Гавриленко В. П. Система оценки, отбора и эффективность подбора в повышении продуктивности молочного скота: автореф. дис. ... доктора с.-х. наук : 06.02.01 / В. П. Гавриленко – Ульяновск, 2007. – 42 с.
33. Гаврилин С. А. Использование этологических индексов в селекции молочного и молочно-мясного скота : автореф. дис. ... канд. с.-х. наук : 06.02.10 / С. А. Гаврилин. – Воронеж. – 2009. – 23 с.
34. Гаплотипы и генетические маркеры, что это такое и почему они так важны для рентабельности стада?
https://cogentrus.ru/news/gaplotipy_i_geneticheskie_markery/.
35. Гаплотипы, ассоциированные с нарушением фертильности.
https://igene-ferma.com/wp-content/uploads/2018/05/genomic_passport_conclusion.pdf.
36. Генетика и разведение домашних животных / И. Иоганссон, Я. Рендель, О. Граверт. – М.: Колос, 1970. – 345 с.
37. Геномная оценка племенной ценности коров – популярность набирает обороты. [Электронный ресурс]
<https://www.agroplem.ru/news/genomnaya-otsenka-plemennoy-tsennosti-korov-populyarnost-nabiraet-oboroty/>.
38. Геномная оценка позволяет достичь прогресса с минимальными затратами! Интервью с Генеральным директором компании "Коджент Рус" Дмитрием

Александровичем Демченко [Электронный ресурс].Портал
milknews.ru

/https://cogentrus.ru/news/genomnaya_otsenka_pozvolyaet_dostich
_progressa_s_minimalnymi_zatratami/

39. Генофонды сельскохозяйственных животных: генетические ресурсы животноводства России учебное пособие / И. Г. Моисеева, С. В. Уханов, Ю. А. Столповский и др. – М. : Наука, 2006. – 462 с.
40. Голштинская порода в создании улучшенных генотипов и внутрипородных типов крупного рогатого скота /Косяченко Н.М., Абрамова М.В., Ильина А.В., Зырянова С.В., Коновалов А.В., Косоурова Т.Н. //Монография. – Ярославль: Канцлер, 2020. – 157 с. <http://yaniizhk.ru/wp-content/uploads/2021/02/Голштинская-порода-в-создании-улучшенных-генотипов-и-внутрипородных-типов-крупного-рогатого-скота.pdf>.
41. Гончаренко И. В. Использование метода селекционных индексов для оценки племенной ценности молочных коров / И. В. Гончаренко. Проблеми зооінженерії та ветеринарної медицини: Зб. наук. праць ХЗВІ Вип. 5 (29). – Ч.1. – Х., 2009. – С. 94 – 109.
42. Григорьев Ю. П. Новый тип черно-пестрого скота - непецинский / Ю. П. Григорьев, И. Н. Артюхина, В. Т. Артюхин и др. // Зоотехния. – 2004. – №3. – С. 5–7.

43. Гридин В.Ф., Гридина С.Л., Новицкая К.В. Давление (прессинг) генетического потенциала продуктивности материнских предков быкопроизводителей на молочную продуктивность дочерей. Аграрный вестник Урала. 2019. №* (187). С. 34-38. <https://cyberleninka.ru/article/n/davlenie-pressing-geneticheskogo-potentsiala-produktivnosti-materinskih-predkov-bykovproizvoditeley-na-molochnuyu-produktivnost?ysclid=muilrtmkm6177895936>.
44. Даншин В. А. Использование линейных моделей для оценки племенной ценности молочных коров / В. А. Даншин // Проблемы зооінженерії та ветеринарної медицини: Зб. наук. праць ХЗВІ Вип. 5 (29). – Ч.1. – Х., 1999. – С. 98 – 100.
45. Даншин В. А. Оценка генетической ценности животных /В. А. Даншин. – К.: Аграрна наука, – 2008. – 180 с. <https://elibrary.ru/item.asp?id=23729773&ysclid=muk6bxyv63571273014>.
46. Даншин В.О., Рубан С.Ю., Федота О.М., Мипогло Л.М. Оценка племенной ценности быков-производителей молочных пород. Технология производства и переработки продукции животноводства. 2016. №2 (129). С. 110-116. <https://elibrary.ru/item.asp?id=29678339&ysclid=muk6aml84m306732282>.
47. ДНК-диагностика генетических аномалий. [Электронный ресурс]
<https://library.mededtech.ru/rest/documents/ISBN9785970463079/?>

[anchor=pic15-6&ysclid=muk3pb6bl788198853;](#)

<https://gemotest.ru/genetic-center/genetic-areas/genetic-inherited/?ysclid=muk3qc4zm15074300>.

48. Ежегодник по племенной работе в молочном скотоводстве в хозяйствах Российской Федерации (2022 год) / Подготовлен под руководством врио директора ФГБНУ ВНИИплем, доктора с.-х. н., проф. Г.И. Шичкина, директора Департамента животноводства и племенного дела Минсельхоза России Д.В. Бутусова // Изд-во ФГБНУ ВНИИплем, 2023. П. Лесные Поляны. – 255 с. <https://vniiplem.ru/wp-content/uploads/2026/06/Ежегодник-молочный-КРС-2026-г.pdf>.
49. «Ежегодник по племенной работе в молочном скотоводстве в хозяйствах Российской Федерации» за 2025 год / Подготовлен под руководством директора Департамента животноводства и племенного дела Минсельхоза России С. Б. Воскресенского; врио директора ФГБНУ ВНИИплем О. Н. Лукониной; заместителя директора Департамента животноводства и племенного дела Минсельхоза России Г. Ф. Сафиной. // Издательством ФГБНУ ВНИИплем. <https://vniiplem.ru/wp-content/uploads/2025/07/Ежегодник.Мол.Скот.2025.pdf?ysclid=muk1fk2ea809131975>.
50. Есмагамбетов К. К. Лактационные кривые черно-пестрых коров различного возраста / К. К. Есмагамбетов // Аграрный вестник Урала. – 2011. – №2(81). – С. 23 – 25.

51. Жебровский Л. С. Селекционная работа в условиях интенсификации животноводства. – Л.: Агропромиздат, Ленингр. отд-ние, 1987. – 246 с.
52. Жигачёв А.И. Оценка производителей на скрытые генетические дефекты. / А.И. Жигачёв // Зоотехния . – 2001. - №3. – С. 10-12. <https://elibrary.ru/item.asp?id=9124606>.
53. Жигачёв А.И. Наследование аномалий и их контроль у КРС. / А.И. Жигачёв, И.Л. Суллер // Практик. – 2002. - №3-4. – С.46-53. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=24151187>.
54. Жекамухов М.Х. Использование генофонда быков-производителей американской и австрийской селекции для совершенствования стада племзавода «Кабардинский». Автореферат диссертации на соискание учёной степени кандидата сельскохозяйственных наук по специальности 06.02.04 – Частная зоотехния, технология производства продуктов животноводства. Нальчик. 2000. – 25 с. <https://www.dissercat.com/content/ispolzovanie-genofonda-bykov-proizvoditelei-amerikanskoi-i-avstriiskoi-selektiv-dlya-sovershens-tvovaniya-stada-plemzavoda-kabardin-skij>.
55. Жилаев А.А. Влияние паратипических факторов на продуктивные качества голштинского и голштино-черно-пестрого скота / диссертация на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук / Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет им. В.М.

Кокова. Нальчик, 2021.

<https://elibrary.ru/item.asp?id=49830891>.

56. Завертяев Б. П. Генетические методы оценки племенных качеств молочного скота. – Л.: Агропромиздат. Ленингр. Отд-ние, 1986. – С. 142–152.
57. Захаров В. А. Оценка адаптационного и продуктивного потенциала черно-пестрого скота разных генотипов : автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук. : 06.02.04, 06.02.01 / В. А. Захаров. – Дивово. – 2000. – 41 с.
58. Зиновьева Н.А. Гаплотипы фертильности голштинского скота. //С.-х. биол. Сельскохозяйственная биология. 2016. №4. doi: 10.15389/agrobiology.2016.4.423rus/
<https://elibrary.ru/item.asp?id=26599898>.
59. Зубенко Э.В. Оценка быков-производителей молочных пород по пожизненной продуктивности потомства / диссертация на соискание ученой степени доктора сельскохозяйственных наук по специальности 06.02.07. – 297 с.
<https://elibrary.ru/item.asp?id=29057296&ysclid=muk0t7a682138767989>.
60. Игнатьева Н. Л. Хозяйственно-биологические особенности голштинизированных коров черно-пестрой породы : автореф. ... канд. с.-х. наук : 06.02.10 / Н. Л. Игнатьева. – Чебоксары 2012. – 22 с.
61. Игнатьева, Н.Л. Хозяйственно-полезные признаки голштинизированных коров черно-пестрой породы и

- корреляционная связь между ними / Н.Л. Игнатьева, А.Ю. Лаврентьев // Молочнохозяйственный вестник. – 2020. – № 1(37). – С. 35–45.
62. Игнатьева Л.П., Сермягин А.А. Мониторинг генетических аномалий в современной популяции скота симментальской породы России. Генетика и разведение животных. 2019. №4. С. 33-42.
<https://elibrary.ru/item.asp?id=41571185&ysclid=muk7mv8q7g106151407>.
63. Игнатова Л.П., Янгляева А.А. Использование селекционного индекса для оценки продуктивного долголетия коров симментальской породы. Аграрная наука. 2024: 383 (5) – С.62-67. <https://cyberleninka.ru/article/n/produktivnoe-dolgoletie-korov-simmentalskoy-porody-rossiyskoy-i-zarubezhnoy-selektsiy-v-zavisimosti-ot-regiona-razvedeniya>.
64. Изилов Ю. С. Молочная продуктивность и технологические свойства молока коров черно-пестрой и айширской пород / Ю.С. Изилов, Н.Г. Коморов // Селекция молочного скота и промышленные технологии. М., 1990. – С. 60 – 65.
65. Индексы племенной ценности [Электронный ресурс] <https://rusplem.ru/indexes/>
66. Иса Ахмед Аллам Фатхи Аллам Продуктивность и иммуногенетическая характеристика скота голштинской породы. Автореферат диссертации на соискание учёной степени канд. с.-х. н. по специальности 06.02.10-частная

зоотехния, технология производства продуктов
животноводства. Москва. 2018. 24 с.

[https://www.dissercat.com/content/produktivnost-i-](https://www.dissercat.com/content/produktivnost-i-immunogeneticheskaya-kharakteristika-skota-golshtinskoi-porody)

[immunogeneticheskaya-kharakteristika-skota-golshtinskoi-porody.](https://www.dissercat.com/content/produktivnost-i-immunogeneticheskaya-kharakteristika-skota-golshtinskoi-porody)

67. Кадзаева, З.А. Изменчивость и корреляция признаков молочной продуктивности коров / З.А. Кадзаева // Известия Горского государственного аграрного университета. – 2021. – Т. 58-2. – С. 87–90.
68. Калошина М. Н. Продуктивные особенности импортного голштинского скота в условия Краснодарского края : автореф. ... канд. с.-х. наук : 06.02.10 / М. Н. Калошина. – Краснодар, 2012. – 24 с.
69. Карагод Р.П., Болотова Л.Ю., Лукашенкова Т.В. Влияние максимальной продуктивности материнских предков на молочную продуктивность коров-первотёлок. В сборнике: Научное обеспечение животноводства Сибири. Материалы II международной научно-практической конференции. Красноярский научно-исследовательский институт животноводства – Обособленное подразделение «Федерального исследовательского центра «Красноярский научный центр Сибирского отделения Российской академии наук»; Составители: Л.В. Ефимова, Т.В. Зазнобина. 2018. С. 131-135.
[https://elibrary.ru/item.asp?id=35444815&ysclid=muimolvj8360632984.](https://elibrary.ru/item.asp?id=35444815&ysclid=muimolvj8360632984)

70. Карманова Е. П. Показатели плодовитости коров в зависимости от генетических и паратипических факторов в условиях европейского севера / Е. П. Карманова, А. Е. Болгов, Е. Ю. Романова // Доклады Российской академии с.-х. наук. – 1999. – №4. – С. 34–36.
71. Карчава Г.А. Молочная продуктивность коров СПК «Колос» Ростовской области. В сборнике: Инновации в животноводстве и современные технологии производства продуктов питания, проблемы экологической, производственной и гигиенической безопасности. Материалы международной научно-практической конференции, посвящённой 85-летию со дня рождения выдающегося ученого, Заслуженного деятеля науки РФ, Почетного работника высшего образования РФ, доктора сельскохозяйственных наук, профессора Михайлова Николая Владимировича. п. Персиановский, 2024. С. 93-96.
<https://elibrary.ru/item.asp?id=68622384>.
72. Карчава Г.А., Овчинников Д.Д., Федоров В.Х. Генетические методы оценки крупного рогатого скота молочного направления продуктивности. В сборнике: Актуальные вопросы развития отраслей сельского хозяйства в условиях цифровизации. Сборник научных трудов по материалам III Всероссийской (с международным участием) научно-практической конференции. Махачкала, 2024. С. 293-297.
<https://elibrary.ru/item.asp?id=80234787>.

73. Карчава Г.А. Связь гаплотипа быков-производителей и индекса оплодотворяемости их дочерей. В сборнике: Перспективные научные исследования: опыт, проблемы и перспективы развития. сборник научных статей по материалам XV Международной научно-практической конференции. Уфа, 2024. С. 142-145. <https://elibrary.ru/item.asp?id=75073581>.
74. Карчава Г.А. Оценка коров по индексу пожизненной прибыли и продуктивному долголетию. В сборнике: Использование современных технологий в сельском хозяйстве и пищевой промышленности. Материалы международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. Персиановский, 2024. С. 131-135. <https://elibrary.ru/item.asp?id=67319108>.
75. Карчава Г.А. Анализ гаплотипа быков-производителей и оценка их дочерей. В сборнике: Технологические инновации и научные открытия. Сборник трудов по материалам XVIII Международного конкурса научно-исследовательских работ. Уфа, 2024. С. 120-128. <https://elibrary.ru/item.asp?id=67947807>.
76. Карчава Г.А. Сравнительный анализ развития ремонтных телок различных линий голштинского скота. В сборнике: Инновационные подходы к решению современных проблем: комплексный анализ и практическая реализация. Сборник статей Международной научно-практической конференции. Уфа, 2025. С. 95-98. <https://elibrary.ru/item.asp?id=80183734>.

77. Карчава Г.А. Молочная продуктивность коров различных линий голштинского скота. В сборнике: Интеллектуальный потенциал России 2025. Сборник статей Национальной (Всероссийской) научно-практической конференции с международным участием. Уфа, 2025. С. 87-91. <https://elibrary.ru/item.asp?id=80184563>.
78. Карчава Г.А. Связь между показателями молочной продуктивности матерей и их дочерей. В сборнике: Использование современных технологий в сельском хозяйстве и пищевой промышленности. Материалы международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. Персиановский, 2025. С. 131-134. <https://elibrary.ru/item.asp?id=82362886>.
79. Каталог быков-производителей молочных и молочно-мясных пород, оцененных по качеству потомства в 2018 г.// ФГБНУ ВНИИплем. Москва : Изд-во ФГБНУ ВНИИплем, 2018. https://rusneb.ru/catalog/000200_000018_RU_NLR_BIBL_A_011785077/?ysclid=muk2mzhtcn484726190.
80. Каталог быков-производителей молочных и молочно-мясных пород, оцененных по качеству потомства в 2021 году : [издание официальное] / Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное научное учреждение "Всероссийский научно-исследовательский институт племенного дела" (ФГБНУ ВНИИплем), Головной информационно-селекционный центр в

животноводстве России. 2021 / в подготовке принимали участие: Г. Ф. Сафина [и др.]. — Москва : ВНИИплем, 2018-, 2021. — 280 с. : табл.; ISBN 978-5-87958-407-3. https://rusneb.ru/catalog/000199_000009_010824600/?ysclid=muk2pe7q6z288174551.

81. Каталог быков-производителей молочных и молочно-мясных пород, оцененных по качеству потомства в 2023 году : [издание официальное] / Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное научное учреждение "Всероссийский научно-исследовательский институт племенного дела" (ФГБНУ ВНИИплем), Головной информационно-селекционный центр в животноводстве России. https://rusneb.ru/catalog/000199_000009_009705223/?ysclid=muk2ss5xkj366079521.
82. Катмаков П.С. Оценка лактационной деятельности коров / П.С. Катмаков, В. П. Гавриленко, Н. П. Катмакова // Зоотехния. — 2004. — №7. — С. 22–24.
83. Кембел Дж., Маршал Р. Т. Производство молока: Пер. с англ. — М.: Колос, 1980. — 670 с.
84. Кирьянова А. Проблемы — не помеха <https://agbz.ru/interviews/sergey-suhomlinov--predsedatel-spk-kolhoza--50-let-oktyabrya---rostovskaya-obl--problemyi---ne-pomeha/> <https://agroserver.ru/b/plemennye-neteli-chno-pestrye-golshtinizirovannye-365035.htm>

85. Кислякова Е.М., Исупова Ю.В., Антропова И.А., Владыкина Е.Л., Кузнецова М.К. Сравнительный анализ результатов геномной оценки быков-производителей и оценки по качеству потомства /Вестник аграрной науки, 4(103) 2023/ DOI: 10.17238/issn2587-666X.2023.4.82
86. Кислякова Е.М., Исупова Ю.В., Якимова В.Ю. Кузнецова М.К. Использование результатов геномной оценки в селекции крупного рогатого скота. Молочное и мясное скотоводство. 2023. №5. С. 35-39.
<https://elibrary.ru/item.asp?id=54785910&ysclid=muioqik3g6244142126>.
87. Ковалюк Н.В., Волченко А.Е., Якушева Л.И., Шахназарова Ю.Ю. Идентификация и распространение гаплотипа НН7 фертильности голштинской породы крупного рогатого скота в субпопуляции Краснодарского края. Молочное и мясное скотоводство. 2022. №5. С. 36-38.
<https://elibrary.ru/item.asp?id=49793233&ysclid=muk7esj350447941947>
88. Ковалюк Н.В., Якушева Л.И., Волченко А.Е., Ширяева Е.В., Шахназарова Ю.Ю. Возможности использования генетических маркеров в селекции айрширского скота. Молочное и мясное скотоводство. 2023. №6. С. 16-19.
<https://elibrary.ru/item.asp?id=55928261&ysclid=muk7iqlw6v458326426>.

89. Кожуховская В.В., Зайцева О.С., Мартынов Н.А., Зубарева В.Д. Летальные гаплотипы в популяции голштинского крупного рогатого скота и их роль в воспроизводстве (обзор) / Животноводство и кормопроизводство. 2021. Т. 104. №3. С. 155-166.
<https://elibrary.ru/item.asp?id=46946549&ysclid=muk42uyfr1866258791>. <http://gk.fncbst.ru/en/archive/new/issues-2020-year-2/vol-104-no-3-2021/articles-based-on-materials-of-the-online-conference-fundamentals-of-the-technological-development-of-agriculture-yekaterinburg-orenburg-june-3-2021/veronika-v-kozhukhovskaya-olga-s-zaitseva-nikolay-a-martynov-vladlena-d-zubareva>.
90. Кондратьев А. А. Факторы повышения продуктивности молочного скота / А. А. Кондратьев, Н. И. Стрекозов, В. Д. Есин. Смоленск, 1997. – 152 с.
91. Косяченко Н.М. Голштинская порода в создании улучшенных генотипов и внутрипородных типов крупного рогатого скота: монография / Косяченко Н. М., Абрамова М. В., Ильина А. В. [и др.] ; Ярославский научно-исследовательский институт животноводства и кормопроизводства - филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения "Федеральный научный центр кормопроизводства и агроэкологии имени В. Р. Вильямса" (Ярославский НИИЖК - филиал ФНЦ "ВИК им. В. Р. Вильямса"). — Ярославль : [б. и.],

2020. — 157 с. : ил., табл. : 21 см.; ISBN 978-5-907417-06-9.
https://rusneb.ru/catalog/000199_000009_010596244/
92. Крупномасштабная селекция в животноводстве / [Н. З. Басовский, В. П. Буркат, В. И. Власов, В. П. Коваленко]; под ред. Н. З. Басовского. — К.: Украина, 1994. — 344 с.
93. Кузнецов А.В., Луконина О.Н. Базис существующей системы оценки продуктивности крупного рогатого скота отечественных молочных пород. Молочное и мясное скотоводство. 2025. №1. С. 12-19.
<https://elibrary.ru/item.asp?id=82732893&ysclid=muiovbjbv709072475>.
94. Кузнецов А.В., Кузнецова Н.В. Принципы и практика использования селекционного индекса. Ветеринария, зоотехния и биотехнология. 2021. №5. С. 44-56.
<https://elibrary.ru/item.asp?id=46327753>.
95. Кузнецов А.В., Щепкин С.В. К вопросу об оценке молочной продуктивности коров. Генетика и разведение животных. 2014. №1. С. 33-38. <https://elibrary.ru/item.asp?id=23244342>.
96. Кузнецов А. И. Научно-практическое обоснование создания и совершенствования черно-пестрого скота " прибалтийского" типа : автореф. д-ра с.-х. наук : 06.02.01 /А. И Кузнецов. — Красноярск, 2009. — 32с.
97. Кузнецов В. М. Разработка оптимальных программ селекции в молочном скотоводстве //Зоотехния. — 1996 г. https://vm-kuznetsov.ru/files/etude/03_programmy_selekcii.pdf.

98. Кузнецов В. М. Вопросы селекции сельскохозяйственных животных // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. – 1998, – №3 – С. 6. https://vm-kuznetsov.ru/files/etude/02_nauchnye_problemy_selekcii.pdf
99. Кузнецов В. М. Основы научных исследований в животноводстве. Киров: Зональный НИИСХ Северо-Востока, 2006. – С. 315–319. https://rusneb.ru/catalog/000199_000009_003158001/?ysclid=muk3coge7p4470414.
100. Кузнецов В. М. Формирование сахалинской популяции голштинской породы скота и пути ее дальнейшего совершенствования : автореф. ... д-ра с.-х. наук : 06.02.01 / В. М. Кузнецов. – Санкт-Петербург, 2007. – 48 с. <https://www.dissercat.com/content/formirovanie-sakhalinskoi-populyatsii-golshtinskoi-porody-skota-i-puti-ee-dalneishego-sovers>.
101. Кузнецов В. М., Вахонина Н. В. Об ограничении инбридинга в малочисленных популяциях молочного скота // С.-х. биол., Сельхозбиология, S-h biol, Sel-hoz biol, Sel'skokhozyaistvennaya biologiya, Agricultural Biology. 2010. №4. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ob-ogranichenii-inbridinga-v-malochislennyh-populyatsiyah-molochnogo-skota>.
102. Кузнецов В., Ютанова Л. Использование Animal Model для анализа племенной работы / В. Кузнецов, Л. Ютанова // Молочное и мясное скотоводство – 1997. – №2. – С. 23.

103. Кузнецов В.В. Совершенствование методов оценки генотипа быков / диссертация на соискание учёной степени кандидата биол. наук по специальности 06.02.01 – 2004 г. Санкт-Петербург – 114 с.
<https://www.dissercat.com/content/sovershenstvovanie-metodov-otsenki-genotipa-bykov>.
104. Кузьмич Р.Г., Рубанец Л.Н., Гарбузов А.А., Юшковский Е.А. Организация воспроизводства крупного рогатого скота. /Рекомендации //УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины». – 42 с.
<https://repo.vsavm.by/handle/123456789/1139?ysclid=muk13vvytw801176393>;
<https://elibrary.ru/item.asp?id=42412986&ysclid=muk149grxe548446837>.
105. Кузякина Л. И. Влияние живой массы на молочную продуктивность и воспроизводительные функции коров-первотелок // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства. 2022. №25-2. URL:
<https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-zhivoy-massy-na-molochnuyu-produktivnost-i-vosproizvoditelnye-funktsii-korov-pervotelok>.
106. Лакин Г. Ф. Биометрия / Г. Лакин. – М.: Высшая школа, 1990. – 349 с.
107. Ламара М., Ахметов Т.М., Тюлькин С.В., Садриев А.Р., Зарубежнова Д.В. Характеристика быков с разным генотипом

гена OLR по продуктивности женских предков. Агробιοтехнологии и цифровое земледелие. 2023. №4 (8). – С. 61-65.

<https://naukaru.ru/ru/nauka/publications/article/6a9c154232807fdbab867d09/harakteristika-bykov-s-raznym-genotipom-gena-olr-po-produktivnosti-zhenskih-predkov/view?ysclid=muk6iucfo7624855852>.

108. Лапина М.Н. Влияние величины индекса оценки быков-производителей «период продуктивной жизни/продуктивное долголетие» на воспроизводительную способность их дочерей. DOI 10.25930/2687-1254/006.4.13.2020 / <https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-velichiny-indekса-otsenki-bykov-proizvoditeley-period-produktivnoy-zhizni-produktivnoe-dolgoletie-na-vosproizvoditelnuyu?ysclid=mupwxoe8oy95861767>.
109. Латышева О.В. Влияние генетических и паратипических факторов на молочную продуктивность коров голштинской породы. Автореферат на диссертацию 06.02.10 – 2017. Кострома. <https://www.dissercat.com/content/vliyanie-geneticheskikh-i-paratipicheskikh-faktorov-na-molochnuyu-produktivnost-korov-golsht>.
110. Лебедько Е. Я. Хозяйственное использование молочных коров в зависимости от влияния ряда факторов / Е. Я. Лебедько // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2007. – № 5 (31). – С. 47–49.

111. Лепёхина Т. В. Корреляционная связь и наследуемость хозяйственно-полезных признаков у коров разных генераций : автореф. канд. биол наук : 06.02.07 / Т. В. Лепёхина. Москва – 2012. – 22 с.
<https://www.dissercat.com/content/korrelyatsionnaya-svyaz-i-nasleduemost-khozyaistvenno-poleznykh-priznakov-u-korov-raznykh-ge>.
112. Лепёхина Т. В. Реализация генетического потенциала молочной продуктивности дочерей отдельных быков-производителей в стаде Вологодской области /Т.В. Лепёхина //Зоотехния. – 2023. №7. – С. 2-6.
<https://elibrary.ru/item.asp?id=54604383&ysclid=muiozvq2y5851020571>.
113. Лещук Г. П. Совершенствование черно-пестрого скота в условиях Зауралья : автореф. ... д-ра с.-х. наук : 06.02.01 / Г. П. Лещук. – Оренбург, 2007. – 38 с.
114. Лиходеевская О.Е., Лиходеевский Г.А., Богатова П.С. Гаплогиты фертильности маточного поголовья крупного рогатого скота в Свердловской области. [Электронный ресурс] Аграрная наука. Отраслевой портал.
<https://www.vetpress.ru/jour/article/view/3513>.
115. Лящук Р.Н., Шендаков А.И., Лящук А.Р. Взаимосвязь продуктивности первотелок голштинской породы с последующей молочной продуктивностью. Биология в сельском хозяйстве. 2024. №1 (42). С. 3-8.

<https://cyberleninka.ru/article/n/molochnaya-produktivnost-golshtinskih-pervotelok-razlichnyh-linij-v-zavisimosti-ot-sezona-rozhdeniya?ysclid=muk1z7ezgo614090045>.

116. Максимов Г. В. Этология животных и ее значение в зоотехнии / Г. В. Максимов, А. А. Кухно, Е. А. Крыштоп, Н. В. Ленкова, А. Г. Максимов, В. Г. Максимов. – пос. Персиановский, Донской ГАУ. – 2011. – 252 с.
117. Марзанов, Н.С. Генодиагностика и распространение аллеля иммунодефицита, или BLAD-синдрома у черно-пестрой породы крупного рогатого скота. / Н.С. Марзанов, Г.В. Ескин, И.С. Турбина, Д.А. Девришоов, М.Х. Тохов, С.Е. Марзанова. «Росинформагротех». – Москва, 2013. – 105 с.
<https://sciencejournals.ru/view-article/?j=genrus&y=2022&v=58&n=7&a=GenRus2207011Marzanova>.
118. Марзанов, Н.С. Характеристика пород крупного рогатого скота, разводимых в предгорной зоне Северного Кавказа, по различным типам генетических маркеров. / Н.С. Марзанов, М.Х. Тохов, З.Л. Дохова, Н.А. Попов, В.А. Нагорный, А.Н. Попов, Х.Х. Начоев, Л.К. Марзанова, С.Н. Петров, И.С. Турбина, Я.И. Алексеев, О.О. Гетоков, С.Н. Марзанова // Проблемы биологии продуктивных животных. – 2014. - №2. – С. 79-94. <https://elibrary.ru/item.asp?id=21954181>.
119. Марзанова С.Н., Девришов Д.А., Ескин Г.В., Турбина И.С., Люцканов П.И., Попов Н.А., Марзанов Н.С. Генетическая

- генеалогия у быков-производителей, носителей CV и BL аллелей/ - С. 538-543.
https://ibn.idsi.md/sites/default/files/imag_file/538-543_1.pdf.
120. Марзанова С.Н. ДНК-диагностика мутантного FANCI^{BY} аллеля, вызывающего брахиспину у крупного рогатого скота: Монография. / С.Н. Марзанова, Д.А. Девришов, И.С. Турбина, Н.С. Марзанов. – Москва: Академия Принт, 2024 г. – 130 с. DOI: 10.18720/ SPBPU/2/ z24-11.
<https://docs.yandex.ru/docs/view?tm=1791222531&tld=ru&lang=sr&name=04404076.pdf&text=Марзанова%20С.Н.%20ДНК-диагностика%>
121. Марзанова С.Н. Системы молекулярно-генетического скрининга наследственных заболеваний и популяционно-генетический анализ аллелофонда животных. Дисс. Доктора биол. н. по специальности 4.2.5. Разведение, селекция, генетика и биотехнология животных. Москва. 2025. – 259 с.
<https://www.dissercat.com/content/sistemy-molekulyarno-geneticheskogo-skrininga-nasledstvennykh-zabolevanii-i-populyatsionno>.
122. Маркушин А. П. Селекция животных на долголетие / А. П. Маркушин // Животноводство. – 1985. – №1 – С. 37–38.
123. Мехтиева К. С., Кровикова А. Н., Мочалова А. Е. Влияние живой массы на молочную продуктивность коров // Инновационная наука. 2021. №6. URL:

<https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-zhivoy-massy-na-molochnuyu-produktivnost-korov>.

124. Миткалов П. Н. Комплексная оценка производства, качества и технологических свойств молока коров черно-пестрой голштинской пород в центральной зоне Ставрополя : автореф ... дис. канд. с.-х. наук.: 06.02.10, 06.02.08 / П. Н. Миткалов. – Ставрополь. – 2011. – 23 с.
125. Мишин Ю. М. Влияние генотипических факторов на качественные показатели молока у голштинизированных коров : автореф. ... канд. с.-х. наук : 06.02.01 / Ю. М. Мишин. – Москва, 2009. – 20 с.
126. Мишхожев А.А. Влияние паратипических факторов на хозяйственно-полезные признаки голштинского скота/ диссертация на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук / Д 220.033.02 на базе Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет имени В.М. Кокова». г. Нальчик, 2019. <https://elibrary.ru/item.asp?id=41463318>
127. Мишхожев А.А., Тарчоков Т.Т., Тлейншева М.Г. Лактационная деятельность дочерей разных быков-производителей / Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2020. № 4 (84). С. 290-293. <https://elibrary.ru/contents.asp?id=43933967>

128. Мишхожев А.А., Тлейншева М.Г., Тарчоков Т.Т. Племенная ценность быков-производителей голштинской породы / Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2020. № 3 (83). С. 282-284. <https://elibrary.ru/contents.asp?id=43680032>.
129. Модоров М.В., Ткаченко И.В., Грин А.А., Севостьянов М.Ю., Зезин Н.Н. Генетическая структура популяции голштинизированного черно-пестрого скота на территории Урала // ГЕНЕТИКА, 2021, том 57, № 4, с. 437–444. <https://elibrary.ru/item.asp?id=44810637>.
130. Моисеев К. А. Молочная продуктивность и продуктивное долголетие коров разных генотипов в стаде РУП «УЧХОЗ БГСХА» / К. А. Моисеев, Т. В. Павлова Н. В. Казаровец // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства : сборник научных трудов / гл. редактор А. П. Курдеко. – Горки : БГСХА, 2012. – Вып. 15. – В 2 ч. – Ч.2. – С 160–166.
131. Москаленко Л. Влияние инбридинга на пожизненную продуктивность коров ярославской породы / Л. Москаленко, А. Коновалов // Молочное и мясное скотоводство. – 2009. – № 2. – С. 12–13.
132. Мохов А. С. Молочная продуктивность коров голштинской породы разных эколого-генетических типов // Научный журнал КубГАУ. 2016. №122.- с. 1-11. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/molochnaya-produktivnost->

- korov-golshtinskoj-porody-raznyh-ekologo-geneticheskikh-tipov.
133. Мкртчян, Г.В. Корреляция между признаками молочной продуктивности у голштинизированных коров черно-пёстрой породы разной селекции / Г.В. Мкртчян, А.В. Бакай, Ф.Р. Бакай // Зоотехния. – 2020. – № 11. – С. 2–4. – DOI: 10.25708/ZT.2020.92.54.001
134. Назарченко О. В. Селекционно-генетические параметры хозяйственно-биологических признаков черно-пестрой породы различного экогенеза Зауралья : автореф. ... д-ра с.-х. наук : 06.02.07 / О. В. Назарченко. Красноярск. – 2012. – 34 с.
135. Нардид А.В. Селекционные аспекты совершенствования коров черно-пестрой породы по продуктивным и технологическим признакам в условиях промышленных ферм : автореф. дис. ... канд. с.-х. наук : 06.02.07, 06.02.10 / А.В. Нардид. – Дубровицы, 2011. – 20 с.
136. Наследуемость в племенном животноводстве – основные понятия. [Электронный ресурс] <https://mkg-nn.ru/index.php/okompanii/novosti/114-nasleduemost-v-plemennom-zhivotnovodstve-osnovnye-ponyatiya?ysclid=muk4dso7u2954171822> ;
https://primacad.ru/sveden/files/YAnkina_O.L._36.03.02_Plemennoe_delo_v_skotovodstve._uch_posobie.pdf?ysclid=muk4eh09q393703042.

137. Некрасов, Д. Типы спаривания с учетом инбридинга и пожизненная молочная продуктивность коров / Д. Некрасов, О. Зеленовский // Молочное и мясное скотоводство. – 2004. – № 5. – С. 19 – 21.
138. Никифорова Е.Г. Генетические дефекты и полиморфизм гена каппа-казеина у племенного молочного скота. Дисс. кандидат биол. н., 2013.
<https://www.dissercat.com/content/geneticheskie-defekty-i-polimorfizm-gena-kappa-kazeina-u-plemennogo-molochnogo-skota>.
139. Нимаева О. П. Продуктивное долголетие коров симментальской породы в условиях Республики Бурятия: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук : 06.02.10 / О. П. Нимаева. – Улан-Удэ, 2013. – 21 с.
140. Овчинникова Л. Ю. Генетико-популяционные процессы при голштинизации черно-пестрого скота Урала : автореф. ... д-ра с.-х. наук : 06.02.01 / Л. Ю. Овчинникова. – Троицк. – 2008. – 36 с.
141. Павлова Я.С. Хозяйственно-полезные признаки голштинского черно-пестрого скота в зависимости от линейной принадлежности. Диссертация на соискание учёной степени кандидата с.-х. наук по специальности 4.2.4 частная зоотехния, кормление, технологии приготовления кормов и производства продукции животноводства. Екатеринбург. 2024. – 139 С. <https://www.dissercat.com/content/khozyaistvenno->

poleznye-priznaki-golshtinskogo-chno-pestrogo-skota-v-zavisimosti-ot-linein.

142. Панфилова, Г.И. Некоторые селекционно-генетические параметры и взаимосвязь признаков продуктивности чистопородных и помесных коров-первотёлок / Г.И. Панфилова, И.В. Засемчук, О.Л. Третьякова // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2021. – № 1(87). – С. 284–287.
143. Парфенова Г.Ф. Оценка продуктивности и технологических качеств молока дочерей быков-производителей голштинской породы разных генеалогических линий. Автореферат диссертации на соискание учёной степени кандидата сельскохозяйственных наук по специальности 06.02.01 – Разведение, селекция и генетика с.-х. животных. 2009. – 20 с.
<https://www.dissercat.com/content/otsenka-produktivnosti-i-tehnologicheskikh-kachestv-moloka-docherei-bykov-proizvoditelei-go>
144. Петров Д.В. Эффективность применения различных вариантов подбора при совершенствовании высокопродуктивных стад черно-пестрой породы. Диссертация на соискание учёной степени кандидата с.-х. наук по специальности 06.02.07 – Разведение, селекция, генетика и воспроизводство с.-х. животных. 2022. Саранск.
<https://www.dissercat.com/content/effektivnost-primeneniya->

razlichnykh-variantov-podbora-pri-sovershenstvovanii-vysokoproducti.

145. Петрухина Л.Л., Белозерцева С.Л., Кузнецов А.И. Влияние племенной ценности быков производителей и продуктивности их матерей на молочную продуктивность их потомства. Вестник ИРГСХА. 2020. № 98. С. 94-100. <https://elibrary.ru/item.asp?id=43419804&ysclid=muinrw81cw327653644>.
146. Петухов В. Л. Генетические основы селекции животных / В. Л. Петухов, Л. К. Ернст, И. И. Гудилина. – М. : Агропромиздат, 1989. – 448 с.
147. Пешук Л. Воспроизводительная способность коров / Л. Пешук // Молочное и мясное скотоводство. – 2002. – №7 – С. 11–12.
148. План племенной работы с популяцией крупного рогатого скота голштинской породы Российской Федерации до 2030 года/ Ассоциация производителей крупного рогатого скота голштинской породы. https://holstein-russia.ru/wp-content/uploads/2024/08/Популяционный_План_ПР_Ассоциации_от_16_04_2024_г_С_К_1_1.doc?ysclid=muk2ejjim471844032
149. Племяшов К.В., Сакса Е.И., Барсукова О.Е. Селекция голштинского скота при чистопородном разведении. Генетика и разведение животных. 2016. №1. С.8-16. <https://elibrary.ru/item.asp?id=25629675>.

150. Получение, оценка и племенное использование быков-производителей и быкопроизводящих коров. Методические рекомендации / Белорусский государственный аграрный технический университет. Минск. 2007. – 46 с.
<https://rep.bsatu.by/handle/doc/10857?ysclid=muk5u2z4ug96394666>.
151. Попов Н.А. Отбор быков голштинской породы по генетической изменчивости/ Зоотехния. 2018. №12. С. 2-16.
<https://elibrary.ru/item.asp?id=36674696&ysclid=muk6m9w6mb45570334>.
152. Попов, Н.А. Аллелофонд пород крупного рогатого скота по ЕАВ-локусу. / Н.А. Попов, Г.В. Ескин. – Москва, 2000. – 299 с.
<https://agrovest.psaa.ru/wp-content/uploads/2022/05/70-76.pdf>.
153. Попов Н.А. Каталог быков-производителей ОАО «Кировское». / Н.А. Попов, Н.А. Червяков, Н.А. Белявин, Г.Г. Смирнова, Л.Н. Вылегжанина. – Киров, 2004. – 73 с.
<https://kirovplem.ru/catalog>.
154. Расшифровка индексов и показателей [Электронный ресурс]
<https://www.altagenetics.ru/information/spravochnik/>.
155. Рахимов А.М., Тлеубаев А.Б., Сатыгул С.Ш., Дмитраш В.К., Садуов Н.С. Новый комплексный индекс племенной ценности крупного рогатого скота RZ€ и его применение в Германии (Обзор). Проблемы биологии продуктивных животных. 2021. №3. С. 32-40.
https://www.researchgate.net/publication/387017305_NOVYJ_KO

MPLEKSNYJ_INDEKS_PLEMENNOJ_CENNOSTI_KRUPNOG
O_ROGATOGO_SKOTA_RZ_I_EGO_PRIMENENIE_V_GERM
ANII_obzor.

156. Рахматулина Н. Р. Комплексная оценка племенной ценности коров и быков-производителей черно-пестрой породы : автореф. дис. ... д-ра. с.-х. наук: 06.02.07 / Н. Р. Рахматулина. – Санкт – Петербург – Пушкин, 2010. – 44 с.
157. Редькин С. В., Балгабаева Н. Р. Периоды лактации коровы с точка зрения нормальной физиологии // Инновационная наука. 2022. №1-2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/periody-laktatsii-korovy-s-tochki-zreniya-normalnoy-fiziologii>.
158. Ротов С. В. Продуктивные особенности и технологические свойства молока и молочных продуктов коров красно-пестрой породы в условиях Центрального региона России : автореф. дис. ... канд. с.-х. наук : 06.02.10 / С. В. Ротов. – Куск, 2013. – 22 с.
159. Романенкова О.С., Волкова В.В., Костюнина О.В., Зиновьева Н.А. Диагностика гаплотипа HH5 в стадах голштинского и голштинизированного черно-пестрого скота России. Молочное и мясное скотоводство. 2018. №6. С. 13-15. <https://elibrary.ru/item.asp?id=36360122&ysclid=muk73q90ci92121095>.
160. Романова Е.А., Тулинова О.В., Березина В.В., Крысова Е.В. Эффективность отбора первотелок с применением различных

- индексных оценок в стадах айрширской породы молочного скота. Агро3ООтЕхника. 2021. Т.4. №3. <https://elibrary.ru/item.asp?id=47114161&ysclid=mujywi9z8c70668734>.
161. Роу Уилсон Геномика. Основы. [Электронный ресурс] <https://mkg-nn.ru/index.php/genetika/2-uncategorised/30-genomika-osnovy?ysclid=muk46zdvgk670731549>.
162. Рубан С.Ю., Федота А.М., Даншин В.А., Митиогло Л.В., Тургин В.Я. Кроссбридинг как элемент высокопродуктивного молочного скотоводства. Біологія тварин.2016. Т.18.№2. С. 94-104.
<https://elibrary.ru/item.asp?id=26485212&ysclid=muk6tubkow494457539>
163. Руденко О.В., Комарова Г.Д. Влияние линейной принадлежности на долголетие и пожизненную молочную продуктивность чёрно-пестрых коров в условиях Нижегородской области. Нива Поволжья. 2017. №1 (42). С. 60-65. <https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-lineynoy-prinadlezhnosti-na-dolgoletie-i-pozhiznennuyu-molochnuyu-produktivnost-chyorno-pyostryh-korov-v-usloviyah/viewer>.
164. Рузиев Т. Б. Использование голштинских быков на маточном поголовье черно-пестрой породы в условиях жаркого климата Таджикистана : автореф. ... д-ра с.-х. наук : 06.02.01 / Т. Б. Рузеев Москва. – 2009. – 42с.

165. Рукин И.В. Использование современных лабораторных технологий для экономически эффективного управления стадом. <https://plemrabota.ru/news/seminar-posvyashchennyu-voprosam-effektivnogo-vedeniya-molochnogo-skotovodstva/?ysclid=muk0x7iijp90141781>.
166. Русанов А.Н. Адаптивные особенности голштинского скота немецкой селекции, интродуцированного в Зауралье. Автореферат диссертации на соискание учёной степени кандидата с.-х. наук по специальности 06.02.07 Разведение, селекция, генетика и воспроизводство с.-х. животных. 2022. Красноярск. — 22 с. <https://www.dissercat.com/content/adaptivnye-sposobnosti-golshtinskogo-skota-nemetskoi-selektsii-introdutsirovannogo-v-zaurale>.
167. Садретдинова Э. О. Оценка быков-производителей нижегородской популяции черно-пестрого скота методами BLUP и модифицированным методом сравнения со сверстницами (МСС): автореф дис ... кан. с.-х. наук : 06.02.01 / Э. О. Садретдинова. — Нижний Новгород, 2007. —22 с. <https://www.dissercat.com/content/otsenka-bykov-proizvoditelei-nizhegorodskoi-populyatsii-chno-pestrogo-skota-metodami-blup>.
168. Сакса Е. Селекционно-генетические основы создания высокопродуктивных стад в Ленинградской области / Е.

- Сакса, О. Дроздова, Т. Карапыш [и др.] // Молочное и мясное скотоводство. – 2007. – №1. – С. 2–5.
169. Сакса Е.И. Критерии отбора племенных быков. Молочное и мясное скотоводство. 2020. №7. С.11-15.
<https://elibrary.ru/gaapjr>.
170. Сводные селекционные индексы [Электронный ресурс] Молочная компания. Генетика. <https://mkg-nn.ru/index.php/genetika/2-uncategorised/190-svodnye-selektionnye-indeksy?ysclid=muk4i16h7r578381259>.
171. Селекционный центр по голштинской породе.
<https://holstein-russia.ru/celekcionnyj-centr/?ysclid=muwvhmfqe5157751266>.
172. Селекционно-генетическая оценка быков-производителей по потенциалу молочной продуктивности / Лящук Р.Н., Шендаков А.И., Шендакова Т.А. Сельскохозяйственная биология. 2008. №5. С. 23-29.
<https://cyberleninka.ru/article/n/genealogicheskaya-prinadlezhnost-korov-kak-faktor-udelicheniya-produktivnogo-dolgoletiya?ysclid=muipzppkwwg497480720>.
173. Серебровский А. С. Селекция животных и растений. – М., Колос, 1969. – 294 с.
https://rusneb.ru/catalog/000200_000018_rc_3722561/?ysclid=mv48m12o67218738024
174. Сермягин А.А., Ермилов А.Н., Янчуков И.Н., Харитонов С.Н., Племяшов К.В., Тюренкова Е.Н., Стрекозов Н.И.,

- Зиновьева Н.А. Региональная система геномной оценки как базовый элемент национальной программы генетического совершенствования крупного рогатого скота / Молочное и мясное скотоводство. 2017. №7. С.3-7. <https://elibrary.ru/item.asp?id=32361826>.
175. Сермягин А.А., Белоус А.А., Контэ А.Ф., Филиппченко А.А., Ермилов А.Н., Янчуков И.Н., Племяшов К.В., Брем Г., Зиновьева Н.А. Валидация геномного прогноза племенной ценности быков-производителей по признакам молочной продуктивности дочерей на примере популяции черно-пестрого и голштинского скота //С.-х. биол., Сельхозбиология. 2017. №6. <https://cyberleninka.ru/article/n/effektivnost-genomnoy-otsenki-plemennoy-tsennosti-golshtinskih-bykov-proizvoditeley-v-sravnenii-s-otsenkoy-pocheryam?ysclid=muk620tiqx728022273>.
176. Сермягин А. А., Филиппченко А. А., Ермилов А. Н., Янчуков И. Н. Параметры роста и развития коров черно-пёстрой и голштинской пород в связи с продуктивным долголетием // Дальневосточный аграрный вестник. 2018. №4 (48). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/parametry-rosta-i-razvitiya-korov-chno-pyostroy-i-golshtinskoy-porod-v-svyazi-s-produktivnym-dolgoletiem>.
177. Скопцова Т. И., Мошнина О. Ю. Молочная продуктивность коров в зависимости от происхождения // Псковский регионологический журнал. 2009. №7. – с. 31-35. URL:

<https://cyberleninka.ru/article/n/molochnaya-produktivnost-korov-v-zavisimosti-ot-proishozhdeniya>.

178. Скрипкин М.А. Перечень генных заболеваний, поступающих по импорту. 2017. [Электронный ресурс] [https://msh.rk.gov.ru/file/6\(107\).pdf](https://msh.rk.gov.ru/file/6(107).pdf).
179. Современные методы генетического контроля селекционных процессов и сертификация племенного материала в животноводстве : учеб. пособие / Н. А. Зиновьева, П. М. Кленовицкий, Е. А. Гладырь, А. А. Никишов. – М.: РУДН, 2008. – 329 с.
180. Степанов А.В., Быкова О.А., Костюнина О.В., Зырянова А.А., Шевкунов О.А. Идентификация гаплотипов фертильности крупного рогатого скота // Аграрный вестник Урала. 2024. Т. 24, №07. С. 921-931. <https://cyberleninka.ru/article/n/identifikatsiya-gaplotipov-fertilnosti-krupnogo-rogatogo-skota?ysclid=muk3w9cgct715994366>; <https://elibrary.ru/item.asp?id=53907617&ysclid=muk3wq0cfz923187840>.
181. Стив Шнелл, Дженни Бьелланд Что такое генетическая оценка быка и как её читать. Говоря языком генетики. https://mkg-nn.ru/images/pdf/sire_summaries.pdf?ysclid=muk0h0l7in862764343.

182. Сударев Н. П. Зависимость продолжительности сервис-периода от уровня удоя у высокопродуктивных коров / Н. П. Сударев, Д. А. Абылкасымов, А. А. Вахонева // Зоотехния. – 2011. – № 11. – С. 20–21.
183. Сулыга Н.В., Ковалева Г.П., Рачков И.Г., Быкадоров П.П. Влияние генотипа отца на продуктивное долголетие коров голштинской породы/ Сельскохозяйственный журнал. 2024. № 2 (17). С. 148-156. <https://elibrary.ru/item.asp?id=67880121>.
184. Тамарова Р.В. Адаптация коров голштинской породы канадской селекции в условиях молочного комплекса с привязным содержанием животных. Вестник АПК Верхневолжья. 2016. №3 (35). С. 41-47. <https://elibrary.ru/item.asp?id=27161069&ysclid=mujzyjgotl20149504>.
185. Терлецкий, В.П. Скрининг на носительство мутаций, детерминирующих развитие наследственных заболеваний у племенного крупного рогатого скота. / В.П. Терлецкий, Б.А. Буралхиев, Е.С. Усенбеков, М.Елубаева, В.И. Тыщенко, И.С. Бейшова // Актуальные вопросы ветеринарной биологии. – 2016. - №3 (31). – С.3-6. <https://cyberleninka.ru/article/n/skrining-na-nositelstvo-mutatsiy-determiniruyuschih-razvitie-nasledstvennyh-zabolevaniy-u-plemennogo-kрупnogo-roгатого-skota>.
186. Титова С. В. Адаптация метода BLUP для оценки быков-производителей в республике Марий Эл : автореф. ... канд. с.-

- х. наук: 06.02.01 / С. В. Титова. Саранск, – 2008. – 19 с.
<https://www.dissercat.com/content/adaptatsiya-metoda-blup-dlya-otsenki-bykov-proizvoditelei-v-respublike-marii-el>.
187. Тихомиров И.А., Скоркин В.К., Аксенова В.П., Андрюхина О.Л. Продуктивное долголетие коров и анализ причин их выбытия / Ежеквартальный научный журнал. Вестник ВНИИМЖ. №1 (21)-2016. – С. 64-72.
<https://elibrary.ru/item.asp?id=25629517&ysclid=muk5jpk1oz786631826>.
188. Трухачёв В.И. ДНК-диагностика наследственных заболеваний молочного скота. / В.И. Трухачёв, М.И. Селионова, Л.Н. Чижова, Н.З. Злыднев, С.А. Олейник, Г.Т. Бобрышова //Вестник АПК Ставрополя. – 2017. - №2 (26). – С.120-125. <https://elibrary.ru/item.asp?id=29449179>.
189. Тузов И.Н., Кузнецов А.В., Дешкина В.С. Сравнительная характеристика роста голштинских телок, полученных от импортных коров. Труды Кубанского государственного аграрного университета. 2010. №24. С. 114-118.
<https://cyberleninka.ru/article/n/sravnitelnaya-harakteristika-rosta-i-razvitiya-golshtinskih-telok-veduschih-genealogicheskikh-linii>.
190. Тутукова Д.Н. Совершенствование методов оценки племенных качеств быков-производителей айширской породы крупного рогатого скота. Диссертация на соискание учёной степени кандидата сельскохозяйственных наук по специальности 06.02.07 – 2010

<https://www.dissercat.com/content/sovershenstvovanie-metodov-otsenki-plemennykh-kachestv-bykov-proizvoditelei-airshirskoi-poro>.

191. Тюлькин С.В., Хатыпов И.И., Ахметов Т.М., Вафин Р.Р. Идентификация генетических мутаций GSD и FXID у быков-производителей. Ученые записки Казанской академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. Том: 218, Выпуск: 2. 2014. – С. 266-271. <https://elibrary.ru/item.asp?id=21611449&ysclid=muk4wifur1242484287>.
192. Удовенко Е. Я. Методика определения экономической эффективности использования в сельском хозяйстве результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, новой техники, изобретений и рационализаторских предложений / Е. Я. Удовенко, В. Е. Вовк, О. Е. Омельченко [и др.] // М.: Колос. – 1980. – 112 с.
193. Федюк В. В. Естественная резистентность крупного рогатого скота и свиней / В. В. Федюк, С. В. Шаталов, В. В. Кошляк. – пос. Персиановский, Донской ГАУ. – 2007. – 175 с.
194. Федорович Е.И., Пославская Ю.В., Боднар П.В. Зависимость молочной продуктивности коров украинской черно-пестрой молочной породы от продуктивности их матерей. Научный вестник «Аскания-Нова». 2016. №9. С. 230-237. <https://elibrary.ru/item.asp?id=27425442&ysclid=muim4xi226828804775>.

195. Федоров В.Х., Карчава Г.А., Третьякова О.Л., Федюк В.В. Оценка генеалогической структуры стада коров голштинской породы Ростовской области. Вестник Донского государственного аграрного университета. 2024. №2 (52). С. 46-53.
<https://elibrary.ru/item.asp?id=67960287&ysclid=muipgs1mpe281633515>.
196. Федоров В.Х., Карчава Г.А., Третьякова О.Л. Генеалогический анализ стада коров СПК «Колос» Ростовской области. Вестник Донского государственного аграрного университета. 2025. № 1 (55). С. 43-50.
<https://elibrary.ru/item.asp?id=80558502>.
197. Федоров В.Х., Карчава Г.А. Оценка быков-производителей линии Вис Бэк Айдиал по продуктивности их дочерей. Вестник Донского государственного аграрного университета. 2025. № 2 (56). С. 50-61.
<https://elibrary.ru/item.asp?id=82566535>.
198. Федоров В.Х., Карчава Г.А. Оценка дочерей быков голштинской породы по индексу оплодотворяемости. В сборнике: Актуальные вопросы развития научных исследований в АПК: теоретический и практический взгляд. Материалы всероссийской научно-практической конференции, посвященной 184-летию ФГБОУ ВО «Донского государственного аграрного университета». Персиановский, 2024. С. 114-117. <https://elibrary.ru/item.asp?id=74494873>.

199. Федоров В.Х., Федюк В.В., Карчава Г.А. Характеристика показателей здоровья дочерей быков голштинской породы. В сборнике: Актуальные вопросы развития научных исследований в АПК: теоретический и практический взгляд. материалы всероссийской научно-практической конференции, посвященной 184-летию ФГБОУ ВО «Донского государственного аграрного университета». Персиановский, 2024. С. 117-121. <https://elibrary.ru/item.asp?id=74494874>.
200. Федоров В.Х., Федюк В.В., Карчава Г.А. Оценка коров по молочной продуктивности. В сборнике: Современное животноводство и инновации в технологии производства продуктов питания, аспекты экологической, производственной и гигиенической безопасности. Материалы международной научно-практической конференции. Персиановский, 2024. С. 14-17. <https://elibrary.ru/item.asp?id=79705814>.
201. Федоров В.Х., Карчава Г.А. Анализ молочной продуктивности коров голштинской породы в хозяйствах Ростовской области. В сборнике: Актуальные проблемы ветеринарии и интенсивного животноводства. Сборник трудов международной научно-практической конференции. Брянск, 2024. С. 169-174. <https://elibrary.ru/item.asp?id=71603418>.
202. Федоров В.Х., Карчава Г.А. Анализ влияния гаплотипа быка на индекс оплодотворяемости дочерей. В сборнике: Современное животноводство и инновации в технологии производства продуктов питания, аспекты экологической,

производственной и гигиенической безопасности. Материалы международной научно-практической конференции. Персиановский, 2024. С. 17-21. <https://elibrary.ru/item.asp?id=79705520>.

203. Федоров В.Х., Карчава Г.А. Связь гаплотипа быков и качественных показателей молока у дочерей. В сборнике: Основные тенденции развития АПК в современной России. Материалы всероссийской (национальной) научно-практической конференции. В 2 т. Персиановский, 2024. С. 47-52. <https://elibrary.ru/item.asp?id=80346632>.
204. Федоров В.Х., Федюк В.В., Карчава Г.А. Оценка коров голштинской породы по индексу пожизненной прибыли. В сборнике: Аграрная наука и производство в условиях становления цифровой экономики Российской Федерации. Материалы международной научно-практической конференции. В 2 т. Персиановский, 2024. С. 54-57. <https://elibrary.ru/item.asp?id=65469003>.
205. Федоров В.Х., Федюк В.В., Карчава Г.А. Оценка быков-производителей голштинской породы по гаплотипу. В сборнике: Аграрная наука и производство в условиях становления цифровой экономики Российской Федерации. Материалы международной научно-практической конференции. В 2 т. Персиановский, 2024. С. 57-63. <https://elibrary.ru/item.asp?id=65469007>.

206. Федяев П.М., Лукьянов К.И. Современные тенденции в индексной оценки племенной ценности молочного скота / Генетика и разведение животных, Выпуск: 4. 2016. - С.11-19.
207. Фолконер Д. С. Введение в генетику количественных признаков / Пер. с англ. А. Г. Кресловского и Г. В. Черданцева. – М.: ВО «Агропромиздат», 1985. – 486 с.
208. Холодова Л.В., Секретова Н.Э., Тюлькин Д.О., Смирнова М.А. Влияние генотипа на молочную продуктивность коров. Актуальные вопросы совершенствования технологии производства и переработки продукции сельского хозяйства. 2019. №21. С. 332-335.
<https://elibrary.ru/item.asp?id=39250624&ysclid=muimfi4he982078564>.
209. Хорошайло Т.А., Гетман А.А., Алексеева Ю.А. Повышение продуктивности коров с использованием программ управления. Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2022. №4 (71). С. 207-212.
<https://cyberleninka.ru/article/n/povyshenie-produktivnosti-korov-s-ispolzovaniem-programmy-upravleniya?ysclid=muk1tkjqn0652268058>.
210. Худякова Н.А., Кудрина М.А., Ступина А.О., Гинтов В.В., Селькова И.В., Токарчук Т.А. Генетические маркеры молочной продуктивности крупного рогатого скота (Обзор) / Эффективное животноводство. Выпуск: 6 (181). 2022. С. 74-77.

<https://elibrary.ru/item.asp?id=49894157&ysclid=muk4pdnpl3446268196>.

211. Чеченихина О.С. Оценка быков-производителей голштинской породы по типу телосложения дочерей в условиях Северного Зауралья. Вестник КрасГАУ. 2009. №10. С.103-106.

<https://elibrary.ru/item.asp?id=13010944&ysclid=mujznw02cb304518141>.

212. Чиндалиев А.Е. Сравнительный анализ результатов BLUP оценки быков-производителей в разрезе стран их происхождения по экстерьеру дочерей. Главный зоотехник. №1., 2022. С. 30-39. <https://cyberleninka.ru/article/n/effektivnost-opredeleniya-plemennoy-tsennosti-bykov-proizvoditeley-v-zavisimosti-ot-metoda-otsenki?ysclid=mujym1eo2545809888>.

213. Чинаров Ю. Метод племенной оценки свиней на основе BLUP / Ю. Чинаров, Н. Зиновьева, Л. Эрнст // Животноводство России. – 2007. – №2. – С. 45 – 46.

214. Шайдуллин Р.Р. Селекционно-генетические аспекты совершенствования молочного скота в Республике Татарстан. Диссертация на соискание уч. степени доктора с.-х. н.. 2017. <https://www.dissercat.com/content/selektionno-geneticheskie-aspekty-sovershenstvovaniya-molochного-skota-v-respublike-tatarst>.

215. Шаталов С. В. Неспецифическая резистентность крупного рогатого скота и свиней. Теория, практика, перспективы / С.

- В. Шаталов, В. В. Федюк. – пос. Персиановский, Донской ГАУ. – 2001. – 106 с.
216. Шевелёва О.М., Смирнова Т.Н., Сухих Н.С. Влияние уровня молочной продуктивности коров первой лактации на долголетие коров и пожизненную продуктивность. Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии им. В.Р. Филиппова. 2020. №4 (61). С. 95-99.
<https://elibrary.ru/item.asp?id=44533343&ysclid=muinneyfzz722516244>
217. Шендаков А. И. Влияние степеней инбридинга на молочную продуктивность черно-пестрых коров / А. И. Шендаков, С. П. Климова, Т. А. Шендакова // Актуальные проблемы интенсивного развития живот-новодства: сборник научных трудов. – Горки : БГСХА, 2012. – Вып. 15. – Ч. 2. – С. 20–28.
218. Шендаков А. И. Результаты использования генетического потенциала молочного и комбинированного скота в Орловской области / А. И. Шендаков, Т. А. Шендакова // Вестник ОрелГАУ. – 2011. – № 1. – С. 14–21.
219. Щеглов Е.В. Крупномасштабная селекция в молочном скотоводстве. (06.02.01): Автореф. дис. на соиск. учен. степ. д-ра с.-х. наук / Моск. вет. акад. им. К. И. Скрябина.1989.
<https://elib.nlb.by/catalog/Record/BY-NLB-rr18599160000?lng=en>.
220. Щепкин С.В., Кузнецов А.В., Каталупов А.Г. О сохранности молочных стад. Молочное и мясное скотоводство. 2014. №3. С.

4-6.

<https://elibrary.ru/item.asp?id=21546908&ysclid=mujy2iljqo573126200>.

221. Щербатый З.Е., Боднар П.В. Зависимость молочной продуктивности коров украинской черно-пестрой молочной породы от продуктивности их матерей. Учёные записки учреждения образования Витебская ордена Знак почта государственная академия ветеринарной медицины. 2015. Т. 51. №1-2. С. 132-136.
<https://globalf5.com/Zhurnaly/Biologicheskie-nauki/Uchenye-zapiski-uchrejdeniya-obrazovaniya/vypusk-2015-1-2>.
222. Щукина И. В. Селекция, кормление и воспроизводство крупного рогатого скота молочного и молочно-мясного направления продуктивности /Методические рекомендации/ И. В. Щукина, С. Ю. Шуклин. – М.: «Гелиопринт»: 2023. – 104 с. <https://zcmoloko.ru/wp-content/uploads/2024/07/selekcija-a5-2024-02.pdf>
223. Эзергайль К.В., Чучунов В.А. Оценка молочной продуктивности коров, по уровню комплексного показателя прогнозируемой продуктивности. В сборнике: Инновационные технологии в производстве и переработке сельскохозяйственной продукции в условиях ВТО. В 2-х частях. Материалы международной научно-практической конференции. 2013. С. 32-34.

<https://elibrary.ru/item.asp?id=25703543&ysclid=muingoyl3x416566644>.

224. Эзергайль К.В., Чучунов В.А. Основные положения методики прогнозирования молочной продуктивности коров по уровню комплексного показателя прогнозируемой продуктивности животных. Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. 2014. №2 (34). С. 115-118. <https://cyberleninka.ru/article/n/vzaimosvyaz-molochnoy-produktivnosti-korov-osobennostey-povedeniya-i-sposoba-skarmlivaniya-kontsentrirovannyh-kormov?ysclid=muinhqxq9b339060772>.
225. Эрнст, Л.К. Профилактика генетических аномалий крупного рогатого скота. / Л.К. Эрнст, А.И. Жигачёв. – Л. Агропромиздат: Ленинградское отд-ние, 1990. – 238 с. https://rusneb.ru/catalog/000199_000009_001545530/.
226. Эрнст, Л.К. Характеристика региональных популяций быков-производителей по генам наследственных заболеваний. / Л.К. Эрнст, Е.А. Гладырь, П.В. Горелов, Е.А. Демидова, Р.Р. Шайдуллин, Т.Х. Фаизов, Г.С. Шарафутдинов, Ф.С. Сибагатуллин, Н.А. Зиновьева // Достижения науки и техники АПК. – 2011. - №10. – С.28-30. <https://elibrary.ru/item.asp?id=17041777>.
227. Янчуков И.Н., Ермилов А.Н., Харитонов С.Н., Осадчая О.Ю. Основные параметры селекционной программы

совершенствования популяции черно-пестрого скота Московской области / Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. Выпуск 6. 2011. С. 127-135.
<https://elibrary.ru/item.asp?id=17294007&ysclid=muk2zka7ek406975408>.

228. Ящук Т. С. Вплив фенотипічних чинників на тривалість експлуатації корів української чорно-рябої молочної породи / Т. С. Ящук // Розведення і генетика тварин. – 2011. – №45. – С. 331–340.
229. Adams, H.A., Sonstegard, T., VanRaden, P. M., Null, D.J., Van Tassell, C., Lewin, H. Identification of a Nonsense Mutation in APAF1 that is Causal for a Decrease in Reproductive Efficiency in Dairy Cattle // Plant & Animal Genome (PAG) XX – 2012 – Abstract P0555.
230. Adams, H.A., Sonstegard, T., VanRaden, P. M., Null, D.J., Van Tassell, C. P., Larkin, D.M., Lewin, H.A. Identification of a nonsense mutation in APAF1 that is likely causal for a decrease in reproductive efficiency in Holstein dairy cattle // J Dairy Sci – 2016 – T. 99 – P. 6693-6701.
231. Akyuz B., Ertugrul O. Detection of bovine leukocyte adhesion deficiency (BLAD) in Turkish native and Holstein cattle/ Akyuz B., Ertugrul O. // Acta Vet Hung – 2006/ - Vol. 54. – P. 173-178/ DOI: 10.1556/avet.54.2006.2.4.
https://www.researchgate.net/publication/6943471_Detection_of_B

ovine_Leukocyte_Adhesion_Deficiency_BLAD_in_Turkish_native
_and_Holstein_cattle/

232. Alcantara LM, Baes CF, de Oliveira Junior GA, Schenkel FS. Conformation traits of Holstein cows and their association with a Canadian economic selection index. *Canadian Journal of Animal Science*. 2022;102(3):490-500. doi: 10.1139/cjas-2022-0013
233. Axford M, Santos B, Stachowicz K, Quinton C, Pryce JE, Amer P. Impact of a multiplatform strategy on breeding index development for the Australian dairy industry. *Animal Production Science*. 2021;61(18):1940-1950. doi: 10.1071/AN21058
234. Barłowska, J. Milk Proteins' Polymorphism in Various Species of Animals Associated with Milk Production Utility / J. Barłowska, A. Wolanciuk, Z. Litwinczuk, J. Krol. InTech. - 2012. – Chapter 9. – P. 235-264. <https://www.intechopen.com/chapters/38833>.
235. Byrne TJ, Santos BFS, Amer PR, Martin-Collado D, Pryce JE, Axford M. New breeding objectives and selection indices for the Australian dairy industry. *Journal of Dairy Science*. 2016;99(10):8146-8167. doi: 10.3168/jds.2015-10747
236. Bjelland D.W. Evaluation of inbreeding depression in Holstein cattle using whole-genome SNP markers and alternative measures of genomic inbreeding/ D.W. Bjelland [et al.] // *J. Dairy Sci.* – 2013. – Vol. 96, Issue 7. – P. 4697-4706.
237. Dairy Essentials. Publication of Babcock Institute for International Dairy Research and Development. University of Wisconsin–Madison. 2004.

238. Distl O. Zucht auf ein gesundes Fundament beim Milchrind // Zuchtungskunde. – 1999. – Band 71, №6. – S. 446–458.
239. Einfluss empfohlener Leihkalbigkeitsbullen auf Merkmale des Geburstverlaufes und der Fleischleistung. R.Emmerling, J.Auman, G.Averduck, G.Thaller // Zuchtungskunde. – 1998. – №5. – S. 315–327.
240. Germann E. L'avenir de Lelevage tachetee rouge/ E. Germann // Tachetee rouge Suisse. – 2003. – №1. – P. 8–9.
241. Citek, J. Monitoring of the genetic health of cattle in the Chech Republic. / J. Citek, V. Rehout, J. Hajkova, J. Pavkova // Veterinarni Medicina. – 2006. – Vol.51.- №6. – P. 333-339. DOI: 10.17221/5553-VETMED.
https://www.researchgate.net/publication/237302123_Monitoring_of_the_genetic_health_of_cattle_in_the_Czech_Republic/
242. Cole, J.B., Null, D.J., VanRaden, P.M. Phenotypic and genetic effects of recessive haplotypes on yield, longevity, and fertility. //J. Dairy Sci – 2016 – T. 99- P/ 7274-7288.
[https://www.journalofdairyscience.org/article/S0022-0302\(16\)30420-9/pdf](https://www.journalofdairyscience.org/article/S0022-0302(16)30420-9/pdf).
243. Henderson C.R. General flexibility of linear model techniques for sire evaluation. // J.Dairy Sci. – 1984. – V. 57, – P. 963.
244. Henderson C.R. Theoretical basis and computational methods for a number of different animal models. // J.Dairy Sci. – 1988. – Vol. 71 (Suppl.2). – P.1.

245. Hoeschele, I. Additive and nonadditive genetic variance in female fertility of Holsteins. J. Dairy Sci. – 1991. Vol. 74, P.1743– 1752.
246. Interbull Guidelines for National & International Genetic Evaluation Systems in Dairy Cattle with Focus on Production Traits. IB BUL. 28, 2001. – 27 p.
247. Kale M., Bulut O., Yapkic O., Gulay M. S., Pehlivanoglu F., A Ata and S Yavru Effects of subclinical bovine leukemia virus infection on some production parameters in a dairy farm in southern Turkey // Tydskr.S.Afr.vet.Ver. – (2007) – № 78(3): P.13 0–132.
248. Kalm E. Development of cattle breeding strategies in Europe // Archives Animal Breeding, 2002.
https://www.academia.edu/126765453/Selection_indexes_in_terms_of_functional_features_in_modern_dairy_cattle_breeding_in_Europe.
249. Mark T. Applied Genetic Evaluations for Production and Functional Traits in Dairy Cattle. //J.Dairy Sci. – 2004. – P. 2641.,
250. McClure, M.C., D. Bichart, D. Null, P. VanRaden, L. Xu, G. Wiggans, G. Liu, S. Schroeder, J. Glasscock, J. Armstrong, J.B. Cole, C.P. Van Tassell, T.S. Sonstegard. Bovine exome sequence analysis and targeted SNP genotyping of recessive fertility defects BH1, HH2, and HH3 reveal causative mutation in SMC2 for HH3. //PLoS ONE – 2014 – T. 9 – P. e92769.

https://www.researchgate.net/publication/261102910_Bovine_Exome_Sequence_Analysis_and_Targeted_SNP_Genotyping_of_Recessive_Fertility_Defects_BH1_HH2_and_HH3_Reveal_a_Putative_Causative_Mutation_in_SMC2_for_HH3.

251. Mylostyyvi R. Selection indexes in terms of functional features in modern dairy cattle breeding in Europe. <https://doi.org/10.1017/S0021859624000388>.
252. Misztal I. BLUPF90 – a flexible mixed model program in Fortran (Preliminary). Univ. of Georgia, 2004. – 25p.
253. Misztal I. JAA – Mixed Model Program using iteration on data with support for Animal Model. University of Illinois. – 1993. – P. 48.
254. Oltenacu P. Selection for Increased Production and the Welfare of Dairy Cows: Are New Breeding Goals Needed? // AMBIO: A Journal of the Human Environment, 2005. https://www.academia.edu/126765453/Selection_indexes_in_terms_of_functional_features_in_modern_dairy_cattle_breeding_in_Europe.
255. OECD-FAO Agricultural Outlook 2025-2034 [Электронный ресурс] ОЭСР/ФАО (2025), «Перспективы развития сельского хозяйства ОЭСР и ФАО на 2025–2034 годы», Издательство ОЭСР, Париж/ФАО, Рим, <https://doi.org/10.1787/601276cd-en>.
256. Omry Abuargob Selection of Healthy and Highly Productive Dairy Cattle // International Journal of Progressive Sciences and Technologies, 2018

https://www.academia.edu/126765453/Selection_indexes_in_terms_of_functional_features_in_modern_dairy_cattle_breeding_in_Europe.

257. Philipsson J. Present and future uses of selection index methodology in dairy cattle / Journal of dairy science, 1994.
258. Raheja K.L., Nadarajah K., Burnside E.B. Relationship of bull fertility with daughter fertility and production traits in Holstein dairy cattle // J. Dairy Sci. – 1989. – Vol. 72. – P. 2679–2682.
259. Radica Djedovic The potentials of using selection index in the assessment of breeding values of Holstein breeds in Serbia / Biotehnologija u stojarstvu. https://www.academia.edu/126765453/Selection_indexes_in_terms_of_functional_features_in_modern_dairy_cattle_breeding_in_Europe.
260. Reisch N. Zuchterische bedeutung der Gezunderhaltung // Zuchtungskunde. 1995. – №6. – S. 423.
261. Schaeffer L.R. Multiple-country comparison of dairy sires. // J. Dairy Sci., 1994. – V.77. – p.2671.
262. Schutz, E., Wehrhahn, C., Wanjek, M., Bortfeld, R., Wemheuer, W.E., Beck, J., Brenig, B. The Holstein Friesian Haplotype 5 (HH5) Results from a Complete Deletion of TFB1M and Cholesterol Deficiency (CDH) from an ERV-(LTR) Insertion into the Coding region of APOB. // PLoS One – 2016. – T. – 11. – P/ e0154602/
https://www.researchgate.net/publication/301737622_The_Holstein

_Friesian_lethal_haplotype_5_HH5_results_from_a_complete_deletion_of_TBF1M_and_cholesterol_deficiency_CDH_from_an_ERV-LTR_insertion_into_the_coding_region_of_APOB/

263. Smith L.A., Cassel B.G., Pearson R.E. The effects of inbreeding on the lifetime performance of dairy cattle // J. Dairy Sci.– 1998. – Vol. 81. – P. 2729 – 2737.
264. Thompson J.R., Everett R.W., Wolfe C.W. Effects of inbreeding on production and survival in Jerseys. // J. Dairy Sci.– 2000. – Vol. 83. – P. 2131– 2138.
265. Van Raden P. M. Invited Review: Selection on Net Merit to Improve Lifetime Profit / Van Raden P. M. //J.Dairy Sci.– 2004 – p. 3125.
266. Van Raden P.M, Sanders A.H., Tooker M. E. / P.M.Van Raden Development of a National Genetic Evaluation for Cow Fertility. // J.Dairy Sci. – 2004. – P. 2285.
267. Van Raden P.M, K.M. Olson, D.J. Null, J.L. Hutchison. Harmful recessive effects on fertility detected by absence of homozygous haplotypes. //J. Dairy Sci. – 2011 – T. 94 – P. 6153-6161. https://www.researchgate.net/publication/51835110_Harmful_recessive_effects_on_fertility_detected_by_absence_of_homozygous_haplotypes.
268. Willson D.E., Willham R.L. Within-herd phenotypic, genetic and environmental trend lines for beef cattle breeders. // J. Anim. Sci. – 1986. Vol.63. – P. 1087.
269. Wood C.M. Guidelines for uniform swine improvement programs.

Virginia Polytechnic Institute & State University Blacksburg, VA
24061. Appendix 5. Selection Indexes.

270. Fritz, S., Capitan, A., Djari, A., Rodriguez, S.C., Barbat, A., Baur, A., Grohs, C., Weiss, B., Boussaha, M., Esguerre, D., Klopp, C., Rocha, D., Boichard, D. Detection of haplotypes associated with prenatal death in dairycattle and identification of deleterious mutations in GART, SHDG and SLC37A2. //PLoS One – 2013/ T. 8 –P. e65550.
https://www.researchgate.net/publication/237200658_Detection_of_Haplotypes_Associated_with_Prenatal_Death_in_Dairy_Cattle_and_Identification_of_Deleterious_Mutations_in_GART_SHBG_and_SLC37A2.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Дипломы, сертификаты



INTERNATIONAL SCIENTIFIC FORUM
MODERN SCIENCE: THEORY AND PRACTICE

CERTIFICATE

Karchava George Alexandrovich

**Comparative analysis of genetic evaluation of bulls and
actual productivity of their daughters**

Belgrade, Serbia
February 25, 2026

**Co-chairman, Ph.D.,
Associate Professor:**

Khismatullin D.R.

Organizer: Infinity Publishing



Приложение 2

«УТВЕРЖДАЮ»

Зам. директора по животноводству
ООО «Колхоз «50 лет Октября»
Неклиновского района
Ростовской области



Ганжула А.В.
2025 г.

АКТ

внедрения результатов научно-исследовательских работ

Мы, нижеподписавшиеся представители Донского государственного аграрного университета (ФГБОУ ВО «Донской ГАУ») в лице Федорова В.Х., Никитцева П.А., Карчава Г.А. и представителей ООО «Колхоз «50 лет Октября» Неклиновского района Ростовской области в лице зоотехника-селекционера Рубликова Т.В., главного ветеринарного врача Семенча А.Е. составили настоящий акт о проведении научных исследований на поголовье коров ООО «Колхоз «50 лет Октября» Неклиновского района Ростовской области.

В процессе исследований выполнены следующие работы:

1. Анализ генеалогической структуры стада.
2. Оценка уровня молочной продуктивности дочерей, полученных от быков линий Вис Бэк Айдиал и Рефлекси Соверинг.
3. Проведен сравнительный анализ генетической оценки быков линий Вис Бэк Айдиал, Рефлекси Соверинг и фактических показателей по продуктивности дочерей.

Результаты исследований: Результаты оформлены в виде научных отчетов НИР Донского ГАУ и научно-практических рекомендаций по использованию лучших быков-производителей.

Предложения по дальнейшему внедрению результатов работ:

Необходимо продолжить работы по мониторингу молочной продуктивности, уделяя большее внимание форме и строению вымени.

Акт составлен в трех экземплярах: 1-й и 3-й – ДонГАУ, 2-й – предприятию.

Представители ДонГАУ:

Федоров В.Х.

Никитцев П.А.

Карчава Г.А.

346493, РФ, Ростовская обл.,
Октябрьский (с) р-н, п. Переломовский,
ул. Криволукский, 24
ФГБОУ ВО «Донской ГАУ»

Представители предприятия:

Зоотехник-селекционер

Рубликова Т.В.
Главный ветеринарный врач

Семенча А.Е.
346865, Ростовская обл., Неклиновский
район, село Носово, ул. Мира 13,
ООО «Колхоз «50 лет Октября»

«УТВЕРЖДАЮ»

Зам. директора по животноводству
ООО «Колхоз «50 лет Октября»
Неклиновского района
Ростовской области



Ганжула А.В.
2025 г.

АКТ

испытания результатов научно-исследовательских работ

Мы, нижеподписавшиеся представители Донского государственного аграрного университета (ФГБОУ ВО «Донской ГАУ») в лице Федорова В.Х., Никитцева П.А., Карчава Г.А. и представителей ООО «Колхоз «50 лет Октября» Неклиновского района Ростовской области в лице зоотехника-селекционера Рубликова Т.В., главного ветеринарного врача Семенча А.Е. составили настоящий акт о проведении научных исследований на поголовье коров ООО «Колхоз «50 лет Октября» Неклиновского района Ростовской области.

В процессе исследований выполнены следующие работы:

1. Анализ генеалогической структуры стада.
2. Оценка уровня молочной продуктивности дочерей, полученных от быков линий Вис Бэк Айдиал и Рефлекси Соверинг.
3. Проведен сравнительный анализ генетической оценки быков линий Вис Бэк Айдиал, Рефлекси Соверинг и фактических показателей по продуктивности дочерей.

Результаты исследований: Результаты оформлены в виде научных отчетов НИР Донского ГАУ и научно-практических рекомендаций по использованию лучших быков-производителей.

Предложения по дальнейшему внедрению результатов работ:

Необходимо продолжить работы по мониторингу молочной продуктивности, уделяя большее внимание форме и строению вымени.

Акт составлен в трех экземплярах: 1-й и 3-й – ДонГАУ, 2-й – предприятию.

Представители предприятия:

Зоотехник-селекционер

Рубликова Т.В.
Главный ветеринарный врач

Семенча А.Е.

346865, Ростовская обл., Неклиновский
район, село Носово, ул. Мира 13,
ООО «Колхоз «50 лет Октября»

СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

В рецензируемых научных изданиях

1. Федоров В.Х., Карчава Г.А., Третьякова О.Л. ГЕНЕАЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ СТАДА КОРОВ СП «КОЛОС» РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ. Вестник Донского государственного аграрного университета. 2025. № 1 (55). С. 43-50.
2. Федоров В.Х., Карчава Г.А., Третьякова О.Л., Федюк В.В. ОЦЕНКА ГЕНЕАЛОГИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЫ СТАДА КОРОВ ГОЛШТИНСКОЙ ПОРОДЫ РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ. Вестник Донского государственного аграрного университета. 2024. № 2 (52). С. 46-53.

в других научных и научно-практических изданиях

3. Федоров В.Х., Карчава Г.А. ОЦЕНКА ДОЧЕРЕЙ БЫКОВ ГОЛШТИНСКОЙ ПОРОДЫ ПО ИНДЕКСУ ОПЛОДОТВОРЯЕМОСТИ
В сборнике: Актуальные вопросы развития научных исследований в АПК: теоретический и практический взгляд. материалы всероссийской научно-практической конференции, посвященной 184-летию ФГБОУ ВО «Донского государственного аграрного университета». Персиановский, 2024. С. 114-117.
4. Федоров В.Х., Федюк В.В., Карчава Г.А. ХАРАКТЕРИСТИКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЗДОРОВЬЯ ДОЧЕРЕЙ БЫКОВ ГОЛШТИНСКОЙ ПОРОДЫ.
В сборнике: Актуальные вопросы развития научных исследований в АПК: теоретический и практический взгляд. Материалы всероссийской научно-практической конференции, посвященной 184-летию ФГБОУ ВО «Донского государственного аграрного университета». Персиановский, 2024. С. 117-121.
5. Федоров В.Х., Федюк В.В., Карчава Г.А. ОЦЕНКА КОРОВ ПО МОЛОЧНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ. В сборнике: Современное животноводство и инновации в технологии производства продуктов питания, аспекты экологической, производственной и гигиенической безопасности. материалы международной научно-практической конференции. Персиановский, 2024. С. 14-17.
6. Федоров В.Х., Карчава Г.А. АНАЛИЗ МОЛОЧНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ КОРОВ ГОЛШТИНСКОЙ ПОРОДЫ В ХОЗЯЙСТВАХ РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ. В сборнике: Актуальные проблемы ветеринарии и интенсивного животноводства. Сборник трудов международной научно-практической конференции. Брянск, 2024. С. 169-174.
7. Федоров В.Х., Карчава Г.А. АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ ГАПЛОТИПА БЫКА НА ИНДЕКС ОПЛОДОТВОРЯЕМОСТИ ДОЧЕРЕЙ. В сборнике: Современное животноводство и инновации в технологии производства продуктов питания, аспекты экологической, производственной и гигиенической безопасности. материалы международной научно-практической конференции. Персиановский, 2024. С. 17-21.
8. Федоров В.Х., Карчава Г.А. СВЯЗЬ ГАПЛОТИПА БЫКОВ И КАЧЕСТВЕННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ МОЛОКА У ДОЧЕРЕЙ
В сборнике: Основные тенденции развития АПК в современной России.

материалы всероссийской (национальной) научно-практической конференции. В 2 т. Персиановский, 2024. С. 47-52.

9. Федоров В.Х., Федюк В.В., Карчава Г.А. ОЦЕНКА КОРОВ ГОЛШТИНСКОЙ ПОРОДЫ ПО ИНДЕКСУ ПОЖИЗНЕННОЙ ПРИБЫЛИ. В сборнике: Аграрная наука и производство в условиях становления цифровой экономики Российской Федерации. Материалы международной научно-практической конференции. В 2 т. Персиановский, 2024. С. 54-57.

10. Федоров В.Х., Федюк В.В., Карчава Г.А. ОЦЕНКА БЫКОВ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ ГОЛШТИНСКОЙ ПОРОДЫ ПО ГАПЛОТИПУ. В сборнике: Аграрная наука и производство в условиях становления цифровой экономики Российской Федерации. Материалы международной научно-практической конференции. В 2 т. Персиановский, 2024. С. 57-63.