

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное научное учреждение
«Всероссийский научно-исследовательский институт
племенного дела» (ФГБНУ ВНИИплем)
Селекционный центр по красно-пёстрой породе
крупного рогатого скота

ПРОГРАММА
СЕЛЕКЦИИ КРАСНО-ПЕСТРОЙ
ПОРОДЫ МОЛОЧНОГО СКОТА НА ПЕРИОД
2021-2030 гг.

Московская область, п. Лесные поляны 2020 г.

Программа разработана под руководством директора ФГБНУ ВНИИплем, академика РАН И.М. Дунина; доктором с.-х. наук, профессором А.И. Голубковым; доктором с.-х. наук, профессором К.К. Аджибековым, доктором с.-х. наук, профессором А.Г. Козанковым, доктором биологических наук, профессором Л.А. Калашниковой, доктором биологических наук, профессором И.М. Волоховым, кандидатом биологических наук, доцентом Н.Г. Рыжовой, кандидатом с.-х. наук В.К. Аджибековым; кандидатом с.-х. наук Н.Я. Нальвадаевым, кандидатом с.-х. наук, доцентом Н.Ф. Щегольковым, кандидатом с.-х. наук А.А. Голубковым, научным сотрудником Т.Н. Деменцовой.

Приняли участие: Генеральный директор АО «Головной центр по воспроизводству сельскохозяйственных животных» С.А. Шеметюк, генеральный директор АО «Красноярскагроплем» С.В. Шадрин, и.о. генерального директора АО «Племпредприятие «Воронежское» Е.Е. Волкова, начальник отдела по племенной и информационно-аналитической работе АО «Племпредприятие «Воронежское» Н.И. Гридяева, генеральный директор ОАО «Мордовиягосплем» О.Н. Луконина.

Рецензенты: Доктор с.-х. наук
С.Е. Тяпугин

Ответственный за выпуск К.К. Аджибеков, д. с.-х. н., профессор,
ФГБНУ ВНИИплем.

Редактор Т.А. Мороз, к. биол. н., ФГБНУ ВНИИплем

Программа предназначена для руководителей и специалистов государственных племенных служб сельскохозяйственных предприятий, сотрудников научно-исследовательских и учебных учреждений, занимающихся проблемами разведения и селекции красно-пёстрой породы крупного рогатого скота, а также преподавателей, аспирантов и студентов сельскохозяйственных институтов и колледжей.

Программа рассмотрена и рекомендована к печати Ученым Советом ФГБНУ ВНИИплем (протокол №3 от 25.06. 2020 г.)

ISBN 978-5-97858-403-5

© Коллектив авторов

Оглавление

ВВЕДЕНИЕ	4
1. История создания красно-пестрой породы крупного рогатого скота.....	5
2. Современное состояние красно-пестрой породы.....	10
2.1 Внутрипородные типы в красно-пестрой породе	15
2.2 Селекционно-генетические параметры хозяйственно-полезных признаков животных красно-пестрой породы крупного рогатого скота	19
2.3 Воспроизводительные качества коров красно-пестрой породы и их взаимосвязь с показателями молочной продуктивности	23
2.4 Формирование оптимальной структуры стада красно-пестрой породы по группам крови и полиморфным белкам в целях совершенствования племенных и продуктивных качеств	29
2.4.1 Изменения генетической структуры красно-пестрой породы по полиморфным белкам крови в результате селекции	29
2.4.2 Аллелофонд красно-пестрой породы по EAB-локусу групп крови в хозяйствах Республики Мордовия	32
2.4.3 Взаимосвязь полиморфных белков крови и показателей молочной продуктивности коров	34
3. Основные организационные и селекционные мероприятия по разведению скота красно-пестрой породы.....	39
3.1 Направление селекции при совершенствовании скота красно-пестрой породы	41
3.2 Выращивание и оценка быков-производителей, формирование селекционных групп.....	48
3.2.1 Оценка быков-производителей красно-пестрой породы методом BLUP	53
3.3 Создание селекционно-генетических центров	55
3.4 Биотехнологические методы совершенствования продуктивных качеств красно-пестрой породы скота	56
3.5 Кормление высокопродуктивных коров красно-пестрой породы	60
3.5.1 Методы контроля полноценности кормления коров.....	63
3.6 Организационно-хозяйственные мероприятия	68
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	70
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	72
Приложения.....	77

ВВЕДЕНИЕ

В соответствии с Федеральной научно-технической программой развития сельского хозяйства на 2017-2025 гг., утвержденной постановлением Правительства Российской Федерации от 25 августа 2017 г. № 996 (далее – ФНТП), и указом Президента Российской Федерации от 07 мая 2018 г. № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года» основной задачей является создание в базовых отраслях экономики, в том числе и в АПК, высокопроизводительного экспортно-ориентированного сектора, развивающегося на основе современных технологий. При этом увеличение производства сельскохозяйственной продукции и улучшение ее качества является одной из важнейших задач обеспечения продовольственной безопасности Российской Федерации, решение которой невозможно без внедрения современных технологий, обеспечивающих рост производства продукции.

Согласно Указу Президента Российской Федерации от 21 января 2020 года № 20 «Об утверждении Доктрины продовольственной безопасности Российской Федерации» [1], для оценки состояния продовольственной безопасности в качестве критерия определяется удельный вес отечественной сельскохозяйственной продукции и продовольствия в общем объеме товарных ресурсов. В отношении молока и молокопродуктов (в пересчете на молоко) вышеупомянутый показатель должен составлять не менее 90%.

Приказом Министерства здравоохранения Российской Федерации от 19.08.2016 г. № 614 утверждены новые рекомендации по рациональным нормам потребления пищевых продуктов, отвечающим современным требованиям здорового питания. По данным Росстата, потребление молока и молокопродуктов в расчете на душу населения в 2018 году составило 229 кг, в рекомендуемых нормах – 325 кг.

Основой повышения эффективности молочного животноводства и, как следствие, увеличения производства молока является генетическое совершенствование племенной базы отрасли, которое должно исходить из комплексного биоэкономического подхода, включающего:

- анализ состояния ее развития (по породам скота) в регионе (группе регионов, страны в целом);
- определение приоритетов дальнейшего развития отрасли;
- разработка и внедрение современных систем совершенствования хозяйственных и биологических качеств (в том числе с использованием геномных, постгеномных и репродуктивных технологий);
- анализ эффективности и последующая корректировка используемых си-

стем оценки племенной ценности и бонитировки животных.

Ключевым принципом в создании национальной системы повышения генетического потенциала скота молочных пород должен стать принцип обратной связи, означающий, что результаты мониторинга служат основой для совершенствования системы управления генетическими ресурсами животных.

Численность быков-производителей на станциях по искусственному осеменению животных в Российской Федерации в 2018 году составила 1171 голов, при этом около 68% всех быков поступили по импорту. При отсутствии собственного воспроизводства быков-производителей не приходится говорить об импортозамещении. Кроме того, в большинстве случаев, при оценке импортных производителей наблюдается несовместимость систем учета племенных качеств животных в России и за рубежом, низкая точность конвертации показателей оценок племенной ценности быков, что обусловлено различиями в технологиях содержания, кормления и способа производства молока (индустриальный и фермерский уровни).

Вместе с тем, постепенно на первый план выходят вопросы сохранения здоровья животных: фертильности, долголетнего хозяйственного использования и ветеринарного благополучия (устойчивости к заболеваниям).

К основным проблемам развития отрасли следует отнести:

– слабый уровень постановки племенного учета поголовья коров (фенотипирование) по ряду признаков продуктивности (удой, жир, белок) для развития высокоэффективных методов оценки племенной ценности животных, геномной селекции как фактора ускорения процесса совершенствования пород и популяций (в т.ч. формирование референтной популяции на базе отечественных племенных ресурсов);

– сложности в реализации племенного молодняка (нетелей) внутри страны за счет дисбаланса расширенного воспроизводства в стадах.

Целевые показатели для повышения генетического потенциала молочного скота должны базироваться на ряде условий: идентификация поголовья с последующим переходом на международные подходы в оценке племенной ценности животных для повышения конкурентоспособности отечественных производителей ремонтного поголовья быков и коров [2].

1. История создания красно-пестрой породы крупного рогатого скота

Ускорение темпов совершенствования племенных и продуктивных качеств пород молочного и комбинированного направлений продуктивности приходится на 70-е годы XX столетия, когда повсеместно началось строительство крупных комплексов с концентрацией коров до 2000 голов, в которых

были механизированы практически все технологические процессы содержания животных. Для эффективной эксплуатации комплексов потребовался высокопродуктивный скот, приспособленный к промышленной технологии.

В этих условиях симментальские животные значительно уступали чёрно-пестрому и голштинскому скоту по технологическим особенностям строения вымени, свойствам молокоотдачи и уровню молочной продуктивности. Чтобы исправить имеющиеся недостатки у коров симментальской породы применялись различные варианты и методы скрещивания с чёрно-пестрой, айрширской и монбельярдской породами. Однако результаты такого скрещивания не оправдывали ожиданий. При скрещивании с чёрно-пестрой породой помеси увеличивали удой, но ухудшалось качество молока по физико-химическому составу и технологическим свойствам. Стадо коров было самой разнообразной масти, типизировать которую было очень трудно [5-7].

При скрещивании с айрширским скотом живая масса помесей значительно снижалась. У помесей симменталов с монбельярдами незначительно увеличивался удой и практически не улучшались морфо-функциональные свойства вымени.

В сложившейся ситуации оставалось два пути. Первый – постепенная замена симментальской породы чёрно-пестрой, что и происходило почти во всех регионах, где разводился симментальский скот. Вторым путём – улучшение симментальского скота путём чистопородного разведения. Но при этом темпы улучшения только по удою составляли всего 1,5-2,0% в год.

В это же время в ряде зарубежных стран данную проблему решали иначе. Например, в Швейцарии – родине симменталов, их начали улучшать красно-пёстрыми голштинами. В Венгрии изначально применялось поглотительное скрещивание симменталов с голштинским скотом. Затем было принято решение разводить помесей «в себе», используя помесных быков собственной репродукции. В Чехии, Словакии, бывшей Югославии, Польше также велись работы по скрещиванию этой породы с голштинской.

Использование на маточном поголовье симменталов быков-производителей красно-пестрой популяции голштинской породы, животные которой составляли порядка 1,5-2,0% от общего поголовья голштинской породы, явилось настоящей удачей для селекционеров-скотоводов. В нашей стране работы по скрещиванию симменталов с красно-пестрыми голштинскими производителями были начаты в 1976 году в Республике Мордовия в совхозе «Левженский», затем переименованном в племсовхоз им. В.И. Ленина, а впоследствии - в племзавод агрофирмы «Лето».

С самого начала удалось успешно решить задачу научного обеспечения всего процесса селекционно-племенной работы. В совхозе «Левженский» был

организован опорный пункт, а затем лаборатория Всероссийского научно-исследовательского института племенного дела, в задачу которого входило создание новой отечественной красно-пестрой породы крупного рогатого скота.

В соответствии с приказом Министерства сельского хозяйства и продовольствия Российской Федерации от 20 июля 1999 года № 552 на базе лаборатории разведения новой красно-пестрой породы крупного рогатого скота Государственного научного учреждения «Всероссийский научно-исследовательский институт племенного дела (далее – ФГБНУ ВНИИплем) был создан Селекционный центр по красно-пестрой породе крупного рогатого скота (Приложение 1).

В 1976-1978 гг. базовыми хозяйствами по созданию новой породы были определены: племзаводы агрофирмы «Лето» и «Александровский», племхозы «Атьминский» и «Свердловский», племферма колхоза им. Горького Республики Мордовия; племзавод им. Ленина Тамбовской области, племзавод «Разуменский» Белгородской области, племзаводы «Дружба» и «Кировский», племсовхозы «Левобережный» и «Дон» Воронежской области, племзаводы «Кузьмичевский» и им. Калинина Волгоградской области, племзавод Льговской опытной станции Курской области племхоз «Светлый путь» Липецкой области племсовхоз «Мелиоратор» Саратовской области, племсовхоз «Сростинский» Алтайского края; племзавод «Красный маяк», племсовхозы «Назаровский» и «Владимирский» Красноярского края; племенная ферма колхоза «50 лет Октября» Орловской области [8, 9].

Большую роль в создании новой отечественной красно-пестрой породы крупного рогатого скота сыграли ежегодные научно-координационные конференции, шел обмен опытом с показом полученных животных и ежегодная публикация результатов.

На общей основе были разработаны региональные программы по Нижнему Поволжью, Алтайскому краю, Волгоградской области и в целом по Российской Федерации [10, 11]. Наличие указанных программ, обеспечение в полном объеме племенным материалом голштинской породы красно-пестрой масти, научное обеспечение, обмен опытом исполнителей дали возможность в базовых хозяйствах решить поставленную задачу: создать крупных по живой массе высокопродуктивных животных, пригодных к машинному доению. Следует отметить, что молоко помесных животных считается особенно ценным для приготовления высококлассного сливочного масла, твердых сыров и продуктов детского питания.

Методом воспроизводительного скрещивания симментальских маток и быков красно-пестрой популяции голштинской породы (КПГ) была создана новая отечественная красно-пестрая порода крупного рогатого скота. На каж-

дом этапе работы полученные помеси проверялись и всесторонне оценивались. Было установлено, что наиболее желательным является генотип с 5/8 и 3/4-кровностью по голштинской породе. Эти кровности использовались для разведения «в себе». Для хозяйств с недостаточной кормовой базой наиболее желательным оказались кровности по КППГ от 3/8 до 5/8. При высоком уровне кормления наиболее целесообразно разведение животных с кровностью по КППГ от 5/8 до 7/8.

Красно-пёстрая молочная порода скота создавалась на протяжении 25 лет. Это первая отечественная порода крупного рогатого скота, утвержденная спустя 40 лет после создания в 1959 году чёрно-пёстрой породы. В результате целенаправленной работы коллектива авторов в 1998 году красно-пёстрая порода получила официальный статус молочной породы и была внесена в государственный реестр селекционных достижений, допущенных к хозяйственному использованию.

Новая отечественная красно-пестрая порода крупного рогатого скота превосходит симментальских животных по удою и морфо-функциональным свойствам вымени, при этом не уступает им по качеству и технологическим свойствам молока, живой массе, мясным качествам и качеству кожевенного сырья.

В процессе создания породы в полной мере были использованы методы крупномасштабной селекции, что дало возможность в сравнительно короткие сроки увеличить численность скота с кровью красно-пестрых голштинов до 345 тыс. голов. Был введен контроль продуктивности и интенсивности доения, мясных и откормочных качеств при выращивании молодняка, оценка быков-производителей по качеству потомства и формирование разветвленной генеалогической структуры, включающей семь генетических групп быков, неродственных между собой и 65 семейств коров. Это дало возможность проводить в племенных стадах базовых хозяйств внутрилинейный подбор. На первом этапе работы по выведению новой породы использовались потомки выдающихся племенных быков голштинской породы, которые в базовых хозяйствах получили высокую оценку по потомству. Племенная ценность быков-производителей по удою колебалась от +360 до +990 кг молока.

В период создания породы на племпредприятиях по искусственному осеменению сельскохозяйственных животных России использовался племенной материал чистопородных производителей красно-пестрой популяции голштинской породы (n=296). Средняя продуктивность матерей этих быков составляла 8140 кг молока жирностью 4,11%, матерей отцов, соответственно – 10227 кг и 4,20% [12].

Таким образом, в 1998 году была создана красно-пестрая порода крупного рогатого скота. Животные этой породы при достаточно высоком уровне корм-

ления (50-60 ц кормовых единиц и 5-6 ц переваримого протеина на корову в год) имели преимущество по удою за 305 дней первой лактации в сравнении с исходной материнской породой на 1196 кг молока и 0,13% жира, при среднем удое 5093 кг молока и 3,86% жира (n=1450). За полновозрастную лактацию эти различия составляли 413 кг и 0,14% жира при среднем удое 5815 кг и 3,92% жира (n=871). В стадах базовых хозяйств по всему поголовью коров (n=2676) удой составил 5496 кг молока жирностью 3,87% [13].

Такой уровень удоя был обусловлен еще и тем, что в стадах базовых хозяйств в течение ряда лет большое внимание уделялось формированию селекционного ядра, которое составляло 35-47% от общего маточного поголовья. Отбор коров в селекционное ядро проводился с учетом индивидуальных особенностей животных, родословной, типичности, крепости конституции, уровня удоя и интенсивности молокоотдачи.

В последние годы селекционно-племенная работа с породой проводилась в соответствии с «Программой селекции красно-пестрой породы на период 2012-2020 гг.». В настоящее время отечественная красно-пестрая порода скота является конкурентоспособной породой молочного направления продуктивности. В 2019 году в 25 хозяйствах, разводящих скот этой породы, был достигнут удой 7000 кг молока и более. За последнюю законченную лактацию выявлено 612 коров со средним удоем 10628 кг молока, с содержанием жира 3,88% и белка 3,19%.

Однако в стадах красно-пестрой породы скота наблюдаются и негативные тенденции:

– за период с 2015 по 2019 годы численность красно-пестрой породы скота в племенных хозяйствах снизилась с 166,39 тыс. голов до 133,92 тыс. или на 32,47 тыс. голов, что составило 19,51%;

– за последние 19 лет племенной статус потеряли 47 хозяйств;

– планы племенной работы по разведению красно-пестрой и родственных ей пород разрабатываются без учета утвержденной Минсельхозом России Программы селекции красно-пестрой породы и не проходят согласование с Селекционным центром по данной породе;

– в регионах, где разводится красно-пестрая порода скота, практически не осуществляется отбор быкопроизводящих групп коров с последующей постановкой быков-производителей данной породы на племпредприятия, а практикуется поглотительное скрещивание с голштинской породой (такие же тенденции выявлены и в стадах симментальской породы);

– проведенный анализ динамики генофонда по полиморфным белкам крови показал, что селекция животных за последние 10 лет по молочной продуктивности опосредовано вовлекает в отбор локусы полиморфных белков,

сдвигая баланс генных частот в сторону нарастания гомозиготности.

– излишняя голштинизация красно-пестрой породы приводит к утрате альтернативных аллелей в диаллельных локусах (гемоглобина, преальбумина, посттрансферина-2), а отсутствие контроля при подборе производителей по генотипу полиморфных белков крови приводит к дисбалансу по частоте наблюдаемых и ожидаемых генотипов;

– при увеличении доли кровности по голштинской породе в генотипе животных красно-пестрой породы скота отмечены нарушения воспроизводительной способности (фертильности) коров, снижение продолжительности их хозяйственного использования (введение ремонтных телок в стада ежегодно достигает 35-40% и более).

Селекционный центр по разведению красно-пестрой породы скота на базе ВНИИплем осуществляет свою работу на основании свидетельства о регистрации в государственном племенном регистре (Приложение № 1).

В разработанном Положении о Селекционном центре по разведению красно-пестрой породы отражены цели, задачи, функции, права и порядок работы по осуществлению возложенных на него полномочий и выработки рекомендаций для принятия согласованных решений органами государственной власти и местного самоуправления, решение вопросов, направленных на разведение и селекцию отечественной конкурентоспособной породы скота молочного направления продуктивности, а также целого ряда вопросов импортозамещения (Приложение № 2).

2. Современное состояние красно-пестрой породы

По данным бонитировки за 2019 год массив красно-пестрой породы скота сосредоточен в 22 регионах Центрального, Южного, Приволжского, Уральского, Сибирского и Дальневосточного федеральных округов Российской Федерации (Приложение 3). По численности поголовья порода занимает пятое место после чёрно-пестрой, голштинской, холмогорской и симментальской пород.

Племенная база красно-пестрой породы состоит из 15 племзаводов и 47 племрепродукторов. В них сосредоточено 62736 коров, в том числе в племзаводах 18911 голов, и в племрепродукторах – 43825 голов.

В 24 хозяйствах, разводящих скот красно-пестрой породы, был достигнут удой более 7000 кг молока. За последнюю законченную лактацию выявлено 12199 коров с удоем 8000 кг молока и более, 612 коров имеют средний удой 10628 кг молока, с содержанием жира 3,88% и белка 3,19 %. Эти животные отнесены к быкопроизводящей группе (табл. 1).

Таблица 1 – Динамика численности и продуктивных показателей животных красно-пёстрой породы за 2005-2019 годы

Показатели	Год						
	2005	2010	2015	2017	2018	2019	2019 ± к 2005
Всего скота, тыс. голов (подконтрольное поголовье)	147,34	191,17	166,39	153,05	140,16	133,92	-13,42
в том числе коров, тыс. голов	77,61	106,74	96,15	88,54	84,80	79,96	2,35
быков производителей, голов	0,085	0,136	0,066	0,063	0,030	0,038	-0,042
коров с последней законченной лактацией, тыс. голов	67,60	89,41	76,04	70,05	65,90	61,74	-5,86
Удой, кг	4004	4816	5582	6260	6681	6691	2687
Содержание жира в молоке, %	3,80	3,88	3,87	3,93	3,95	4,00	+0,20
Кол-во молочного жира, кг	152,2	186,9	216,1	246,0	256,1	267,64	115,44
Живая масса коров, кг	516	539	546	557	561	567	+51
Коров с удоем 8000 кг молока и более, голов	275	638	3555	7525	9986	12199	+10042
Относительная численность скота, %	3,48	6,81	5,66	5,45	5,31	5,7	+2,22

Данные таблицы свидетельствуют, что наблюдается тенденция снижения относительной численности поголовья племенных животных красно-пестрой породы, однако молочная продуктивность коров в целом по породе за 15 лет выросла на 2928 кг.

В системе селекционно-племенной работы важное значение имеют племенные заводы и репродукторы. Их роль в ускорении процесса совершенствования породы огромна и заключается, прежде всего, в выращивании и реализации качественного племенного молодняка, создании дочерних стад, внедрении передовых технологий кормления и эксплуатации животных. В таблице 2 приведены данные продуктивности коров красно-пёстрой породы в хозяйствах разных категорий за 2019 год.

Таблица 2 – Продуктивность коров за 305 дней последней законченной лактации

Категория хозяйств	Количество хозяйств	Поголовье коров, гол.	Удой, кг	Жир, %	Белок, %	Живая масса, кг
Все подконтрольное поголовье коров	97	61740	6691	4,00	3,21	567
Все категории племенных хозяйств	62	48187	6945	4,03	3,21	574
в т.ч: племзаводы	15	14458	7034	4,11	3,22	584
племрепродукторы	47	33729	6907	3,99	3,20	570

При разведении скота красно-пёстрой породы наблюдается повышение величины удоя и массовой доли жира в молоке (МДЖ). Одновременно с повышением удоя увеличивается и живая масса коров (табл. 3).

Анализ молочной продуктивности коров за период с 2000 по 2019 годы

показал, что наибольшая прибавка в удое была в Республике Мордовия - 4059 кг. Высокие показатели имеют также: Воронежская область +4054 кг, Белгородская +3130 кг, Саратовская область +2092 кг, Красноярский край +1879 кг, Липецкая область +1723 кг молока.

Таблица 3 – Динамика роста молочной продуктивности коров красно-пёстрой породы в племенных хозяйствах Российской Федерации по регионам разведения

Регион	2000 год			2005 год			2010 год			2019 год		
	удой, кг	МДЖ, %	живая, масса, кг	удой, кг	МДЖ, %	живая, масса, кг	удой, кг	МДЖ, %	живая, масса, кг	удой, кг	МДЖ, %	живая, масса, кг
Республика Мордовия	4062	3,80	559	4610	3,79	557	5701	3,82	547	8121	3,92	557
Амурская область	-	-	-	-	-	-	4839	3,97	557	6830	4,10	590
Алтайский край	3455	3,96	462	3601	3,78	504	3968	3,83	521	5619	4,31	568
Белгородская область	3914	3,61	519	5021	3,74	537	5242	3,81	548	7044	3,91	564
Брянская область	-	-	-	5180	3,93	519	5344	4,05	538	6784	4,13	569
Волгоградская область	3946	3,92	563	3910	3,97	544	3990	3,93	556	4970	3,79	586
Воронежская область	2896	3,70	504	3691	3,69	508	4722	3,76	532	6950	3,88	567
Курская область	-	-	-	-	-	-	5928	3,80	523	5022	3,62	535
Липецкая область	4862	3,80	570	5247	3,86	551	4801	3,82	549	6585	3,87	627
Саратовская область	4718	3,82	541	4995	4,10	553	5865	4,00	530	6810	4,12	549
Красноярский край	4936	3,97	550	4414	3,94	524	4814	4,05	550	6815	4,12	587
Иркутская область	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5585	3,92	570
Ростовская область	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5218	3,81	585
Ульяновская область	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7783	4,02	571
В среднем по РФ	4262	3,84	536	4536	3,86	529	5119	3,94	549	6945	4,03	574

Таким образом, красно-пёстрая порода скота по продуктивности стала одной из самых динамично развивающихся. Средний удой (6691 кг) всего подконтрольного поголовья коров красно-пёстрой породы превышает аналогичный показатель симментальской породы (5347 кг) за 2019 год по величине на 1344 кг, а по содержанию жира в молоке на 0,01%. Живая масса коров красно-пёстрой породы в племенных хозяйствах в 2019 году составила 574 кг, что выше уровня 2000 года на 38 кг.

В целом, по всем стадам племенных хозяйств объем реализации племенного молодняка в 2019 году составил 5456 голов всего, в том числе 375 бычков. В таблице 4 представлены лучшие племенные хозяйства красно-пестрой породы.

По данным бонитировки за 2019 год, наибольший уровень молочной продуктивности, достигнут в племенных хозяйствах Республики Мордовия: ООО «Исток», ООО «Агросоюз», ООО «Агросоюз-Левженский», ООО «Агросоюз-Красное Сельцо». Уровень молочной продуктивности в них превысил 8000 кг

молока, а в ООО «Исток» за законченную лактацию получено 11331 кг молока (Приложения 4, 5, 6, 7).

Таблица 4 – Лучшие хозяйства, разводящие красно-пёструю породу скота, за 2019 год

Хозяйство	Регион	Поголовье коров на 01.01.2020	Удой, кг	МЖД, %	МДБ %	Живая масса коров, кг
ООО «Исток»	Мордовия	671	11345	3,83	3,21	547
ООО «Агросоюз»	- « -	687	10100	4,03	3,32	567
ООО «Агросоюз «Красное Сельцо»	- « -	367	9030	3,88	3,26	562
ООО «Агросоюз-Левженский»	- « -	282	8771	3,94	3,20	535
ООО «Хорошее дело»	- « -	427	8361	3,82	3,17	546
ТНВ «ООО МАПО и К»	- « -	475	8328	3,80	3,26	566
ОАО «ПЗ «Александровский»	- « -	420	7467	3,88	3,38	566
ЗАО «Агро-Атяшево»	- « -	328	7003	4,06	3,13	560
ЗАО «Должанское»	Белгородская обл.	666	7943	4,02	3,31	582
ЗАО «Бобравское»	- « -	983	7836	3,90	3,23	552
СПК «Большевик»	- « -	630	7504	3,88	3,29	566
ООО «Эко-Нива-Агро»	Воронежская обл.	769	7930	3,84	3,27	546
ЗАО «Агрофирма Павловская Нива»	- « -	657	7402	3,76	3,17	558
ЗАО «Троицкое»	- « -	536	7091	3,61	3,12	551
ООО «Большевик»	- « -	408	7033	4,09	3,16	553
ЗАО «Родина»	- « -	1407	7220	3,64	3,18	530
ООО «Агротех-Гарант»	- « -	376	7288	3,96	3,15	577
ООО «Ермоловское»	- « -	408	8889	3,84	3,16	616
ОАО «Каннская сорто-испытат. Станция»	Красноярский край	1380	7770	4,41	3,21	549
ЗАО «Солгон»	- « -	1920	8841	3,96	3,17	587
ЗАО «Искра»	- « -	1848	8294	4,12	3,11	618
ЗАО «Краснотуранский»	- « -	893	7453	4,17	3,49	626
ОАО «Новотаежное»	- « -	818	7011	3,96	3,10	548
ОАО «ПЗ Красный Маяк»	- « -	1353	7036	4,21	3,20	599
ООО «Агро-Нептун»	Ульяновская обл.	404	7783	4,02	3,19	571

По результатам бонитировки крупного рогатого скота красно-пестрой породы на 01.01.2020 г. в стадах разных регионов разведения было выявлено 40127 коров с удоем от 6000 до 12000кг молока и более (табл. 5).

В красно-пёстрой породе к животным молочного типа (I группа) отнесены коровы с удоем от 6000 до 8000кг молока, жирностью 4,0% и более, с белково-молочностью более 3,3%, (II группа) – с удоем более 8001кг и выше.

Таблица 5 – Наличие высокопродуктивных коров красно-пестрой породы в хозяйствах всех категорий

Республика, край, область		С удоем 6000-8000кг			С удоем 8001кг и выше		
		всего, голов	в т.ч., жир более 4,0%	в т.ч., белок более 3,3%	всего, голов	в т.ч., жир более 4,0%	в т.ч., белок более 3,3%
Все породы	гол.	410960	148074	93195	437888	127801	142653
	%	100	36,0	22,7	100	29,2	32,6
Красно-пестрая	гол.	27928	14727	5087	12199	4777	2729
	%	100	52,7	18,2	100	39,2	22,4
В том числе: Красноярский край	гол.	11599	8514	2121	4236	2803	668
	%	100	73,4	18,3	100	66,2	15,8
Воронежская область	гол.	7491	1817	1128	3190	372	816
	%	100	24,3	15,1	100	11,7	25,6
Белгородская область	гол.	2096	471	958	823	286	394
	%	100	22,5	45,7	100	34,7	47,9
Республика Мордовия	гол.	2200	845	357	3082	903	655
	%	100	38,4	16,2	100	29,3	21,3
Липецкая область	гол.	424	32	66	57	5	14
	%	100	7,5	15,6	100	8,8	24,6
Амурская область	гол.	1492	1085	2	211	105	-
	%	100	72,7	0,1	100	49,8	-
Курская область	гол.	75	5	-	-	-	-
	%	100	6,7				
Волгоградская область	гол.	23	11	1	-	-	-
	%	100	47,8	4,3			
Саратовская область	гол.	1140	1004	268	80	75	17
	%	100	88,1	23,5	100	93,7	21,3
Алтайский край	гол.	645	566	-	106	98	-
	%	100	87,8	-	100	92,4	-
Брянская область	гол.	255	181	1	10	9	-
	%	100	71,0	0,4	100	90,0	
Ульяновская область	гол.	187	92	94	217	86	116
	%	100	49,2	50,3	100	39,6	53,5
Иркутская область	гол.	127	5	-	-	-	-
	%	100	3,9				

2.1 Внутрипородные типы в красно-пестрой породе

В настоящее время в красно-пестрой породе прошли апробацию и утверждены три зональных внутрипородных типа – воронежский, енисейский и приволжский, каждый из которых имеет свои характерные особенности (табл. 6).

Таблица 6 – Численность и продуктивность коров красно-пестрой породы и внутрипородных типов (2019 год)

Показатели	Енисейский тип	Воронежский тип	Приволжский тип
Все категории хозяйств			
Кол-во хозяйств	5	3	3
Кол-во коров, тыс. голов	7400	2470	1389
Удой, кг	7268	6594	9034
Содержание жира, %	4,14	3,98	3,95
Содержание белка, %	3,25	3,15	3,30
Живая масса коров, кг	594	567	556
Племзаводы			
Кол-во коров, тыс. голов	6283	1165	–
Удельная численность, %			–
Удой, кг	7243	6488	–
Содержание жира, %	4,14	4,09	–
Содержание белка, %	3,22	3,13	–
Живая масса коров, кг	592	563	–
Племрепродукторы			
Кол-во коров, тыс. голов	893	1305	1389
Удельная численность, %	12,13	35,79	100
Удой, кг	7753	6689	9034
Содержание жира, %	4,17	3,89	3,95
Содержание белка, %	3,49	3,17	3,30
Живая масса коров, кг	626	570	556

Енисейский тип (Алтайский и Красноярский края, Республика Хакасия) утвержден в 2009 году. Характеризуется повышенной жирностью молока – от 4,0 до 4,2%. По данным бонитировки на 01.01.2019 года, поголовье скота этого типа в Сибири составляет 9819 голов с удоем 6997 кг молока, содержанием жира 4,06% и белка – 3,21%.

При выведении данного типа использовалось семя быков голштинской породы красно-пестрой масти (европейской селекции) и производителей красной шведской породы [11]. От шести линий, которые были использованы при выведении Енисейского типа, заложено 7 родственных групп. Родоначальниками данных родственных групп являются быки-производители собственной репродукции, проверенные по качеству потомства (таблица 7).

Родственная группа Рубенса СА 5844883 (н-8966-3,8-3,6) представлена тремя быками: Альта ХХХ Ред (н-16838-3,8-3,0), Хантер 14549 (3-8702-4,09-2,95) и Харлей 24555 (3-8058-4,03-3,03).

Таблица 7 – Перспективные быки-производители Красноярского плем-предприятия

Исходная линия	Действующая родственная группа	Перспективный бык родственной группы	Категория	Продолжатели быка родственной группы	Быков, всего	
Вис Бэк Айдиал US 1013415	Рубенс CA 5844883 (P-6) (н-8966-3,8-3,6)	Альта XXX Red US 66726504 (P-10) (н-16838-3,8-3,0)	A ₁	Хантер 14579 (3-8762-4,09-2,95) Харлей 24555 (3-8058-4,03-3,03)	5	
	Талент AU 930377 (н-12052-4,02-3,3)	Крис 9076 (NL 663190762) (P-10)	A ₁	Кадет 28665		
Монтвик Чифтейн CA 95679	С. Знак US 2156938 (P-9) (н-11285-4,3-3,4)	Заряд 1156 (NL 698811564) (P-13) (н-13935-4,32-3,43)	A ₁	Зарок 28725	2	
Силинг Трайджун Рокит CA 252803	Б. Милестон CA 400985 (P-5) (н-12440-4,1-3,2)	Барбарис 25162 (н-12514-3,9) (P-6)	A ₂	Баланс 27195 (2-8279-4,94) Букет 27194 (4-8189-5,02)	2	
Пабст Говернор US 882933	Коммандер Лионер NL 775157228 (н-10245-4,34-3,41)	Дюшес 3193 (DK 0000044529) (P-8) (н-10574-4,78-3,94)	A ₂	Джокер 28408 (2-8290-4,41-3,01)	3	
				Дождь 27494 (4-7928-4,89-3,07)		
				Допуск 27495 (3-7831-4,38)		
Рефлекшн Соверинг CA 98998	Джордан US 17378279 (н-15626-4,5-3,4)	Дизель 2349 (DK 00000) (P-11) (н-11170-4,35-3,11)	A ₃	Дисней 20554 (3-8771-4,43-2,98)	4	
				Дивизион 20555 (6-8167-3,81-3,15)		
				Дриблинг 29400 (3-8064-4,47-2,89)		
				Дисконт 29590 (3-8864-3,9-3,06)		
			Дизайн 2317 (DK 000) (P-11) (н-11009-4,47-3,49)	A ₂ B ₃	Динар 28524 (4-8637-5,2-2,97)	4
					Дискон 29425 (1-8549-4,43-3,01)	
					День 18486 (5-8883-4,86-2,96)	
					Допинг 28618 (5-8468-4,92-2,93)	
		Парадокс US 17286871 (н-14533-3,1-3,1)	Тейлор US 134375085 (н-14910-4,5-3,3)	A ₁	Тархун 23634 (3-8152-4,14-3,11)	7
					Тайсон 23602 (3-8788-4,16-3,09)	
Танцор 14543 (1-8137-4,07-3,03)						
Тетрис 14520 (4-8795-4,06-2,97)						
Трюк 14537 (3-8415-4,04-3,13)						
Трон 23608 (3-8047-5,07-3,01)						

В родственную группу Талента AU 930377 (н-12052-4,02-3,3) входят два его сына: Крис 9076 и Кадет 28665 (находятся на проверке). В ветви быка С. Знак US 2156938 перспективными являются бык Заряд 1156 и его сын Зарок 28725 (проходят оценку).

В родственную группу Б. Милестона SA 400985 входит его сын Барбарис 25162 и два его внука: Баланс 27195 и Букет 27194. Потомки данной родственной группы имеют высокую молочную продуктивность (8189-8279 кг) и высокую жирномолочность (4,94-5,02%).

Родственная группа Дюшеса 3192 представлена четырьмя его сыновьями: Джокер 28408, Дождь 27494, Допуск 27495 и Джаз 19115. Молодняк данной родственной группы имеет высокую энергию роста и ярко выраженный молочный тип телосложения, а также обладает хорошими морфофункциональными свойствами вымени.

В родственной группе быка Джордана_US 17378279 перспективными являются быки Дизель 2349 и Дизайн 2317 с высокой продуктивностью матерей (11170-4,35-3,11 и 11009-4,47-3,49). Бык Дизель 2349 имеет четырех продолжателей: Диснея 20554 – продуктивность матери (3-8771-4,43-2,98), Дивизиона 20555 (6-8167-3,81-3,15), Дриблинга 29400 (3-8064-4,47-2,89), Дисконта 29590 (3-8864-3,9-3,06). Бык Дизайн 2317 имеет четырех продолжателей ветви: Динар 28524 – продуктивность матери (4-8637-5,2-2,97); Дискон 29425 (1-8549-4,43-3,01), День 18486 (5-8883-4,86-2,96) и Допинг 28618 (5-8468-4,92-2,93).

В родственной группе Парадокса US 17286871 перспективным быком является бык Тейлор US 134375085, продуктивность матери (н-14910-4,5-3,3), который имеет 6 продолжателей: Тархун 23634 продуктивность матери (3-8152-4,14-3,11), Тайсон 23602 (3-8788-4,16-3,09), Танцор 14543 (1-8137-4,07-3,03), Тетрис 14520 (4-8795-4,06-2,97), Трюк 14537 (3-8415-4,04-3,13), Трон 23608 (3-8047-5,07-3,01).

Воронежский тип (области Липецкая, Воронежская, Белгородская, Тамбовская, Курская, Орловская) утвержден в 2008 году. Характеризуется высокой живой массой – более 600 кг (стандарт 550-600 кг); По данным бонитировки на 01.01.2019 г. в Воронежской области поголовье скота этого типа составляет 2235 голов с удоем 6830 кг молока с содержанием жира 3,71%.

От пяти голштинских линий, которые были использованы при выведении воронежского типа, заложено 12 родственных групп. Родоначальниками данных родственных групп являются быки-производители собственной репродукции, проверенные по качеству потомства.

В родственной группе Резуса 198 ЦГФ-88 (A₂) 4 продолжателя: Радист 3549 ЦКП-52 (A₁); Оскар 326-3958 ЦКП-18 (A₃B₂); Ветерок 4901/4858 ЦКП-290 (A₂), Шалун 140/3515 ЦКП-27 (H). От Ветерка 4901/4858 ЦКП-290 полу-

чены продолжатели: Цезарь3276 ЦКП-4674 (Н) и Дозор7045 ЦКП-4589 (находится на оценке).

В родственной группе Флориана 31499074 (А₃) продолжателем является бык Бамбук 02548/5290 (А₂). Животные этой группы характеризуются высокой молочностью и пропорциональностью телосложения.

В родственной группе Тино 3047 (А₁) два продолжателя: Барбарис (А₁) и Радист 0616. (Н);

Родственная группа Мемори 313198904/429 ЦГФ-15(А₃) также представлена двумя продолжателями: Мускат 0480/6798 ЦКП-15(А₃) и Костер 0336/6860 ЦКП-23(А₃Б₂).

Родственная группа Иртыша 2486 (А₁) имеет четырех оцененных сыновей: Эдельвейс 0146 (А₃Б₃), Ранет 0349 (Б₂), Кит 6105 (А₂), Факел 04824 (Н).

В родственной группе Хельда 6774435074 (А₁) продолжатели: Громкий1464 ЦКП-36 (А₁Б₃) и Чудный 2556/9112 ЦКП-362.

В родственной группе Равного 2789 ЦС-2573 - его сын Реглан 5190 ЦС-2748 (А₃Б₃) и внук Завет 7530 ЦКП-19 (А₁).

Родственная группа Юры 0578137273 (А₁Б₁) имеет четырех продолжателей: Баян 7398/2048, Мурый 1798, Вальс 9629 и Маршал 9955 (Н).

Родственная группа Симона 5635/279574 ЦГФ-36 (А₁) представлена его двумя сыновьями: Адонис 02544/7315 ЦКП-358 (Б₃) и Чай 9686 ЦКП-679 (Н).

В родственной группе Ровного 1133/4554 ЦГФ-61 (Н) четыре его сына, оцененныен по потомству: Лакмус8331/7189 ЦКП-345 (Н), Пилот 0936/7105 ЦКП-349 (Н), Салат 04822/7090 ЦКП-351 (А₂) и Ранет 4148 ЦКП-3 9 (А₃).

В родственной группе высокоценного быка Ячменя 2147/5589 ЦГФ-91 (А₁Б₁) проверяются по качеству потомства его 3 сына: Доллар 5608/4957 ЦКП-4673, Ковбой 4871 ЦКП-4586 и Ясень11728 ЦКП-11637.

Продолжателями родственной группы Клапана 4499/1078 ЦГФ-54 (А₃) являются его сын Круг 4725 ЦС-2747 (Б₂) и внук – Титаник 0605 ЦКП-6476, который находится на проверке.

На сегодняшний день от быков-производителей родственных групп внутрипородного типа «Воронежский» имеется в наличии запас семени в количестве 174 032 дозы.

Приволжский внутрипородный тип красно-пестрой породы создан в хозяйствах Приволжского Федерального округа (Республика Мордовия, Волгоградская, Саратовская области) и утвержден государственной комиссией по селекционным достижениям в 2016 году. Характеризуется повышенным содержанием белка – 3,34% (в среднем по породе стандарт на белок составляет 3,21%) и высокой молочной продуктивностью полновозрастных коров – более 8000 кг.

Хозяйствами-оригинаторами нового типа скота являются племенные предприятия Республики Мордовия: «Александровский», «Агросоюз» и «Агросоюз-Левженский», а также племенные хозяйства Волгоградской области: «Имени Калинина» и «Племенное хозяйство».

В Приволжском типе 1960 коров с удоем 8342 кг молока жирностью – 3,96% и содержанием белка – 3,34%, живой массой коров 554 кг. В племрепродукторах удой составляет 9102 кг молока с жирностью 3,96% и содержанием белка 3,34%.

В племенных хозяйствах сформированы родственные группы, ведущие свое начало от быков Гановера 1629391 (ветвь М. Чифтейна) и Сейва 367060 (ветвь Р. Соверинга). Эти два быка стали родоначальниками новых отечественных линий. В хозяйствах использовали семя следующих быков отечественной селекции: Юхана 011925706, Юбиланта 503379, Юбиляра 76350167, Хомера 166469, Репса 20, Водолея 12165, Кардифа 6775099, Контур 7403, Спринга 214. Доброго 1311, Лака 281, Соло 503270, Сна 3360, Динамика 97028, Пилмора 217, Диалога 16, Нома 3230, Моби 260, Альманаха 5092, Хереса 255371, Артиста 1083, Сынка 321 и Симона 251.

Таким образом, созданные новые зональные внутривидовые типы в красно-пестрой породе молочного скота характеризуются высокими показателями удоя, содержанием жира и белка в молоке, что повышает эффективность разведения животных красно-пестрой породы в хозяйствах разных природно-климатических зон Российской Федерации.

2.2 Селекционно-генетические параметры хозяйственно-полезных признаков животных красно-пестрой породы крупного рогатого скота

Интенсификация отрасли молочного скотоводства по пути увеличения надоев молока во многом зависит от степени использования генетических возможностей животных. Проводя отбор, специалист должен учитывать направление, степень и тип связей между хозяйственно-полезными признаками.

Изучение изменчивости, наследуемости, возрастной устойчивости основных хозяйственно-полезных признаков и их взаимосвязи применительно к конкретному стаду, породе позволяет выбрать такие приемы отбора и подбора, которые обеспечат повышение продуктивности животных с каждым поколением.

Характеризуя в целом закономерности наследуемости основных хозяйственно-полезных признаков, следует отметить, что сходство между дочерьми и матерями с помощью корреляции можно установить лишь при достаточно хороших и стабильных условиях кормления. В стадах при таких условиях повторяемость показателей молочной продуктивности намного выше, нежели в

стадах, где эти условия отсутствуют [15, 16].

Селекционным центром по красно-пестрой породе были определены основные селекционно-генетические параметры (наследуемость, изменчивость, корреляция, регрессия) хозяйственно-полезных признаков (молочная продуктивность, качественные показатели молока, воспроизводительные качества) коров красно-пестрой породы, которые возможно использовать в селекционно-племенной работе для совершенствования их племенных и продуктивных качеств.

Селекционно-генетические параметры основных хозяйственно-полезных признаков были рассчитаны на основании базы данных «СЕЛЭКС» по крупному рогатому скоту красно-пестрой породы (23200 голов), разводимого в хозяйствах Российской Федерации: Алтайский край – 3 хозяйства, Амурская область – 2, Белгородская область – 8, Брянская область – 1, Воронежская область – 17, Иркутская область – 1, Красноярский край – 9, Липецкая область – 2, Республика Мордовия – 7, Саратовская область – 1, Ульяновская область – 1 хозяйство.

Анализ поголовья скота красно-пестрой породы, выбывшего за последние 10 лет из племенных хозяйств Российской Федерации, показал, что средняя молочная продуктивность коров составила 5528 кг молока, с содержанием жира 3,91% и белка 3,12%. Средняя продолжительность хозяйственного использования коров – 3,1 лактации (Приложение 9). Наивысшие показатели удоя были у коров Ульяновской области – 7047 кг молока, худшие – у коров Алтайского края – 4785 кг, что ниже стандарта породы. В хозяйствах Брянской и Саратовской областей, а также Республики Мордовия средняя продуктивность выбывших коров превышала 6000 кг молока.

В среднем по стране изменчивость показателя «удой» составила 20,9%, самой высокой изменчивостью удоя характеризовались коровы в Республике Мордовия (24,9%), что, вероятно, объясняется интенсивным ростом молочной продуктивности в Республике за последние 5 лет. Наиболее стабильна по молочной продуктивности популяция животных Брянской области – изменчивость удоя коров составила лишь 8,8%, что свидетельствует о высокой консолидации данного признака у животных в этом регионе.

Наивысшие показатели содержания жира выявлены в молоке коров Амурской области – 4,24%, а самые низкие – в молоке коров Белгородской и Воронежской областей – 3,76%. По содержанию белка в молоке лидировали коровы Саратовской области – 3,26%, а худшие показатели имели животные Красноярского края – 3,04%. Коэффициент изменчивости этих показателей очень низкий – в среднем по породе 4,1-5,3%, что значительно снижает эффективность селекционно-племенной работы по этим признакам.

В среднем по породе корреляция между средним удоем за 305 дней лактации и содержанием жира в молоке слабая и отрицательная, хотя и статистически достоверная ($-0,05^{***}$), однако в хозяйствах с продуктивностью 5200-6200 кг за лактацию наблюдалась положительная и в большинстве случаев достоверная корреляция ($+0,04\dots+0,55$ ($P\leq 0,05\dots 0,001$)), что дает возможность вести одновременную селекцию по двум этим параметрам.

Корреляция между средним удоем и содержанием белка в молоке коров красно-пестрой породы в среднем по РФ составила $+0,39^{***}$, и в отдельных регионах также наблюдалась высокая положительная корреляция, кроме регионов, где у выбывших коров отмечена самая низкая молочная продуктивность (Алтайский край и Амурская область).

В большинстве регионов России наблюдается положительная корреляция между средним удоем за 305 дней лактации и удоем за 1 день жизни коровы ($\text{lim } +0,17\dots+0,54^{***}$). При увеличении среднего удоя на 1 кг, молочная продуктивность на 1 день жизни увеличивается на 100 г ($P\leq 0,001$).

При анализе взаимосвязи продолжительности хозяйственного использования коров и максимального показателя удоя за 305 дней лактации во всех хозяйствах наблюдается высокая положительная и достоверная корреляция этих признаков – в среднем по породе коэффициент корреляции составил $+0,27^{***}$ ($\text{lim } +0,19\dots+0,53^{***}$), т.е. чем больше срок хозяйственного использования коровы, тем больше вероятность, что она сможет реализовать свой генетический потенциал.

Однако взаимосвязь продолжительности хозяйственного использования и среднего удоя за 305 дней лактации в среднем по породе слабо отрицательная ($-0,04^{***}$) и в большинстве регионов также отрицательная. Так, в Ульяновской области с самым высоким средним удоем выбывших животных наблюдался и самый высокий отрицательный коэффициент корреляции с продолжительностью хозяйственного использования коров ($-0,39^{***}$), что свидетельствует о снижении срока использования животных при увеличении их молочной продуктивности.

Рассчитанный коэффициент регрессии между продолжительностью хозяйственного использования и средним удоем за лактацию показывает, что с увеличением срока использования коров на 1 день, средняя продуктивность коров возрастает на 1 кг молока ($P\leq 0,001$).

Коэффициент корреляции продолжительности хозяйственного использования коров и содержания жира и белка в молоке в большинстве регионов России слабый и, как правило, отрицательный ($\text{lim } -0,07\dots-0,09^{***}$).

Повторяемость удоя от лактации к лактации у коров красно-пестрой породы составляет $+0,53^{***}$ ($\text{lim } +0,45^{***}\dots+0,57^{***}$), что является достаточно

высоким показателем. Более высокие показатели повторяемости наблюдаются по содержанию жира и белка в молоке – $+0,55^{***}$ (lim $+0,46...+0,61$) и $0,63^{***}$ (lim $+0,56...+0,70$), что свидетельствует о стабильности данных показателей от лактации к лактации.

При селекции скота очень важно как можно раньше предсказать будущую продуктивность коровы, поэтому использование оценки коров-первотелок по первой лактации имеет большое значение в селекции. Наши исследования показали, что удои по первой лактации значительно коррелирует с показателями средней и максимальной продуктивности коров ($+0,60...+0,80^{***}$), что еще раз подтверждает, что по первой лактации можно с высокой долей достоверности предсказать будущую продуктивность животных.

Удой за первую лактацию слабо коррелирует с процентным содержанием жира в молоке в среднем за все лактации, однако, в некоторых хозяйствах (Иркутская область, Красноярский край, Республика Мордовия) обнаружена значительная положительная связь данных показателей ($+0,25...+0,55^{***}$), что скорее исключение, чем закономерность. А вот корреляция удоя за I лактацию со средним процентным содержанием белка в молоке в большинстве хозяйств России положительная ($+0,34^{***}$), что свидетельствует об увеличении выхода белка с ростом молочной продуктивности. Кроме того, удои по первой лактации высоко достоверно отрицательно коррелирует с продолжительностью хозяйственного использования животных, т.е. во всех регионах России увеличение продуктивности по первой лактации приводит к снижению продолжительности использования коров ($-0,24^{***}$).

При расчете коэффициента наследуемости удоя в зависимости от отца коров с помощью однофакторного дисперсионного анализа было выявлено, что он достаточно высокий – $h^2=0,30^{***}$. Это свидетельствует о высокой препотентности используемых быков-производителей.

Наиболее простой способ определения препотентности производителя базируется на сравнении изучаемого признака в парах мать-дочь методом коррелятивных отношений.

Анализ индекса препотентности производителей показал, что в среднем по России используемые быки-производители достаточно препотентны по молочной продуктивности – ИП=1,19 (lim $1,15...2,23$), т.е. стойко передают высокие показатели молочной продуктивности своим дочерям [17]. Высокий коэффициент наследуемости удоя у коров в Алтайском крае подтверждается и самым высоким коэффициентом препотентности используемых производителей – ИП=1,19.

Двухфакторный дисперсионный анализ совместного влияния отцов и матерей коров на показатели их молочной продуктивности показал, что коэффи-

коэффициент наследуемости удою в данном случае составляет $h^2=0,18$ или 17,9%***, причем влияние родителей по отдельности на данный признак составляет равную величину в 9%***.

При изучении степени реализации генетического потенциала родителей обнаружено, что полностью реализовали свой генетический потенциал по удою коровы Ульяновской области и Красноярского края, а хуже всех реализовали свой потенциал коровы Алтайского края. Отмечено, что в Ульяновской области лучше ведется подбор быков-производителей к матерям – разница по молочной продуктивности предков исследованных коров в данном регионе близка к оптимальной (2000-3000 кг). Поэтому при должных условиях кормления животные полностью реализовали свой генетический потенциал. А в Алтайском крае разница между продуктивностью предков исследованных коров составила почти 5000 кг молока, что при низкой продуктивности матерей привело к недополучению молока от их дочерей. Степень реализации генетического потенциала этих дочерей составила всего 72,9%, что достоверно ниже, чем в других регионах России (79-108%) и в среднем по стране.

Степень реализации генетического потенциала по содержанию жира во всех регионах России более 93%. По содержанию белка в молоке коровы красно-пестрой породы несколько хуже реализовали свой генетический потенциал – в среднем по породе степень реализации составила 90,1%*** (lim 86,7-96,2%***). Лучше всех реализовывали генетический потенциал по содержанию белка в молоке коровы в хозяйствах Республики Мордовия (96,2%***).

Таким образом, проведенные исследования показали, использование основных селекционно-генетических параметров (корреляции признаков, коэффициент наследуемости, коэффициент изменчивости) при анализе молочной продуктивности животных необходимо использовать для прогноза этих показателей в селекции, поскольку между ними обнаружены высоко достоверные связи, которые облегчают процесс отбора и подбора животных красно-пестрой породы.

2.3 Воспроизводительные качества коров красно-пестрой породы и их взаимосвязь с показателями молочной продуктивности

Основным показателем интенсивности воспроизводства стада является выход телят на 100 коров, имевшихся на начало года, который обусловлен в меньшей степени генетическими факторами (наследуемость 0,08), а в основном находится в прямой зависимости от паратипических условий, возраста животного и его развития. По показателям воспроизводительных способностей животных красно-пестрой породы видно, что средний сервис-период (130 дней) значительно превышает зоотехнические нормативы (60-80 дней). В пле-

менных хозяйствах доля коров в стаде изменяется с учетом реализации племенного молодняка. Оптимальным для реализации племенного молодняка является возраст 12 месяцев.

В 2019 году во всех категориях хозяйств молочных пород скота в Российской Федерации было получено по 80,7 телят на 100 коров, по красно-пестрой породе этот показатель составил 83,9 голов (табл. 8, 9).

Наиболее высокие показатели по выходу телят на 100 коров получены в стадах племенных хозяйств: Брянской области – 92%; Ростовской области – 98%; Красноярского края – 87,8%; Республики Мордовия – 88,9%. В среднем, по всем племенным хозяйствам выход телят составил 86%, в племязаводах этот показатель оказался выше, чем в хозяйствах всех категорий на 3,0%, в племярепродукторах – на 1,2%. Низкие показатели выхода телят на 100 коров получены во всех категориях хозяйств Липецкой – 68,4%; Амурской – 75,9%; Воронежской – 78,7% областей. Продолжительность сервис-периода существенно влияет на выход телят. Наиболее продолжительный сервис-период был в Липецкой области – 200 дней, в Волгоградской – 172 дня, в Саратовской – 163 дня. Самой низкой величиной сервис-периода характеризовались хозяйства Ульяновской – 93 дня и Курской – 109 дней областей.

Таблица 8 – Воспроизводительные качества коров красно-пестрой породы в племенных хозяйствах разных категорий, 2019г.

Республика, край, область	Все категории хозяйств		Племязаводы		Племярепродукторы	
	сервис-период, дней	выход телят на 100 коров	сервис-период, дней	выход телят на 100 коров	сервис-период, дней	выход телят на 100 коров
Все молочные породы скота РФ	130	80,7	131	82,1	125	83,9
Красно-пестрая порода, в среднем	130	83,9	129	86,9	131	85,1
в том числе:						
Красноярский край	129	87,8	125	87,5	131	87,9
Воронежская область	133	78,7	147	81,2	132	82,4
Белгородская область	133	80,9	102	93,8	151	76,3
Республика Мордовия	115	88,9	-	-	120	87,4
Липецкая область	200	68,4	-	-	138	90,0
Амурская область	145	75,9	120	90,0	175	84,0
Курская область	109	64,0	-	-	109	64,0
Волгоградская область	172	63,0	172	63,0	-	-
Саратовская область	163	83,0	163	83,0	-	-
Алтайский край	121	84,4	-	-	132	83,7
Брянская область	103	92,0	-	-	103	92,0
Ульяновская область	93	83,0	-	-	93	83,0
Иркутская область	124	83,0	-	-	124	83,0
Ростовская область	117	98,0	-	-	117	98,0

Исследования показали, что удлиненный сервис-период у коров обусловлен нарушением обменных процессов в организме после отела и, как следствие, ослаблением репродуктивных функций [18]. У таких коров чаще происходят пропуски охоты из-за отсутствия ее признаков. Это обстоятельство вызывает необходимость индивидуального подхода обслуживающего персонала к животным после отела по выявлению охоты и своевременному осеменению.

Таблица 9 – Производственное использование коров во всех категориях хозяйств

Показатели	Годы						
	2010	2012	2013	2015	2017	2018	2019
Анализируется поголовье, тыс. голов	89,41	86,35	84,67	79,41	70,05	65,90	62,74
Продолжительность сервис-периода, дней	126	125	130	126	126,0	131	130
Продолжительность сухостойного периода, дней	62	62	60	61	59	58	58
Индекс осеменения	1,7	1,7	1,8	1,8	1,7	1,7	1,7
Возраст 1 отела, дней	894	884	861	868	846	846	840
Возраст в отелах	2,84	2,81	2,81	2,76	2,70	2,66	2,70
Выбытие коров в отелах	3,73	3,58	3,56	3,41	3,36	3,29	3,40
Выход телят на 100 коров, %	85,3	84,7	81,3	83,8	84,8	83,3	83,9
Живая масса телок в 18 мес, кг	373	388	398	398	402	404	404

На воспроизводительные качества коров влияет целый ряд факторов, обусловленных как наследственностью, так и условиями кормления и содержания животных. Аудит факторов, влияющих на показатели репродуктивной способности коров в каждом отдельном стаде, является необходимым мероприятием, по результатам которого планируется племенная работа со стадом и корректируется технология производства молока.

Высокая молочная продуктивность предъявляет повышенные требования к репродуктивной системе, так как размножение и лактация у млекопитающих – последовательные этапы единого биологического процесса воспроизводства. Многие исследователи отмечают определенную тенденцию к снижению плодовитости при увеличении удоя, то есть, комплекс мероприятий, направленных на повышение продуктивности, не оказывает положительного влияния на репродуктивные способности коров. В то же время физиологически необходимым процессом для роста молочной продуктивности скота является нормальное функционирование репродуктивной системы. К числу благоприятных факторов, способствующих формированию молочного типа коров, мировая практика относит раннее наступление стельности ремонтных телок [19].

Наши исследования по выбывшим коровам показали, что возраст первого плодотворного осеменения у коров красно-пестрой породы в среднем по регионам составил 20,1 месяцев (lim 16,8...21,9). Позже всех были осеменены коровы, которые показали самую низкую продуктивность (Алтайский край), а

самые ранние сроки плодотворного осеменения показали коровы Брянской области. Необходимо отметить, что выбывшие коровы Брянской области по всем остальным показателям воспроизводительных качеств показали неплохие результаты.

Возраст первого плодотворного осеменения коров красно-пестрой породы отрицательно коррелирует с их средней продуктивностью – коэффициент корреляции составил $-0,11^{***}$, т.е., с увеличением возраста первого осеменения животного наблюдается уменьшение продуктивности коровы за 305 дней лактации. Возраст первого осеменения слабо положительно коррелирует с продолжительностью хозяйственного использования коров – коэффициент корреляции составляет $+0,08^{***}$, а увеличение возраста первого осеменения на каждый 1 день приводит к увеличению срока хозяйственного использования коров на 6 дней ($P \leq 0,001$).

Кроме того, анализ молочной продуктивности коров в зависимости от возраста первого осеменения показал, что как раннее (до 12 месяцев), так и позднее (более 22 месяцев) осеменение отрицательно сказывается на средней продуктивности коров красно-пестрой породы.

Наивысшие показатели по удою за 305 дней лактации, за 1 день жизни, по удою за I лактацию и за максимальную лактацию, по содержанию белка в молоке, показали коровы, которые были осеменены в возрасте 13-15 месяцев. Однако, эти животные лактировали 2,8 лактации, что достоверно ниже, чем в среднем по породе (3,1 лактаций) и чем другие коровы, осемененные в более позднем возрасте. Необходимо отметить, что степень реализации генетического потенциала по удою и содержанию жира в молоке коров красно-пестрой породы увеличивается в зависимости от возраста животного при первом осеменении, что свидетельствует о несоответствии условий кормления и содержания животных при выращивании животных их генетическому потенциалу.

Другой, не менее важный показатель воспроизводительных качеств коров – продолжительность сервис-периода. От этого показателя напрямую зависит воспроизводство стада – если он превышает 80 дней, то приводит к ежегодному недополучению телят и увеличению межотельного периода. Продолжительность сервис-периода во всех регионах сильно завышена – в среднем по регионам она составляет 145 дней, с максимальным значением в 188 дней в Амурской области и минимальным в 114 дней в Брянской области. Коэффициент корреляции продолжительности сервис-периода и удою за 305 дней лактации хотя и низкий, но положительный $+0,12^{***}$. Кроме того, регрессионный анализ показал, что с увеличением продолжительности сервис-периода на 1 день средний удой за лактацию вырастает на 37 кг молока ($P \leq 0,001$).

Установлено, что с пятого месяца стельности наблюдается более интен-

сивный рост плода и, одновременно, происходит заметное снижение удоев. Чем скорее произойдет плодотворное осеменение коровы, тем раньше скажется влияние беременности на секрецию молока, а лактация будет короче. Так как максимальное количество молока корова дает в первые 100-150 дней лактации, а основное его количество будет получено за 305 дней лактации, то удлинение сервис-периода приведет к незначительной прибавке продуктивности, но отрицательно повлияет на годовой выход телят и величину межотельного периода. Увеличение продолжительности сервис-периода у животных с повышением молочной продуктивности обусловлено снижением оплодотворяемости коров.

По данным [20], каждый дополнительный день межотельного периода приводит к потере 10 кг молока в расчете на одну корову. В наших исследованиях эта величина составляет порядка 7,5 кг молока. Поэтому повышения молочной продуктивности животных следует добиваться за счет правильной подготовки к предстоящей лактации и обеспечения соответствующего кормления, а не за счет увеличения лактационного периода.

Наши исследования популяции коров красно-пестрой породы в зависимости от продолжительности сервис-периода также подтверждают все выше сказанное – при увеличении этого показателя увеличивается средний удой за 305 дней лактации, падает содержание жира в молоке и практически не изменяется содержание белка; увеличивается удой по I лактации и максимальная продуктивность. Наиболее оптимальные показатели молочной продуктивности имели коровы с сервис-периодом 91-120 дней – у них самая высокая продолжительность хозяйственного использования – 3,7 лактаций и самый высокий показатель удоя на 1 день жизни – 8,0 кг молока, что достоверно выше, чем в других группах коров и в среднем по породе. У коров с продолжительностью сервис-периода от 120 дней 240 дней и более уменьшается срок хозяйственного использования (1,6-2,3 лактаций) и удой на 1 день жизни (5,6 кг).

Межотельный период в среднем по России составляет 420 дней, что на 1,5 месяца больше рекомендуемой величины в 365 дней. Самая большая продолжительность межотельного периода зафиксирована в Амурской области – 463 дня, что обусловлено слишком длинным сервис-периодом. Коэффициент корреляции межотельного периода (МОП) и удоя за 305 дней лактации также низкий, но положительный $+0,15^{***}$, и с увеличением продолжительности МОП на 1 день средний удой за лактацию вырастает на 11 кг молока ($P \leq 0,001$).

По данным [21, 22], даже в хозяйствах с выходом не менее 90 телят на 100 коров, число коров с межотельным периодом более 365 дней составляет от 25 до 48%. В наших исследованиях коров с межотельным периодом продолжительнее 365 дней более 77% от всех исследованных животных. Оптимальными

показателями молочной продуктивности характеризовались коровы с продолжительностью МОП 366-396 дней – у них самый высокий срок хозяйственного использования – 3,8 лактации и самый большой удой на 1 день жизни – 8,2 кг молока. Однако таких животных всего 24% от всех исследованных.

Продолжительность сухостойного периода во всех регионах России не превышает рекомендованных величин, кроме Саратовской области (83 дня). Коэффициент корреляции величины сухостойного периода и показателя среднего удоя за 305 дней лактации отрицательный и незначительный (-0,04), а также статистически недостоверный. Продолжительность сухостойного периода в меньшей степени влияет на показатели молочной продуктивности, однако, оптимальные показатели имеют коровы с сухостойным периодом от 30 до 90 дней. Такие коровы имеют не только высокие показатели среднего удоя за 305 дней лактации (5497-5571), но и максимальный удой (6300 кг), удой на 1 день жизни (7,4-7,6 кг молока) и самый продолжительный срок хозяйственного использования (3,4 лактации***).

Расчет повторяемости продолжительности МОП, сухостойного и сервис-периодов показал, что коэффициенты повторяемости этих величин очень низкие и составляют 0,12-0,15***, что свидетельствует о значительных колебаниях этих показателей от лактации к лактации и влиянии на них большого количества паратипических факторов. Влияние возраста первого осеменения, продолжительность сервис-периода, сухостойного периода и МОП на удой коров за 305 дней лактации составляет величину порядка 2-3%*** в общей дисперсии признаков. Однако, даже такой незначительной величины достаточно, чтобы оказывать влияние на продуктивность коров красно-пестрой породы и, соответственно, эти параметры необходимо учитывать в селекционно-племенной работе.

Большинство ученых рассматривают снижение воспроизводительных качеств коров при повышении молочной продуктивности как ответную реакцию на стресс-фактор, которым считают высокую молочность коров. Поэтому целесообразен поиск условий, при которых сохранение высокой молочности и ее дальнейший рост будут возможны с нормализацией воспроизводительной функции. Это реально при обеспечении животных полноценными кормами и создании оптимальных условий содержания, а также при поиске и выделении в племенное ядро коров, сочетающих высокую молочную продуктивность с оптимальными воспроизводительными качествами [23-27].

2.4 Формирование оптимальной структуры стада красно-пестрой породы по группам крови и полиморфным белкам в целях совершенствования племенных и продуктивных качеств

2.4.1 Изменения генетической структуры красно-пестрой породы по полиморфным белкам крови в результате селекции

Генетическая структура породы (или любой другой группы животных) характеризует состояние популяции в конкретном пространственно-временном промежутке и является основой для мониторинга и анализа формообразовательных и селекционных процессов на любом таксономическом уровне. Другими словами, эта характеристика является своеобразным стандартом, отклонение от которого указывает направление селекционного процесса в отдельных стадах, а сравнительный анализ на уровне пород выявляет акценты пороодообразовательного процесса.

Изучение разнообразия генетической структуры на породном и внутривидовом уровне влечет за собой закономерные вопросы: насколько однородна генетическая структура внутри одной породы (субпопуляции, стада), от каких факторов, и в какой степени зависит ее дифференциация? Исследование генетической структуры отдельных стад в породе позволяет определить направленность селекционного процесса, выявить аллели и локусы, затрагиваемые искусственным отбором.

Селекция скота по хозяйственно-полезным признакам прямо или косвенно приводит к изменениям генофонда породы и его структуры. В зоотехнической практике генетическую структуру породы принято оценивать по ее генеалогической структуре. Однако, этот метод ненадежен, т.к. многие животные в линиях получены при подборе родительских пар разной линейной принадлежности.

С учетом этого в последнее время особенности генофонда пород изучают по полиморфным белкам и группам крови, которые не изменяются в онтогенезе животных и являются маркерами при анализе особенностей генетической структуры популяций и при разработке путей управления селекционно-генетическими процессами.

Селекционным центром по разведению красно-пестрой породы скота была проанализирована динамика изменений генетической структуры по полиморфным белкам крови в одном из ведущих хозяйств Республики Мордовия ООО «Агросоюз-Левженский». Это хозяйство стояло у истоков создания красно-пестрой породы, благодаря чему накопило достаточное количество данных, позволяющих рассмотреть, в каком направлении идет селекционный процесс в породе за последние 20 лет.

На первых этапах создания красно-пестрой породы, согласно методике ее

разведения [7], использовались в основном быки-производители красно-пестрой породы с различной долей кровности по голштинской породе. Но в последние 10 лет процесс голштинизации стад несколько усилился. Это обусловлено желанием селекционеров в быстром темпе увеличить молочную продуктивность животных, используя быков - лидеров по молочной продуктивности их дочерей.

Из числа обследованных животных, были сформированы 2 группы – в первую вошли животные до 2005 года рождения, все потомки красно-пестрых быков-производителей (кровность по голштинской породе до 90%). Во вторую группу вошли животные - потомки голштинских быков-производителей, и красно-пестрых быков с кровностью более 90% по голштинской породе.

Из изученных восьми локусов полиморфных белков [27-30] достоверные изменения отмечены в семи. По локусу трансферрина у животных последнего поколения наблюдается достоверное снижение частоты встречаемости аллеля *Tf D₂* в 1,3 раза ($P < 0,01$) по сравнению с животными, рожденными до 2005 года, что обусловлено, вероятно, опосредованным отбором коров с низкой молочной продуктивностью, носителей генотипа *Tf D₂D₂* (табл. 10).

Таблица 10 – Динамика распределения частот аллелей и генотипов по локусу трансферрина у животных красно-пестрой породы

	Частота генотипов, %									Частота аллелей				УГ _{ср}	χ ²
	AA	AD ₁	AD ₂	AE	D ₁ D ₁	D ₁ D ₂	D ₂ D ₂	D ₁ E	D ₂ E	A	D ₁	D ₂	E		
1	7,00	17,90	19,07	3,11	12,06	15,95	14,40 1-2***	6,61	3,89	0,270	0,323	0,339 1-2**	0,068	66,54	4,44
2	10,59	21,03	19,52	3,48	14,07	16,04	7,41	4,24	3,63	0,326 2-1*	0,347	0,270	0,057	67,93	1,52

1- группа животных до 2005 года рождения (n=257); 2 – группа животных после 2005 года рождения (n=661); УГ_{ср} – средний уровень гетерозиготности

По локусу *Ptf-1* наблюдается существенный рост количества носителей с гетерозиготным генотипом. А в локусе *Ptf-2*, напротив, идет нарастание гомозиготности за счет увеличения в 1,2 раза количества животных с генотипом *Ptf-2 FF* при резком снижении в 2 раза гетерозиготных генотипов. Соответственно у животных последнего поколения частота аллеля *Ptf-2 F* увеличилась в 1,1 раза ($P < 0,001$) (табл. 11).

Наиболее существенные изменения претерпел локус гемоглобина, в котором частота аллеля *Hb B* снизилась в 10 раз за счет увеличения количества животных с генотипом *Hb AA* и снижения числа особей с альтернативным аллелем.

По локусу преальбумина наблюдается тенденция к возрастанию гомозиготности за счет переизбытка животных с генотипом *Pa AA*. Частота альтернативного аллеля *Pa B* снизилась за последние 10 лет в 1,2 раза.

У животных красно-пестрой породы на ранних этапах становления породы частоты аллелей по локусу амилазы встречались примерно в одинаковой концентрации. За последние годы происходит нарастание гомозиготности по локусу за счет увеличения количества животных с генотипом *Am BB*, роста общего числа носителей аллеля *Am B* в 1,2 раза ($P < 0,05$) и резкого снижения числа гомозиготных генотипов *Am CC* в 1,5 раза ($P < 0,001$) (табл. 12).

Таблица 11 – Динамика распределения частот аллелей и генотипов по локусам посттрансферрина-1,2, гемоглобина, преальбумина и альбумина

		Частоты генотипов, %			Частоты аллелей		χ^2
		FF	FS	SS	F	S	
Pff-1	1	7,00 ± 1,59	67,32 ± 2,93	25,68 ± 2,73	0,407 ± 0,022	0,593 ± 0,022	15,60***
	2	3,93 ± 0,76	74,28 ± 1,70 2-1*	21,79 ± 1,61	0,411 ± 0,014	0,589 ± 0,014	28,57***
Pff-2	1	75,10 ± 2,70	22,18 ± 2,59 1-2***	2,72 ± 1,02 1-2***	0,862 ± 0,015	0,138 ± 0,015 1-2***	0,47
	2	88,35 ± 1,25 2-1***	11,20 ± 1,23	0,45 ± 0,26	0,939 ± 0,007 2-1***	0,061 ± 0,007	0,02
		AA	AB	BB	A	B	
Hb	1	76,65 ± 2,64	18,29 ± 2,41 1-2***	5,06 ± 1,37 1-2***	0,858 ± 0,015	0,142 ± 0,015 1-2***	6,23*
	2	97,28 ± 0,63 2-1***	2,72 ± 0,63	0	0,986 ± 0,003 2-1***	0,014 ± 0,003	0,02
Pa	1	57,59 ± 3,08	34,63 ± 2,97	7,78 ± 1,67	0,749 ± 0,019	0,251 ± 0,019 1-2*	0,62
	2	64,45 ± 1,86	30,71 ± 1,79	4,84 ± 0,83	0,798 ± 0,011 2-1*	0,202 ± 0,011	0,22
Al	1	97,67 ± 0,94	2,33 ± 0,94	0	0,988 ± 0,005	0,012 ± 0,005	0,01
	2	96,82 ± 0,68	3,18 ± 0,68	0	0,984 ± 0,003	0,016 ± 0,003	0,03

1- группа животных до 2005 года рождения (n=257); 2 – группа животных после 2005 года рождения (n=661)

Более существенные изменения претерпел локус каталазы. В 1,5 раза снизилась частота аллеля *Kt A* и в 1,8 раза выросла частота другого альтернативного аллеля *Kt B*, что было обусловлено снижением числа животных-носителей генотипа *Kt AA* и увеличением количества особей с генотипом *Kt BB* ($P < 0,001$).

Таким образом, проведенные исследования показали, что селекция животных красно-пестрой породы в хозяйстве по молочной продуктивности за последние 10 лет опосредованно вовлекает в отбор локусы полиморфных белков, сдвигая баланс генных частот в сторону нарастания гомозиготности.

Увеличение кровности по голштинской породе приводит к утрате в красно-пестрой породе альтернативных аллелей в диаллельных локусах (гемоглобин, преальбумин, посттрансферрин-2), а отсутствие контроля при подборе производителей по генотипу по полиморфным белкам крови вызывает дисбаланс по частотам наблюдаемых и ожидаемых генотипов.

Таблица 12 – Динамика распределения частот аллелей и генотипов по локусам амилазы и каталазы

Генотип	Группа животных до 2005 года рождения (n=257)	Группа животных после 2005 года рождения (n=661)
	1	2
Частоты генотипов, %		
Амилаза		
AA	0	0
AB	0	0,15 ± 0,15
BB	27,63 ± 2,79	33,89 ± 1,84
AC	0	0,30 ± 0,21
BC	43,97 ± 3,10	47,05 ± 1,94
CC	28,40 ± 2,81 ^{1-2***}	18,61 ± 1,51
Частоты аллелей		
A	0	0,002 ± 0,001
B	0,496 ± 0,022	0,575 ± 0,014 ^{2-1*}
C	0,504 ± 0,022 ^{1-2*}	0,423 ± 0,014
χ^2	1,45	0,21
УГ	72,37	65,81
Каталаза		
AA	52,14 ± 3,12 ^{1-2***}	26,93 ± 1,73
AB	22,96 ± 2,62	29,05 ± 1,77
BB	13,23 ± 2,11	29,95 ± 1,78 ^{2-1***}
AC	6,23 ± 1,51	5,14 ± 0,86
BC	4,48 ± 1,26	6,81 ± 0,98
CC	1,17 ± 0,67	2,12 ± 0,56
Частоты аллелей		
A	0,667 ± 0,021 ^{1-2***}	0,440 ± 0,014
B	0,268 ± 0,020	0,479 ± 0,014 ^{2-1***}
C	0,064 ± 0,011	0,081 ± 0,008
χ^2	13,18**	13,10**
УГ	33,46	41,00

2.4.2 Аллелофонд красно-пестрой породы по EAB-локусу групп крови в хозяйствах Республики Мордовия

У крупного рогатого скота выявлено 12 систем групп крови: EAA, EAB, EAC, EAF-V, EAJ, EAL, EAM, EASU, EAZ, EAR`-S`, EAT, EAN. Наибольшее количество антигенов идентифицировано в EAB системе (50 антигенов), EAC (10), EAA, и EAF-V (по 4 антигена) и EASU (6 антигенов). EAB система содержит и наибольшее количество феногрупп, образующих в популяции крупного рогатого скота около 1500 аллелей [31,32].

Анализ аллелофонда скота красно-пестрой породы Республики Мордовия по антигенным факторам эритроцитов крови за последние 20 лет практически не проводился. Эта работа ведется последние 4 года и будет продолжаться, поэтому данных по группам крови красно-пестрой породы скота еще очень мало. На сегодняшний день исследовано 584 животных красно-пестрой породы, по-

лученных от 27 быков-производителей.

По EAB-локусу у скота красно-пестрой породы выявлено 158 аллелей, из которых 57 встречаются с суммарной частотой 0,749, остальные аллели являются единичными. В Приложении 16 представлены первые 12 аллелей, наиболее часто встречающиеся в хозяйствах Мордовии – их суммарная частота составила 0,580. Наибольшая частота встречаемости отмечена у аллелей G₂Y₂E₁'Q', O₂A₂'J₁'K'O', B₂O₁V' – в сумме более 32% от всех выявленных.

Полученные данные показывают, что в большинстве исследованных хозяйств не ведется подбора быков-производителей с разноименными группами крови по отношению к самкам, т.к. в 4 из 9 обследованных хозяйств наблюдаемый уровень гомозиготности по данному локусу в среднем в 2,8 раза выше, чем рассчитанный на основании частот аллелей.

Аллелофонд по EAB-локусу групп крови у скота красно-пестрой породы достаточно разнообразный. Он состоит как из общих аллелей, характерных для симментальской и голштинской пород, так и из уникальных, свойственных только красно-пестрой породе [31]. Однако, микроэволюционные процессы, происходящие в красно-пестрой породе скота на фоне излишней голштинизации, приводят к утере уникальных симментальских аллелей, обеспечивающих лучшую приспособляемость животных красно-пестрой породы к изменчивым факторам окружающей среды.

Благодаря большому количеству выявленных аллелей по EAB-локусу (58) в стадах наблюдается достаточное генетическое разнообразие (табл. 13). Наименьший уровень генетического сходства наблюдается между стадами ООО «Исток» и ТНВ «МАПО и К», ООО «Свободный труд», ООО «Агросоюз-Левженский» – различия составили порядка 80%. Наименьшие различия обнаружены между стадами ТНВ «МАПО и К» и ООО «Свободный труд» – не выше 7,5%. Между другими хозяйствами уровень генетического сходства колебался от 0,296 до 0,814.

Таблица 13 – Уровень генетического сходства между стадами скота красно-пестрой породы по EAB-локусу групп крови

Хозяйство	Генотипы							
	Агро союз	Исток	Агросо-юз-Красное Сельцо	Культура	Агросо-юз-Левженский	МАПО и К	Свободный труд	Селищинское
Агро-Атяшево	0,381	0,547	0,523	0,396	0,780	0,699	0,814	0,747
Агросоюз	–	0,393	0,244	0,255	0,493	0,199	0,296	0,725
Исток	–	–	0,348	0,306	0,254	0,186	0,186	0,670
Агросоюз-Красное Сельцо	–	–	–	0,750	0,409	0,584	0,586	0,350
Культура	–	–	–	–	0,322	0,310	0,347	0,332
Агросоюз-Левженский	–	–	–	–	–	0,511	0,718	0,655
МАПО и К	–	–	–	–	–	–	0,925	0,287
Свободный труд	–	–	–	–	–	–	–	0,430

Таким образом, на данном этапе исследований аллелофонда красно-пестрой породы по EAB-локусу можно утверждать, что все исследованные стада существенно различаются по своей генетической структуре, а достаточно большое разнообразие выявленных аллелей позволяет совершенствовать породу в направлении повышения молочной продуктивности. Однако необходимо учитывать, что интенсивное использование быков-улучшателей голштинской породы может привести к постепенному уменьшению такого разнообразия, т.к. большинство производителей несут 2-3 одинаковых часто встречающихся аллеля по EAB-локусу, а это может привести к значительному увеличению уровня гомозиготности и элиминации других более редких аллелей.

2.4.3 Взаимосвязь полиморфных белков крови и показателей молочной продуктивности коров

Основным показателем, который характеризует хозяйственные и биологические особенности пород скота является молочная продуктивность. В настоящее время значение молока как полноценного продукта питания и промышленного сырья значительно возросло, что привело к увеличению спроса на него.

Отбор, даже если он ведется только по одному признаку, независимо от желаний селекционера затрагивает и другие качества животных, связанные с селекционируемым различными типами генетических и корреляционных связей. Поэтому так важно исследовать популяции крупного рогатого скота на предмет обнаружения этих связей с целью их использования в селекционной работе для раннего прогноза хозяйственно-полезных признаков и интенсификации селекционного процесса.

Нами проведены исследования коров красно-пестрой породы, которые были разделены по уровню продуктивности за первые три лактации на 3 группы: 1) продуктивность ниже значения $M-\delta$ (менее 4799 кг); 2) средняя продуктивность $M\pm\delta$ (4800-7984 кг); 3) продуктивность выше $M+\delta$ (более 7985 кг); и изучили в них распределение частот аллелей и генотипов. Средняя продуктивность по исследованной группе животных за первые три лактации – 6392 кг молока в год, среднеквадратичное отклонение 1592 кг.

По локусу *Tf* в группе коров с продуктивностью ниже среднего достоверно меньше животных с генотипами *Tf D₁D₁* и *TfD₁D₂*, существенно выше частота генотипов с аллелем *Tf A*, *TfD₂* и *Tf E*, чем у животных с более высокой продуктивностью (табл. 14).

Таблица 14 – Распределение частот аллелей и генотипов у коров красно-пестрой породы по локусу *Tf* в зависимости от среднего уровня продуктивности за первые три лактации

№ п/п	Частота генотипов, %									Частота аллелей				УГ _{ср}	χ ²
	AA	AD ₁	AD ₂	AE	D ₁ D ₁	D ₁ D ₂	D ₂ D ₂	D ₁ E	D ₂ E	A	D ₁	D ₂	E		
1	8,85	16,81	17,70	11,50 1-2*3**	7,96	10,62 1-4*	12,39	4,42	9,73	0,319 1-3,4*	0,239	0,314	0,128 1-2,3*	70,8	7,2*
2	12,23 2-3**	14,67	17,93	4,35	13,32	17,12	9,51	6,52	4,35	0,307 2-3**	0,325 2-1**	0,292	0,076	65,0	4,4
3	4,30	17,20	15,05	2,15	19,35 3-1*	24,73 3-1**	5,38	6,45	5,38	0,215	0,435 3-2,4**1***	0,280	0,070	71,0	3,0
4	10,28	15,51	17,42	5,40	13,24	17,07	9,41	6,10	5,57	0,294	0,326 4-1**	0,294	0,085	67,0	2,8

1-продуктивность ниже $M-\delta$ (n=113); 2- продуктивность $M\pm\delta$ (n=368); 3- продуктивность выше $M+\delta$ (n=93); 4 – в среднем по группе (n=574)

В группе высокопродуктивных коров наблюдается достоверное преобладание животных с генотипом *Tf D₁D₁* и *Tf D₁D₂*, что согласуется с исследованиями [33], в которых также отмечалось преимущество животных данного генотипа по молочной продуктивности. Вероятно, аллель *Tf D₁* имеет селективное преимущество, т.к. 80% быков-производителей голштинской породы, использовавшихся в последние годы в качестве улучшателей, несут его в своем генотипе.

В группе высокопродуктивных коров очень низкий процент животных с генотипом *Tf D₂D₂*, что подтверждает предположение о том, что наличие данного генотипа связано с низкой продуктивностью животных. Об этом свидетельствует достаточно высокая частота аллеля *Tf D₂* у животных с низкой продуктивностью.

Анализ молочной продуктивности коров красно-пестрой породы в зависимости от генотипа по локусу трансферрина показал, что наивысший удой за 305 дней лактации получен от коров, носителей аллеля *Tf D₁* (табл. 15).

Самые высокие показатели жира были в молоке коров с генотипом *Tf D₁E* и *Tf AE* (3,98%), а самые низкие – у животных с генотипом *Tf D₂D₂* (3,74%). Коровы, носители аллеля *Tf E*, в среднем показали высокие результаты по содержанию жира в молоке, что согласуется с результатами исследований [34].

Дисперсионный анализ влияния генотипа трансферринового локуса на показатели молочной продуктивности коров красно-пестрой породы показал, что удой на 7,76% ($P\leq 0,001$), содержание жира на 6,15% ($P\leq 0,001$) и белка в молоке на 4,27% ($P\leq 0,01$) обусловлены генотипом по данному локусу.

Таблица 15 – Молочная продуктивность коров красно-пестрой породы с разным генотипом по локусу трансферрина

№ п/п	Генотип	n	Показатели				
			Удой за 305 дней лактации, кг	Содержание жира, %	Выход молочного жира, кг	Содержание белка, %	Выход молочного белка, кг
1	AA	59	5930 ± 146	3,76 ± 0,04	224 ± 7	3,16 ± 0,03	188 ± 5
2	AD ₁	89	6536 ± 176 2-8,9*1**4***	3,91 ± 0,03 2-1,8**	256 ± 7 2-8,9*1,4**	3,17 ± 0,03	208 ± 6 2-8*1,4,9**
3	AD ₂	100	6229 ± 157 3-4*	3,89 ± 0,03 3-1,8**	244 ± 7 3-1*	3,20 ± 0,02 3-9*8**	200 ± 5 3-4,9*
4	AE	31	5558 ± 229	3,98 ± 0,05 4-10*1,8***	222 ± 10	3,22 ± 0,04 4-8,9*	179 ± 8
5	D ₁ D ₁	75	6943 ± 181 5-3,10**1,4,8,9***	3,89 ± 0,03 5-1,8***	271 ± 8 5-3,10**1,4,8,9***	3,22 ± 0,02 5-8*9**	224 ± 6 5-3,10**1,4,8,9***
6	D ₁ D ₂	99	6892 ± 161 6-3,10**1,4,8,9***	3,88 ± 0,02 6-1,8**	268 ± 7 6-3*8,9,10**1,4***	3,20 ± 0,02 6-9*8**	221 ± 6 6-3,10**1,4,8,9***
7	D ₁ E	35	6651 ± 230 7-1,8,9*4***	3,98 ± 0,03 7-3,6*10**1,8***	265 ± 10 7-4,8,9**1***	3,24 ± 0,04 7-8,9**	215 ± 8 7-1,4,8,9**
8	D ₂ D ₂	54	5960 ± 231	3,74 ± 0,04	226 ± 11	3,09 ± 0,03	184 ± 7
9	D ₂ E	32	5757 ± 292	3,91 ± 0,04 9-1,8,10**	225 ± 12	3,06 ± 0,05	176 ± 9
10	В среднем	574	6392 ± 66 10-9*1**4***	3,87 ± 0,01 10-1**	249 ± 3 10-8,9*4**1***	3,18 ± 0,01 10-8,9*	204 ± 2 10-1,4,8,9**

По локусу гемоглобина удой коров с гетерозиготным генотипом достоверно ниже, чем с гомозиготным, что не случайно, т.к. аллель *Hb B* достался животным красно-пестрой породы от симментальского скота с более низкой молочной продуктивностью, чем у голштинской породы, в которой присутствует только аллель *Hb A* (табл. 16).

Таблица 16 – Молочная продуктивность коров красно-пестрой породы с разными генотипами по локусу гемоглобина

№ п/п	Генотип	n	Показатели				
			удой за 305 дней лактации, кг	содержание жира, %	выход молочного жира, кг	содержание белка, %	выход молочного белка, кг
1	AA	520	6455 ± 70 1-2**	3,88 ± 0,01	251 ± 3 1-2,3**	3,18 ± 0,01	206 ± 2 1-2*
2	AB	46	5796 ± 234	3,87 ± 0,04	225 ± 10	3,19 ± 0,03	186 ± 8
3	BB	8	5686 ± 437	3,89 ± 0,09	219 ± 12	3,18 ± 0,04	180 ± 14
3	В среднем	574	6392 ± 66 3-2*	3,87 ± 0,01	249 ± 3 3-2,3*	3,18 ± 0,01	204 ± 2 3-2*

Кроме того, обнаружено, что у животных - носителей аллеля *Kt C* достоверно в 1,1 раза молочная продуктивность ниже, чем у коров с альтернативными аллелями (табл. 17).

Таблица 17 – Молочная продуктивность коров красно-пестрой породы с разными генотипами по локусу каталазы

№ п/п	Генотип	n	Показатели				
			Удой за 305 дней лактации, кг	Содержание жира, %	Выход молочного жира, кг	Содержание белка, %	Выход молочного белка, кг
1	AA	179	6517 ± 107 1-6**	3,89 ± 0,02	255 ± 5 1-6**	3,20 ± 0,01	209 ± 4
2	AB	785	6302 ± 114 2-6*	3,87 ± 0,02	245 ± 5 2-6**	3,17 ± 0,02	200 ± 4
3	AC	20	5717 ± 399	4,04 ± 0,06 3-16,7*2,4,5**	232 ± 17	3,21 ± 0,05	184 ± 14
4	BB	144	6541 ± 151 4-6**	3,86 ± 0,02	254 ± 6 2-6**	3,17 ± 0,02	208 ± 5
5	BC	38	6229 ± 243	3,84 ± 0,04 5-6*	239 ± 10	3,12 ± 0,05	195 ± 8
6	CC	8	5433 ± 382	3,72 ± 0,11	201 ± 12	3,27 ± 0,07	179 ± 16
7	В среднем	574	6392 ± 66 7-6*	3,87 ± 0,01	249 ± 3 7-6*	3,18 ± 0,01	204 ± 2

Самые низкие показатели продуктивности имеют коровы с генотипом *Kt* *CC* – разница составляет почти 1000 кг молока по сравнению с животными с другими генотипами, однако у них более высокое процентное содержание белка в молоке. По другим локусам полиморфных белков достоверных различий в показателях молочной продуктивности у коров красно-пестрой породы не обнаружено.

Таким образом, проведенные исследования показали, что отбор животных с генотипами *Tf D₁D₁*, *Hb AA* и аллелями *Kt A* и *KtB* будет способствовать интенсификации селекционного процесса при создании высокопродуктивных стад животных красно-пестрой породы.

Внедрение технологии генетического мониторинга позволит повысить эффективность разведения скота красно-пестрой породы путем оптимизации подбора родительских пар, оценки племенной ценности и формирования желательной генетической структуры стада. Ввод в стадо животных оцененных по полиморфным системам крови генотипов и использование популяционно-генетический параметров наследования хозяйственно-полезных признаков будет способствовать повышению точности их отбора.

Выявленные закономерности формирования признаков молочной продуктивности и воспроизводительных качеств коров красно-пестрой породы, проявление их генетической и фенотипической изменчивости в зависимости от принадлежности к линиям, быкам-производителям, а также их взаимосвязи, при использовании в племенной работе с красно-пестрой породой скота позволят оптимизировать селекционный процесс и в перспективе повысить продуктивные качества животных за счет отбора лучших генотипов и эффектив-

ной селекционно-племенной работы по основным хозяйственно-биологическим признакам.

Таким образом, для оценки результатов племенной работы и прогноза ее эффективности необходимо использовать популяционно-генетические параметры.

Программой селекции скота красно-пестрой породы до 2030 года допускается использование потенциала голштинской породы. При этом следует учитывать, что проведенные исследования показали, что коровы, полученные от голштинских производителей, при более высокой средней продуктивности имели удои на 1 день жизни и продолжительность хозяйственного использования меньше, а также на 20% хуже реализовывали свой генетический потенциал по молочной продуктивности, чем коровы, полученные от красно-пестрых быков.

Излишняя голштинизация красно-пестрой породы приводит к утрате альтернативных аллелей в диаллельных локусах (гемоглобин, преальбумин, посттрансферрин-2), а отсутствие контроля и подбора производителей по генотипу полиморфных белков крови приводит к дисбалансу по частоте наблюдаемых и ожидаемых генотипов. Интенсивное использование быков-производителей голштинской породы может привести к постепенному уменьшению такого разнообразия, т.к. большинство производителей несут 2-3 одинаковых часто встречающихся аллеля по EAV-локусу, что может привести к значительному увеличению уровня гомозиготности и элиминации других более редких аллелей.

На сегодняшний день центральной задачей генетики сельскохозяйственных животных является выявление высокопродуктивных генотипов и прогноз продуктивности на ранних стадиях онтогенеза. Для этого необходимо проводить генетическое маркирование признаков продуктивности. Генетическое маркирование позволяет выделять на ранних стадиях жизни группы животных, способные развивать желательные признаки продуктивности.

Таким образом, внедрение технологии генетического мониторинга позволит повысить эффективность разведения скота красно-пестрой породы путем оптимизации подбора родительских пар, оценки племенной ценности и формирования желательной генетической структуры стада, путем ввода в стадо животных, оцененных генотипов по полиморфным системам крови, а использование популяционно-генетических параметров наследования хозяйственно-полезных признаков позволит значительно повысить эффективность отбора животных.

3. Основные организационные и селекционные мероприятия по разведению скота красно-пестрой породы

Независимо от метода совершенствования породы, селекционно-племенная работа должна проводиться в полном объёме. Чистопородное разведение и использование других пород для улучшения хозяйственно-полезных признаков красно-пестрой породы, а также скрещивание симментальской и сычевской пород скота с голштинской породой красно-пестрой масти не отменяет основные принципы селекции, поскольку при отсутствии целенаправленного отбора и подбора снижается продуктивность, повышается заболеваемость приплода, начинают проявляться слабые стороны молочных пород, увеличивается частота трудных отёлов, заболевания ног и вымени, ухудшаются показатели воспроизводства и т.д.

Совместно с Селекционным центром по породе, племпредприятиями и научными учреждениями регионов, специалистами племенных хозяйств для племзаводов и племрепродукторов разрабатываются планы племенной работы.

При получении и подтверждении статуса племенного хозяйства планы племенной работы должны в обязательном порядке направляться в ФГБНУ ВНИИплем на согласование, а затем на утверждение в министерства сельского хозяйства регионов. Планы племенной работы должны разрабатываться в соответствии с селекционной федеральной программой и региональной подпрограммой по породе.

Для реализации генетического потенциала скота красно-пестрой породы необходимо для каждого племенного репродуктора и племенного завода провести комплексный аудит с последующей разработкой производственного процесса. Эта работа проводится в рамках плана племенной работы.

Утвержденный план племенной работы является обязательным документом для исполнения всеми структурами племенной службы хозяйства, района, области, республики и является предметом проверки со стороны представителей государственной племенной службы Российской Федерации. Программой предусматривается корректировка плана племенной работы в хозяйстве один раз в 5 лет [35, 36].

Селекционная программа с красно-пестрой породой скота до 2030 года предусматривает научно-техническое сопровождение выполнения плана племенной работы в хозяйстве.

В планах необходимо предусмотреть дальнейшее развитие основных линий и родственных групп через выдающихся продолжателей линий. Целесообразно создавать дочерние хозяйства племенных заводов и племенных репродукторов, прежде всего, для испытания быков-производителей по качеству потомства.

Для консолидации породы по экстерьеру, племенным и продуктивным качествам необходимо предусмотреть в основном разведение «в себе» животных с кровностью 62,5 % до 92% по голштинской породе красно-пестрой масти (КПП). В хозяйствах с удоем около 5000 кг молока предусмотреть разведение коров с кровностью до 62,5% по КПП. Повышение кровности свыше 92% по КПП приведет к потере статуса красно-пестрой породы.

Нецелесообразно применять возвратное скрещивание животных красно-пестрой породы с симментальскими быками. Это приведет только к утрате полученных результатов и кроме прямого ущерба экономике хозяйства и в целом животноводству страны ничего не принесет, т.к. при осуществлении возвратного скрещивания резко падает удой молока у полученных таким методом животных. Этот метод допустим только в случае, если в стаде есть коровы с 7/8 (87,5%) и выше кровности по КПП. В таком случае возможны однократные скрещивания таких коров с симментальскими быками для получения 7/16 (43,75%) кровных по КПП коров. Полный возврат на симментальскую породу приведет к снижению удою и существенно ухудшит морфо-функциональные свойства вымени коров.

Нецелесообразно и полное поглощение скота красно-пестрой породы голштинской. Собственники предприятий должны знать, что в этом случае животные утрачивают такие ценные качества симментальской породы как высокая живая масса, мясные качества, хорошие технологические свойства молока и приспособленность к местным условиям разведения. Это, не считая значительной потери уровня удою, в конечном счете приведет к снижению прибыли и рентабельности молочного производства.

В настоящее время в племенных хозяйствах симментальской и сычевской пород интенсивно используется семя красно-пестрых голштинских быков. Племенные стада, в которых используются симменал × голштинские помеси, подтверждают статусы племенных заводов и племенных репродукторов по вышеназванным породам. Следует также обратить внимание всех ответственных за ведение племенной работы с породами лиц в регионах, что межпородное скрещивание в племенных хозяйствах разрешается только Министерством сельского хозяйства Российской Федерации (далее Минсельхоз России) (основание: Федеральный закон №123-ФЗ «О племенном животноводстве») [37].

Если собственники хозяйств, в которых разводят скот симментальской и сычевской пород, изъявили желание разводить красно-пеструю породу крупного рогатого скота, то им необходимо получить разрешение (для племенных заводов и племярепродукторов) в Министерстве сельского хозяйства Российской Федерации на использование голштинской породы красно-пестрой масти. При получении разрешения им необходимо обратиться в Селекционный центр

(ФГБНУ ВНИИплем) по разведению красно-пестрой породы скота для разработки плана племенной работы в направлении получения помесных животных, отвечающих целевым стандартам красно-пестрой породы.

Департаментом животноводства и племенного дела Министерства сельского хозяйства (ранее Минсельхозпрод) утверждены минимальные требования по оценке крупного рогатого скота красно-пестрой породы, а также требования для отнесения животных к красно-пестрой породе. Данные требования действуют с 01.06.1999 года.

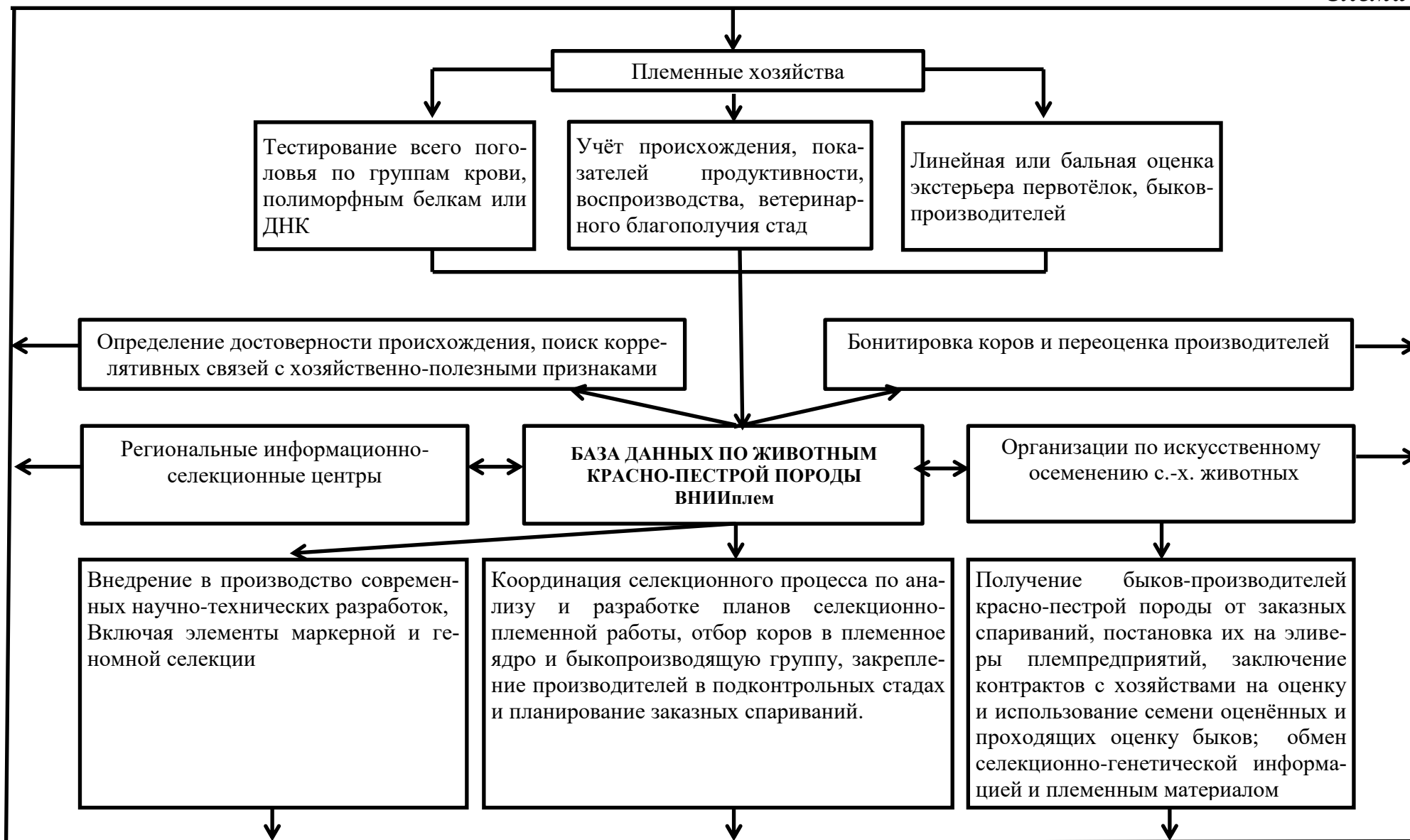
3.1 Направление селекции при совершенствовании скота красно-пестрой породы

Дальнейшая селекционно-племенная работа с красно-пестрым скотом до 2030 года будет проводиться в направлении увеличения молочной продуктивности. Основные селекционные мероприятия с породой представлены на схеме 1.

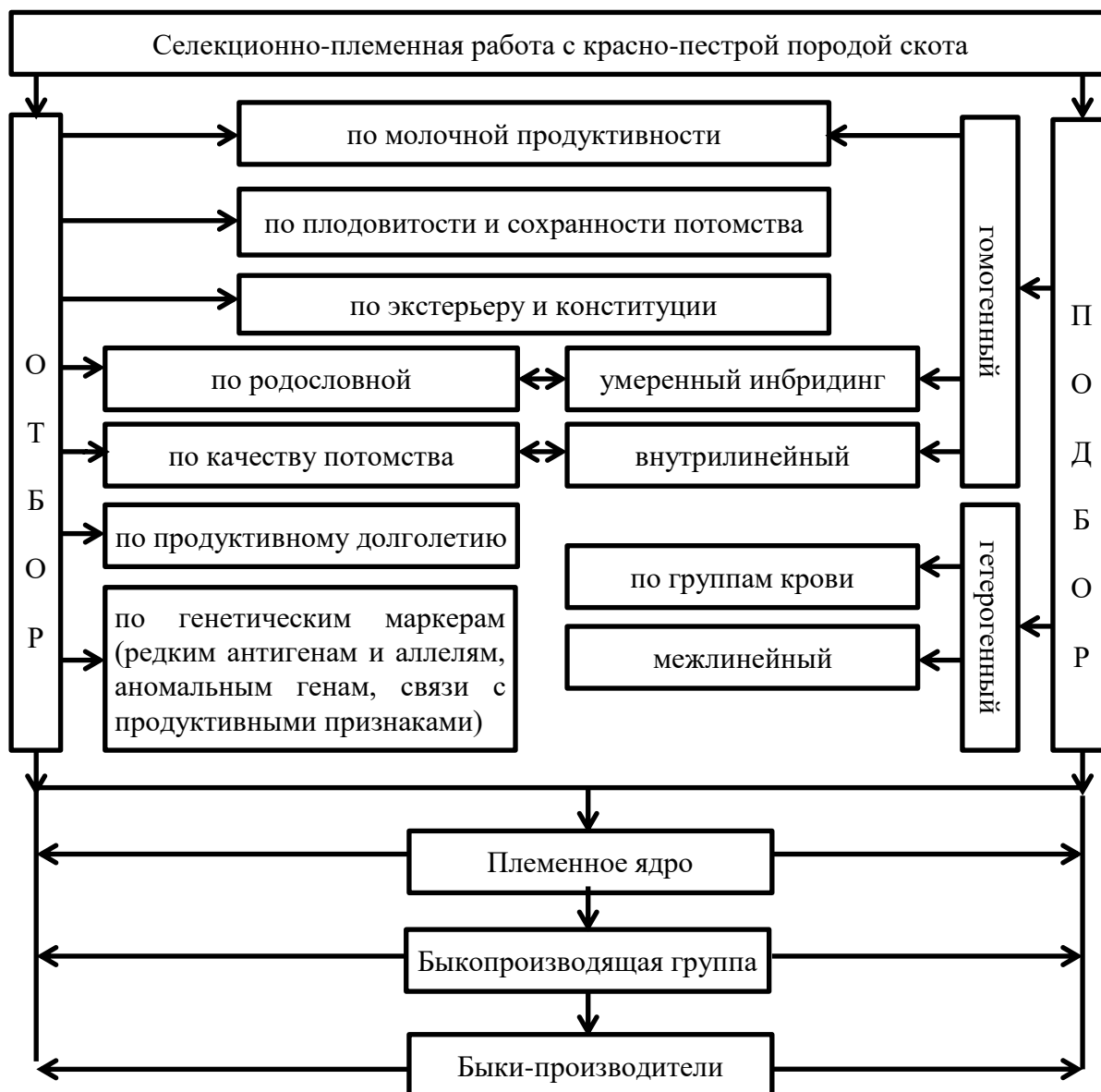
Основой такой работы является разведение животных по линиям и семействам, целенаправленный отбор и подбор, организация полноценного кормления как взрослого поголовья, так и молодняка [38]. На схеме 2 приведены селекционные мероприятия с племенными животными красно-пестрой породы.

Следует отметить, что в условиях крупномасштабной селекции первостепенное значение придается признакам производителей, их оценке по качеству потомства, а не формальной принадлежности к той или иной линии. Однако линейную принадлежность быков необходимо учитывать при составлении планов ротаций линий, с тем, чтобы избежать стихийного инбридинга в товарной зоне.

Основными задачами дальнейшего совершенствования красно-пестрой породы скота в Российской Федерации являются: плановое получение, оценка по качеству потомства и рациональное использование быков-производителей красно-пестрой породы, осеменение коров спермой быков-улучшателей [39-40].



53



Планомерное совершенствование красно-пестрой породы в масштабе Российской Федерации возможно при выполнении следующих обязательных условий:

- отбор высокопродуктивных коров-матерей будущих быков-производителей;
- подбор лучших быков-производителей (лидеров породы);
- использование метода трансплантации эмбрионов для получения быков-производителей;
- проведение оценки быков-производителей по качеству потомства;
- накопление и использование спермы быков-улучшателей;
- обмен племенными животными и племенным материалом между племобъединениями с учетом плана размещения и ротации линий;

– воспроизводство стада и комплектование селекционных групп коров проверенными первотелками с организацией контрольно-селекционных дворов;

– координация племенной работы с породой в масштабе республики, зоны, области селекционным центром по породе и племенными объединениями соответствующего субъекта Российской Федерации.

В настоящее время в стадах красно-пестрой породы крупного рогатого скота проходят проверку 77 быков-производителей (живых), в том числе: 22 красно-пестрой породы; 51 голштинской породы красно-пестрой масти; 4-красно-шведской породы. Наивысшая продуктивность матерей быков-производителей красно-пестрой породы по удою составляет от 8137 кг до 11119 кг молока, жира – от 4,07% до 4,75%, белка – от 3,03% до 3,75%. Наличие семени проверяемых быков красно-пестрой породы составляет 208810 доз.

Из 51 быка-производителя голштинской породы красно-пестрой масти 43 находятся на проверке. Наивысшая продуктивность их матерей по удою составляет от 9176 кг до 22120 кг молока, жира – от 3,50% до 5,08%, белка – от 2,80% до 4,03%.

Наивысшая продуктивность матерей проверяемых четырех быков-производителей красной шведской породы по удою составляет от 8282 кг до 10093 кг молока, жира – от 4,14% до 4,62%, белка – от 3,09% до 3,65%.

Кроме того, по состоянию на 01.01.2020 запас семени от 87 выбывших быков-производителей составляет 590627 доз, в том числе от быков красно-пестрой породы – 446484 дозы. Наличие семени быков голштинской породы красно-пестрой масти составило 137478 доз.

От трех выбывших быков-производителей красно-шведской породы, отличающихся высокой жирномолочностью своих матерей (4,29-5,07%), хранится 6665 доз семени.

Исходя из конкретных результатов использования быков и выявления препотентных производителей, подбор должен ежегодно корректироваться. Главные условия, которые должны соблюдаться при селекционном процессе, это использование быков-производителей, происходящих от высокопродуктивных родителей с прогнозируемой оценкой улучшателей потомства по основным селекционируемым признакам. Полученное потомство должно удовлетворять требованиям целевых параметров (табл. 18).

Желательным типом красно-пестрой породы следует считать животных, имеющих крепкую, плотную конституцию, гармоничное телосложение, равномерно развитое вымя. Голова пропорциональна туловищу, широкое носовое зеркало, лоб умеренно вогнутый, лопатки плотно и ровно прилегающие к туловищу, спина прямая, поясница широкая, зад широкий, длинный с незначи-

тельным уклоном линии от маклоков до седалищных бугров, хорошо заполнен мышцами, маклоки широко расставлены.

Таблица 18 – Желательный тип животных красно-пёстрой породы

Показатели	Параметры
Удой за 305 дней первой лактации, кг	6000-6500
Удой за 305 дней 3 лактации и старше, кг	8000 и более
Содержание жира в молоке, %	3,90-4,00
Содержание белка в молоке, %	3,30-3,40
Индекс вымени, %	43-44
Живая масса, кг:	
телок в 10 мес. возрасте	250-260
телок в 12 мес. возрасте	310-320
телок в 18 мес. возрасте в племенных стадах	420-440
телок в 18 мес. возрасте в товарных стадах	380-390
племенных бычков в 12 мес.	370-380
племенных бычков в 18 мес.	470-480
взрослых быков	900-1000
коров 1 отела	500-550
коров 3 отела и старше	600-650
Промеры коров (см):	
высота в холке	138-140
высота в крестце	140-142
обхват груди	195-200
глубина туловища	65-72 (7 баллов)
ширина груди	21-29 (7-8 баллов)
ширина таза	46-52 (7-9 баллов)
косая длина туловища	152-156
обхват пясти	20-21
угол копыта, градусов	45-60
Постановка задних ног	5 баллов
Качество костяка	7-9 баллов
Конечности	крепкие, особенно копытный рог
Вымя коров, см:	
высота	20-25
ширина сзади	24-29
глубина	6-7 баллов
высота задних долей	9 баллов
ширина задних долей	9 баллов
длина передних долей	9 баллов
длина задних сосков	5,3-6,3
длина передних сосков	5,8-6,0 (5-6 баллов)
центральные связки	9 баллов
расположение передних сосков	5 баллов
расположение задних сосков	5 баллов
форма	Чашеобразная
прикрепление передних долей вымени к туловищу	очень плотное (8-9 баллов)
интенсивность молокоотдачи, кг/мин.	1,9-2,2
продолжительность доения, минут	4-6
Полнота выдаивания, %	98
Продуктивное долголетие	не менее 3,5 лактаций

Конечности крепкие, скакательные суставы хорошо развиты, брюхо не отвисшее, длинное и глубокое, ребра круто изогнуты, косо поставлены, длин-

ные.

Дальнейшее совершенствование племенных и продуктивных качеств разводимого красно-пестрого скота будет осуществляться путем применения эффективных методов селекции с использованием генофонда голштинского скота и племенных ресурсов красно-пестрой породы. К концу планируемого периода популяция должна состоять из высококровных животных по улучшающей породе от воспроизводительного скрещивания. Подбор маточного поголовья необходимо проводить таким образом, чтобы в генотипах, отвечающих целевому стандарту, сохранить гены исходной симментальской породы, т.е. не доводить до полного поглощения голштинами. Это позволит консолидировать наследственную основу у животных приобретенных молочных качеств от голштинов и в то же время сохранить у них приспособленность к местным условиям и крепость конституции.

Расчеты показывают, что при ежегодном росте не менее 3% удой на корову в целом по породе к 2030 году можно довести до 8000 кг молока жирностью 3,90% и содержанием белка 3,3%.

Важнейшим элементом такой селекционной работы являются отбор и подбор. Необходимо ужесточить отбор животных в основное стадо, а также использовать быков-производителей, дочери которых дают удой не ниже 8000 кг молока. Работу по оценке первотелок нужно построить так, чтобы предварительная продуктивность была по возможности более точной, что позволит выбраковку молодых коров осуществлять по результатам их первых месяцев лактации, т.к. существует положительная корреляция между удоем за первые три месяца и в целом за лактацию.

Главное условие, которое должно соблюдаться при совершенствовании скота красно-пестрой породы, это использование быков-производителей, происходящих от коров матерей с удоем не ниже 10000 кг молока жирностью 4,1%, с содержанием белка 3,3%. Отцы быков должны иметь категорию «улучшатель» по одному, а лучше по двум признакам. Многочисленными исследованиями установлено [42], что их сыновья на 70% и более дают также улучшающий эффект.

При условии сохранения существующих методов селекционно-племенной работы и высокого уровня кормления животных можно предполагать, что эффект селекции по удою за поколение составит 200-250 кг.

Для получения такого результата необходимо осуществлять систематическую оценку быков по качеству потомства и использовать для воспроизводства только улучшателей. Обеспечить полноценное выращивание телок, с получением среднесуточных приростов 800-850 г, доведя живую массу в 18-месячном возрасте до 420-450 кг. В таблице 19 представлена расчетная шкала

оценки коров-первотелок.

Красно-пестрая порода скота является специализированной молочной породой с крепким костяком, и это ее качество следует сохранять и в дальнейшем, учитывая природно-экономические условия нашей страны.

Таблица 19 – Расчетная шкала оценки коров-первотелок

Удой за 90 дней лактации, кг	Ожидаемый удой за 305 дней I лактации, кг
2000	5000
2100	5250
2150	5375
2200	5500
2300	5750
2350	5875
2400	6000
2450	6125
2500	6250
2550	6375
2600	6500
2650	6625
2700	6750
2750	6875
2800	7000
3200	8000
3600	9000
4000	10000

Поэтому представляется целесообразным не доводить до более выраженного специализированного типа животных с изнеженной конституцией. Отбор и подбор следует проводить в направлении сохранения экстерьерных признаков Воронежского, Енисейского и Приволжского типов животных. Внутрипородные зональные типы, а также линии и родственные группы создали генетическое разнообразие в популяции, и их целенаправленное разведение будет способствовать повышению продуктивности, технологичности и жизнеспособности животных красно-пестрой породы.

К 2030 году селекция животных красно-пестрой породы будет направлена на интенсивное использование семени чистопородных красно-пестрых быков - лидеров, проверенных по качеству потомства и признанных абсолютными улучшателями. Для получения таких производителей необходимо вести отбор среди коров быкопроизводящих групп, созданных в регионах на базе племенных заводов. Требования к группе будущих матерей быков-лидеров по молочной продуктивности следующие: удой не ниже 15000 кг молока, с жирностью не менее 4,20%, содержанием белка не ниже 3,40%. Для ускоренного получения быков-лидеров красно-пестрой породы предлагается создать селекционно-

генетические центры в Республике Мордовия, Воронежской области и Красноярском крае.

3.2 Выращивание и оценка быков-производителей, формирование селекционных групп

Среди факторов генетического прогресса наибольший селекционный дифференциал обеспечивается за счет соответствующего отбора быков-производителей: 60-90% эффективности селекции дает использование быков-улучшателей. При искусственном осеменении, когда за одним производителем закрепляют 2-3 тыс. коров и более, достаточно оставлять для племенных целей 1% наиболее ценных бычков. Поэтому основное внимание должно быть уделено оценке и отбору лучших из них.

Схема осуществляемой крупномасштабной селекции в красно-пестрой породе предусматривает следующие нормативы:

- нагрузка на 1 быка – 1000-2000 коров;
- доля быков-улучшателей – 1 из 6 оцениваемых;
- выбраковка бычков по типичности, конституции, экстерьеру – 20%, по энергии роста, оплате корма, живой массе – 11%, по спермопродукции – 15%, по воспроизводительной способности – 15%;
- для оценки одного быка закрепляется не менее 240 коров и телок;
- количество лучших быкопроизводящих коров – 0,6% [43, 44].

Широкое и правильное использование в стадах быков-производителей, получивших категорию улучшатель по качеству потомства – необходимое условие совершенствования породы. Определение половой активности и качества спермопродукции – следующий этап оценки производителя, предшествующий проверке оплодотворяющей способности спермы.

В таблице 20 представлены временные параметры селекции и использования быков-производителей.

Селекционной программой ставится задача – уточнить размещение генеалогических линий в субъектах РФ. Прекратить разведение случайных, малочисленных линий и родственных групп. Намечается использование только хорошо зарекомендовавших себя линий, показавших высокие продуктивные качества. Основное внимание необходимо уделить получению, оценке и использованию высококачественных быков-улучшателей, независимо от их формальной принадлежности к той или иной линии. Предусматривается использовать 8-10 заводских линий. В региональных подпрограммах необходимо спланировать размещение основных линий в племенных заводах и племенных репродукторах.

Таблица 20 – Временные параметры селекции и использования быков-производителей

№ п/п	Наименование селекционного мероприятия	Возраст быков, мес.	
		min	max.
1	Возраст бычков при постановке на элевёр	6	10
2	Оценка и отбор бычков по развитию и энергии роста	8	12
3	Оценка и отбор бычков по половым рефлексам, объёму эякулята и качеству семени	13	15
4	Контрольное осеменение коров и телок семенем проверяемых быков	15	19
5	Накопление банка семени от проверяемых быков для долговременного хранения до получения результатов оценки по качеству потомства, их производственное использование	15	37
6	Рождение дочерей проверяемых быков от контрольного осеменения	24	28
7	Контроль молочной продуктивности дочерей проверяемых быков	53	67
8	Оценка и отбор быков по качеству потомства	68	72
9	Осеменение коров популяции семенем отобранных по качеству потомства производителей	68	80
10	Рождение потомства от отобранных по качеству потомства производителей	77	89
11	Лактация дочерей от проверенных по качеству потомства производителей	106	129

Принцип размещения линий по административным районам и их использование предлагаются следующие: за каждой областью, краем, республикой закреплять 4-5 линий. При их выборе учитывать генеалогическое состояние маточного поголовья и состав быков-производителей, фактические результаты использования линий в данном регионе, качественные характеристики линий в целом, реальные источники поступления ремонтных бычков и другие вопросы.

В товарной зоне во избежание инбридинга в зависимости от местных условий предусматривается ротация 6-8 линий по двум ветвям в каждой из них. Ветвь на группе хозяйств используется не более 2,5 лет.

В таблице 21 представлены основные параметры программы крупномасштабной селекции красно-пестрой породы.

Селекционная программа направлена на то, чтобы получать и широко использовать в хозяйствах Российской Федерации наиболее ценных производителей, проверенных по качеству потомства. Необходимые мероприятия по оценке быков-производителей должны в обязательном порядке проводиться во всех регионах страны, разводящих скот красно-пестрой породы. Быков-производителей, признанных улучшателями, необходимо интенсивно использовать в ведущих племенных заводах, в т.ч. для заказных спариваний. Спермой производителей с более низкой оценкой следует осеменять поголовье в хозяйствах, где стада имеют меньшую племенную ценность.

Таблица 21 – Основные параметры программы крупномасштабной селекции животных красно-пестрой породы

Параметры	Значение параметров по породе	
	2025 г.	2030 г.
Всего племенного скота, тыс. голов	165,78	191,17
Всего племенных коров, тыс. голов	75,17	89,41
Случной контингент (коровы и телки), тыс. голов	93,962	110,762
Ежегодная потребность в семени, тыс. доз*	375,848	443,048
Банк семени на быка, ожидающего оценки, тыс. доз	15	15
Бычки, получаемые от заказных спариваний, голов	160	187
Из них отбирается, голов:		
по типичности, конституции и экстерьеру	128	150
по энергии роста, оплате корма, живой массе	114	133
по спермопродукции	97	113
по воспроизводительной способности	82	96
Оцененные по качеству потомства как улучшатели, голов	14	16
быки-лидеры в породе, голов	4	8
Количество коров отбираемых в быкопроизводящую группу, голов	640	747
Кол-во эффективных дочерей для оценки одного быка по качеству потомства, голов	120	130
Кол-во коров, осеменяемых семенем проверяемого быка, голов	280	300
Среднегодовой прирост по удою (3%), кг	200	220
Случной контингент, осеменяемый спермой быков улучшателей, тыс. голов	46,981	77,533

* из расчета 4 дозы на одно плодотворное осеменение

** используются для заказных спариваний и создания генетического резерва спермы.

Как было сказано выше, племенная ценность животных во многом зависит от генетических качеств предков и их сочетаемости. Поэтому при отборе будущих быков-производителей для искусственного осеменения на первом этапе идет оценка по происхождению, а на втором этапе, после оценки по качеству потомства – по фактическим результатам (табл. 22).

Для комплектования племпредприятий ремонтными бычками в племенном заводе обязательно должна формироваться быкопроизводящая группа коров. При этом следует придерживаться следующей методики: отбор коров в быкопроизводящую группу начинают с молодого возраста. Оставленных в стаде коров-первотелок оценивают по форме и функциональным особенностям вымени с целью выбора лучших из них в качестве потенциальных матерей быков. При этом матери первотелок обязательно должны быть живы и находиться в стаде для возможности взятия у них крови и подтверждения происхождения первотелок-потомков.

Таблица 22 – Минимальные требования для отбора ремонтных быков

Селекционные признаки	Значение признаков
Отцы быков	
Племенная ценность по удою дочерей к сверстницам, кг	Не ниже +600
Племенная ценность по содержанию белка, %	Не ниже +0,10
Племенная ценность по содержанию жира, %	Не ниже +0,05
Индекс равномерности вымени у дочерей, %	Не менее 40,0
Интенсивность молокоотдачи дочерей, кг/мин.	1,8 и более
Оплодотворяющая способность спермы, %	Не менее 50
Комплексная оценка экстерьера, баллов	90 и выше
Матери быков	
Продуктивность за наивысшую лактацию, кг	Не менее 10000
Содержание жира, %	Не менее 4,0
Содержание белка, %	Не менее 3,2
Комплексная оценка экстерьера, баллов	85 и более
Индекс равномерности развития вымени коров, %	Не менее 42,0

Достоверность происхождения коров быкопроизводящей группы обязательно должна быть подтверждена генетической экспертизой (по обоим родителям). Исследовать достоверность происхождения животных целесообразно уже на этапе формирования быкопроизводящей группы, отбирая кровь у первотёлок и их матерей.

Лучших по комплексной оценке первотёлок (по удою, содержанию жира и белка в молоке, форме вымени и скорости молокоотдачи, выраженности типа породы, воспроизводительной способности, крепости конституции, выравнивания лактационной кривой) отбирают в селекционную группу потенциальных матерей быков и переводят в специальный коровник для рекордисток. В группу потенциальных матерей быков отбирают, как правило, 10-20% первотелок.

В целях выявления максимально возможного генетического потенциала коров по продуктивности, плодовитости и долголетию, для них создают наилучшие условия кормления и содержания. Из группы потенциальных коров по данным всесторонней селекционно-хозяйственной оценки за вторую-третью лактации отбирают признанных (одобренных) матерей быков. Требования к удою матерей быков красно-пестрой породы: 2020 год – 10 000 кг молока, 4,0% жира, 3,2% белка; 2025 год – 13 000 кг молока, 4,0% жира, 3,2% белка; 2030 год – 15 000 кг молока, 4,2% жира, 3,3% белка.

На следующем этапе осуществляют заказные спаривания коров быкопроизводящей группы с лучшими в породе производителями-улучшателями в соответствии с подбором в разрезе генеалогических линий. Полученных в результате этого бычков отбирают и реализуют организациям по искусственно-

му осеменению для доразщивания в качестве проверяемых.

В селекции основное внимание уделяют отбору быков и их матерей. Отбору матерей коров традиционно уделяется меньше внимания. Однако через матерей коров можно решать вопросы совершенствования стада, так как их можно оценить по собственной продуктивности, в то время как на оценку быков необходим длительный период времени, их оценка по качеству потомства обычно проводится в условиях, несопоставимых с теми, в которых будет использовано их потомство. Кроме того, племенная ценность быка характеризуется по продуктивности дочерей за первую законченную лактацию.

Матери коров должны иметь удои по первой лактации 7000 кг молока и выше, жир не ниже 4,0% и белок не менее 3,3%; по третьей лактации, соответственно, 10000 кг молока и выше, с содержанием жира 4,2% и белка 3,2%. Живая масса таких коров не должна быть ниже среднего показателя по стаду и соответствовать стандартам породы. Особенно высокие требования предъявляются к стабильности продуктивности и некоторым экстерьерным и физиологическим признакам, например, строению и расположению вымени, состоянию здоровья, аппетиту и нетребовательности к кормам.

Генеалогическая структура селекционных групп ориентируется на исключение стихийного инбридинга и кроссбридинга, на разведение животных наиболее продуктивных линий, имеющих в родословных выдающихся предков и боковых родственников. Повышенный ввод в стадо первотёлок и проведение отбора по собственной продуктивности ускоряет процесс совершенствования стада, однако должен хорошо обосновываться экономически.

Селекционер при отборе коров в племенное ядро решает вопрос о его размере для обеспечения ремонта стада и выполнения плана реализации племенного молодняка. Численность коров отбираемых в племядро зависит от делового выхода приплода, нормы ремонта стада и размеров племпродажи тёлочек.

Расчет необходимой численности племенного ядра производится по формуле:

$$КП=2/ВМ\times\PИ\times(1-Д-Р-Пл); \quad (1)$$

где КП – процент коров племядра; ВМ – выход молодняка на 100 коров; ПИ – продолжительность использования коров в стаде в лактациях; Д – выбраковка тёлочек от рождения до первого отёла в долях единицы; Р – планируемый рост численности коров в долях единицы; Пл – планируемая племпродажа в долях единицы.

При отборе в селекционные группы главным критерием является наследственный потенциал животных (генотип), который можно выявить, создав для них равные условия, то есть, оценив их продуктивность вне зависимости от

внешних факторов или откорректировав продуктивность на влияние факторов среды.

Для регулирования селекционного процесса на уровне красно-пестрой породы по стране необходимо:

- на основе генеалогии маточного поголовья в племенных стадах (в племенных заводах, а также племенных репродукторах) осуществлять индивидуальный подбор пар, в первую очередь, заказные спаривания в быкопроизводящей группе коров в рамках плана племенной работы со стадом, в товарных хозяйствах осуществлять групповой подбор методом ротаций линий и родственных групп;

- ежегодно учитывать результаты предыдущих подборов;

- иметь информацию по каждому племенному репродуктору и заводу о продуктивности животных, воспроизводству, уровню кормления;

- иметь информацию по продуктивности животных по линиям и типам;

- получать данные по лучшим коровам и обеспечивать заказные спаривания для получения ремонтных бычков.

3.2.1 Оценка быков-производителей красно-пестрой породы методом BLUP

В условиях крупномасштабной селекции необходима всесторонняя оценка производителей, что позволяет целенаправленно вести селекцию и максимально использовать высокоценных животных. Важнейшим условием дальнейшего генетического прогресса породы является точный, надежный отбор ценных быков.

При разведении молочного скота передача генов из поколения в поколение осуществляется от отца к сыну, от матери к сыну, от отца к дочери, от матери к дочери. В соответствии с этим выделяются четыре категории племенных животных: отцы быков (ss), матери быков (ds), отцы коров (sd), матери коров (dd). От эффективности оценки, отбора и использования этих групп животных зависит скорость генетического улучшения молочного стада [45-47].

Среднегодовой генетический прогресс (ΔG) определяется генетическим превосходством (I) и генерационным интервалом (L) по каждому из четырех путей передачи генов по формуле:

$$\Delta G = \frac{I_{ss} + I_{ds} + I_{sd} + I_{dd}}{L_{ss} + L_{ds} + L_{sd} + L_{dd}} \quad (2)$$

Из формулы (2) следует, что чем выше генетическое превосходство и чем короче смены поколений, тем выше генетический прогресс.

Генетическое превосходство (I) отцов и матерей быков, отцов и матерей коров зависит от точности оценки племенной ценности (генотипа) кандидатов

на селекцию (RIA); интенсивности селекции, которая является функцией отношения отобранных животных к кандидатам на отбор (i); аддитивной генетической изменчивости селекционируемого признака (SDA).

Эта зависимость выражается формулой $I = i \times RIA \times SDA$. Генетическая изменчивость (SDA) обуславливается, главным образом, биологическими особенностями популяции. Воздействие селекционера на ее изменение крайне ограничено. Интенсивный отбор (i) может быть эффективным только при точной оценке племенной ценности большого поголовья животных. Точность оценки племенной ценности (RIA) зависит от метода. Какой метод использовать – выбирает селекционер. Точность оценки племенной ценности животных повысить значительно легче, чем улучшить все другие факторы, определяющие генетический прогресс. Поэтому использование метода, обеспечивающего наиболее точную и достоверную оценку племенной ценности отцов быков, отцов коров, матерей быков и матерей коров – необходимое условие для эффективной селекции молочного скота [48].

В нашей стране племенная ценность рассчитывается только для быков при оценке их по качеству потомства. В остальных случаях отбор животных проводится по их фенотипической продуктивности или продуктивности родственников.

Племенную ценность быков по потомству в настоящее время рассчитывают методом сравнения со сверстницами (СС). При использовании метода СС продуктивность дочери быка (D) сравнивается с продуктивностью лактировавших в аналогичных условиях сверстниц (С). Метод СС обеспечивает безошибочные оценки племенной ценности быков только, когда: 1) средняя генетическая ценность отцов сверстниц одинакова для дочерей всех оцениваемых быков; 2) все оцениваемые быки происходят (выбираются) из одной популяции (закрытая система разведения); 3) в популяции нет генетического тренда, то есть эффективность селекции равна нулю [49, 50].

Для генетической оценки животных разработана процедура наилучшего линейного несмещенного прогноза (BLUP). Для метода BLUP не существует перечисленных выше ограничений. Метод BLUP очень гибкий и универсальный. Он в наибольшей степени отвечает нуждам племенного скотоводства.

Кроме того, при использовании BLUP все включенные в статистическую модель факторы оцениваются одновременно, поэтому возможна более детальная дифференциация и, следовательно, обеспечивается более полное исключение средовых факторов; становится возможным привлекать генетические группы быков в качестве дополнительной информации. В частности, учитывать кровность быков по улучшающей породе, а также включать матрицу родства с информацией об отце, братьях и других родственниках. Это повышает

точность прогноза генотипа быков, особенно тех, которые имели небольшое число дочерей.

Метод оценки племенной ценности животных в значительной степени определяет скорость генетического улучшения популяций молочного скота. Оценка племенной ценности, рассчитанная методом BLUP, является более точным критерием для отбора животных. Степень эффективности метода BLUP зависит от того, насколько полно статистическая модель учитывает влияющие на продуктивность животного факторы внешней среды и наследственности.

Использование BLUP для отбора быков по собственным показателям будет способствовать повышению эффективности селекции на 17-29%. Оценка быков по качеству потомства методом BLUP повысит точность прогноза их генотипа на 18-37%. При использовании оптимальной модели BLUP достоверность прогноза генотипа быков может составлять 85-90% и более. Потери в эффективности селекции коров при игнорировании метода BLUP могут достигать 40%. Метод BLUP позволяет учитывать при оценке коров генетическую ценность их отцов, что способствует повышению достоверности прогноза генотипа коров на 30%.

При использовании метода BLUP имеется возможность прогнозировать продуктивность коров в последующих лактациях. Этот критерий выбраковки коров из стада на 10-30% эффективнее, чем браковка их по фенотипической продуктивности.

Таким образом, основываясь на результатах исследований зарубежных и отечественных ученых, для повышения эффективности племенной работы с красно-пестрой породой скота целесообразно как можно быстрее внедрить в практическую селекцию генетическую оценку животных методом BLUP.

3.3 Создание селекционно-генетических центров

Для интенсивного разведения Приволжского, Воронежского и Енисейского типов красно-пестрой породы скота селекционная программа до 2030 года ставит задачу по созданию трех селекционно-генетических центров – в Республике Мордовия, в Воронежской области и Красноярском крае. Создание селекционно-генетических центров в регионах основного разведения красно-пестрой породы скота позволит в кратчайшие сроки значительно увеличить поголовье высокоценного племенного скота и таким образом ускорит генетический прогресс в популяции красно-пестрой породы. В конечном счете, это даст возможность отечественной красно-пестрой породе конкурировать на равных с импортными молочными породами скота.

3.4 Биотехнологические методы совершенствования продуктивных качеств красно-пестрой породы скота

Развитие молочного скотоводства на современном этапе невозможно без внедрения новых биотехнологических методов оценки признаков продуктивности сельскохозяйственных животных, базирующихся непосредственно на анализе наследственной информации. Задача селекционеров и генетиков заключается в эффективном использовании племенных ресурсов как российского, так и импортного происхождения на основании исследования их генетического потенциала.

Применение генетических методов основано на изучении стабильных и динамичных структур в генетической характеристике стада, что дает возможность определить типичность стада для данной породы, выявить маркеры хозяйственно-полезных признаков, и, в конечном итоге, позволит вести целенаправленную селекцию под контролем иммуногенетических и цитогенетических методов.

Возможность использования генетических маркеров при мониторинге генетической структуры популяций животных основывается на двух методических подходах.

Первый из них предполагает анализ популяций на определенных этапах их развития путем изучения особенностей маркирующих аллелей генов. Такое изучение структуры генофонда популяции позволяет детализировать представление о степени ее консолидации и дифференциации, а также направленности происходящих в ней изменений.

Второй методический подход предусматривает наблюдение за конкретными маркерами и маркируемыми ими хромосомами в динамике, то есть, за передачей наследственного материала из поколения в поколение.

Возможности использования данных генетического анализа сельскохозяйственных животных – преимущественно иммуногенетического и ДНК-технологий позволяют в значительной мере повысить эффективность селекционной работы, ускорить сроки генетического совершенствования стад. Средством для достижения этой цели является постоянный генетический мониторинг пород животных как на индивидуальном, так и на популяционном уровнях.

Важнейшими элементами генетического мониторинга являются:

- генетическая идентификация пород, типов, линий животных;
- генетическая экспертиза породной принадлежности;
- оценка генетической ситуации в племенных стадах.

В основе решения всех выполняемых генетическим мониторингом задач лежит генетическая идентификация животных. Показателями идентификации

являются: полиморфизм антигенного состава систем групп крови или эритроцитарных антигенов, биохимический полиморфизм сывороточных белков, ферментов крови и нуклеотидной последовательности ДНК животных. Благодаря кодоминантному характеру наследования и неизменности в течение всей жизни особи данные показатели в любое время жизни животного, а с применением методов ДНК-анализа и после его смерти можно определить и использовать для сопоставления с ранее полученными данными или данными родителей.

Основными показателями оценки генетического состояния стада являются:

- оценка степени генетического разнообразия;
- оценка степени гомозиготности и заинбредированности;
- оценка генетического равновесия;
- оценка генетического здоровья;
- выявление генетических маркеров породной принадлежности, продуктивных качеств, иммуногенетической совместимости, стрессоустойчивости, жизнеспособности.

Постоянный контроль состояния генетических структур пород, т.е. генетический мониторинг, является крайне необходимым для отслеживания селекционных процессов в породах или стадах с целью корректировки селекционной работы. По данным тестирования генетических структур можно выявить степень частотного распределения аллелей, рассчитать уровень гомозиготности стада, степень их генетического разнообразия, частоту встречаемости генотипов и их соответствия теоретически ожидаемым параметрам.

Не менее важно знать и частоту встречаемости генотипов по группам крови, белкам или микросателлитам при определении их в качестве генетических маркеров с целью корректировки подбора родительских пар, повышения эффективности этого важнейшего способа селекции.

В последние годы методы ДНК-технологий используются для геномной селекции. Идея геномной оценки состоит в покрытии всего генома плотной сетью генетических маркеров. Племенная ценность животного определяется на основе анализа совокупной информации о генетических маркерах целого генома. Для сканирования всего генома по генетическим маркерам используют новую технологию – ДНК-чипы, способные идентифицировать десятки тысяч единиц генетической информации. С помощью ДНК-чипов были установлены замены единичных нуклеотидов в последовательности ДНК. Эти замены нуклеотидов могут иметь положительный, отрицательный или нейтральный эффект на селекционные признаки животного.

Геномная оценка осуществляется с помощью программных средств, объ-

единяющих данные о генотипах животных с традиционной зоотехнической оценкой.

Этапы геномной оценки:

1. Исследование маточного поголовья. С помощью микрочипов проводится исследование генотипов коров, имеющих данные по всем основным зоотехническим параметрам. Например, если определенная группа однонуклеотидных замен встречается у коров с высоким содержанием белка в молоке, то они могут быть ассоциированы с высокой продукцией белка.

2. Оценка быков-производителей. Создание стандартной или референтной популяции. На этом этапе проводится исследование генотипов быков-производителей, имеющих оценку по потомству методом BLUP и их дочерей. Геномную оценку быков проводят следующим образом.

2.1. Оценка молодых быков. Создание группы валидации. Выведенную формулу проверяют на другой группе быков – группе «валидации», которая уже оценена по традиционной системе оценки племенной ценности, для сравнения обеих систем. После проверки правильности выведенной формулы можно осуществлять оценку племенной ценности. Затем можно, используя выведенную формулу, по генетическим маркерам определять геномную племенную ценность животных, у которых еще нет информации о качестве потомства.

2.2. Ранняя оценка быков. Переход на раннюю оценку быков и, соответственно, ускоренное их использование. После рождения уже можно установить, какие именно участки генома получило данное животное от родителей. Используя имеющуюся в наличии информацию о геноме и происхождении, сразу после рождения можно дать первый прогноз, который уточняется по мере роста и развития животного и получения первых потомков.

Для осуществления геномной оценки в настоящее время необходимо выполнить ряд мероприятий:

1. Обеспечить качественный контроль продуктивности коров. Контроль продуктивности коров должен включать весь перечень показателей продуктивности (удой, массовая доля содержания жира и белка в молоке, выход молочного жира и белка, количество соматических клеток в молоке), а также продолжительность продуктивного использования, показатели здоровья и воспроизводства. Лаборатории по оценке качества молока должны быть обеспечены современным оборудованием. Необходимо наладить систему контроля правильности отбора проб молока и оценки его качества. Исполнителем работ по данному этапу являются региональные лаборатории, лаборатории научно-исследовательских учреждений и вузов.

2. Оценить быков по потомству методом BLUP. Метод BLUP должен

быть принят в качестве официального государственного метода оценки быков по качеству потомства. Следует иметь в виду, что достоверность оценки методом BLUP напрямую зависит от качества контроля продуктивности коров.

По итогам реализации первого и второго мероприятий на основе результатов оценки быков методом BLUP должны быть сформированы базы данных, соответствующие международным требованиям и требованиям программного обеспечения по геномной оценке.

3. Обеспечить генотипирование животных по однонуклеотидным маркерам. Для осуществления генотипирования животных на основе панелей-микрочипов можно использовать ДНК- чипы средней плотности Illumina SNP50. Они позволяют генотипировать одновременно более 50000 однонуклеотидных замен, из них около 40000 считают информативными, имеющими влияние на признаки, интересующие селекционеров. Ответственным исполнителем по сбору образцов, созданию банка ДНК, генотипированию животных с помощью микрочиповых панелей, созданию базы данных по результатам генотипирования является ВНИИплем.

4. Создать стандартную референтную популяцию, состоящую из животных, имеющих надежную оценку по потомству. Чем больше стандартная популяция, необходимая для создания сравнительной таблицы по маркерам, тем информация по геномной оценке достовернее. К примеру, если мы рассматриваем только 4 тысячи животных, достоверность будет 40-50%, если 5 тысяч – достоверность приближается к 70%.

5. Провести геномную оценку животных в референтной популяции с учетом информации о родословной, о фенотипе, о генотипе и о потомках. В геномной оценке одновременно учитывают 30 селекционных показателей. Геномная прогнозируемая передающая способность (GPTA) – это геномный прогноз по всем основным зоотехническим параметрам: по молочной продуктивности, по показателям здоровья, долголетия, воспроизводства, по признакам типа. GPTA вычисляется на основе следующей информации:

– прямого анализа ДНК, определяющего наследование данным животным важных функциональных генов; информации о происхождении; собственных индивидуальных показателей; информации о качестве потомства.

6. Провести проверку (валидацию) выбранной системы геномной оценки (программы) на отечественной референтной популяции на соответствие результатам традиционной оценки по потомству.

7. Внести необходимые корректировки в соответствии с особенностями отечественного скота и целями селекции.

8. Определить индексы и отобрать лучших быков для селекции.

9. Провести раннюю оценку телят-бычков для отбора лучших ремонтных

бычков по результатам геномной оценки. На основе сопоставления геномных данных отбираются бычки, являющиеся лучшими сыновьями от лучших матерей. Из 1000 оцененных по геному телят-бычков отбирают 100 голов для постановки на племенные предприятия. Далее осуществляют производство семени от лучших быков по результатам геномной оценки бычков.

Геномная оценка коров необходима и для выбора доноров эмбрионов – матерей быков. Опираясь на данные геномной оценки, селекционер может на новом качественном уровне решить задачу подбора пар для получения потомков, несущих комбинацию желательных участков генома и, соответственно, желательных признаков. Эти два подхода – предварительный отбор молодых бычков на основании анализа их ДНК и использование лучших из них для получения части новой генерации – могут повысить степень генетического прогресса популяции коров на 60-80%.

3.5 Кормление высокопродуктивных коров красно-пестрой породы

Для высокопродуктивных коров с удоем за год 8000 кг молока и выше рекомендуется составлять три кормосмеси для лактирующих коров со среднесуточными удоями 20 кг (14-26 кг), 40 кг (27-53 кг) и 60 кг (54-66 кг) и две для коров в I и II половину сухостойного периода. Примерные адаптивные кормовые рационы для дойных высокопродуктивных коров приведены в таблице 23.

Таблица 23 – Примерные кормовые рационы для высокопродуктивных коров

Корма и подкормки, кг	При среднесуточных удоях, кг		
	20	40	60
Сено	3,50	2,50	2,00
Силос, сенаж	30,00	30,00	25,00
Комбикорм	5,50	10,50	16,00
Соя, зерно	-	1,00	1,40
Жмых подсолнечный	0,50	1,00	1,30
Кукуруза, зерно	0,50	1,50	2,30
Меласса	1,00	1,20	1,50
Поваренная соль	0,15	0,19	0,25
Премикс по рецепту хозяйства	0,10	0,15	0,20
Содержание в рационе*			
Энергетическая кормовая единица	17,9	26,4	33,3
Обменная энергия, МДж	179,3	264,3	332,8
Сухое вещество, кг	16,9	23,1	28,7
Сырой протеин, г	2383	3817	5138
Сахар, г	1110	1153	1921
Сырой жир, г	823	1334	1664
Сырая клетчатка, г	3160	3472	3954
Кальций, г**	116	157	264
Фосфор, г**	76	133	186
Каротин, мг**	972	1398	1842

*- для балансирования рационов по макро- и микроэлементам и витаминам использу-

ются премиксы, составленные по рецептам хозяйств, применительно к конкретной кормовой базе

** - количество микроэлементов и каротина в рационах указано без учета их содержания в премиксе

Примерные адаптивные кормовые рационы для сухостойных животных представлены в таблице 24.

Таблица 24 – Примерные адаптивные кормовые рационы для сухостойных коров (используются при составлении кормосмесей)

Корма и подкормки, кг	Первая половина сухостойного периода	Вторая половина сухостойного периода
Сено	5	5
Силос	10	10
Сенаж	7	7
Комбикорм	2	4
Жмых подсолнечный	0,5	0,5
Кукуруза, зерно	0,5	0,5
Меласса	0,5	0,5
Поваренная соль	0,095	0,0095
Премикс	0,10	0,10
Содержание в рационе*		
Энергетическая кормовая единица	13	15,4
Обменная энергия, МДж	130,6	153,8
Сухое вещество, кг	13,3	15,0
Сырой протеин, г	1762	2142
Сахар, г	850	946
Сырой жир, г	551	627
Сырая клетчатка, г	3944	4134
Кальций, г**	59	71
Фосфор, г**	34	46
Каротин, мг**	379	382

*- для балансирования рационов по макро- и микроэлементам и витаминам используются премиксы, составленные по рецептам хозяйств, применительно к конкретной кормовой базе

** - количество микроэлементов и каротина в рационах указано без учета их содержания в премиксе

При двукратном кормлении и доении дают кормосмеси следующего состава (табл. 25, 26).

Таблица 25 – Состав кормосмесей для коров различной продуктивности (в расчете на 1 т)

Корма и подкормки	Состав кормосмесей для коров со среднесуточным удоем, кг		
	20 (14-26)	40 (27-53)	60 (54-66)
Сено	92	65	48
Силос	786	649	596
Комбикорм	65*	155*	191**
Соя, зерно	-	26	33
Жмых подсолнечный	13	26	29
Кукуруза, зерно	13	39	57
Меласса	26	31	35
Поваренная соль	3	5	6
Премикс	2	4	5

*- Комбикорм с 19% протеина, ** - Комбикорм с 22% протеина

Таблица 26 – Питательность кормосмесей для коров различной молочной продуктивности (в 1 кг сухого вещества)

Содержание в рационе	Состав кормосмесей для коров со среднесуточным удоем, кг		
	20 (14-26)	40 (27-53)	60 (54-66)
Обменная энергия, МДж	9,75	11,06	11,53
Сухое вещество, %	39,1	47,4	51,0
Сырой протеин, %	13,9	17,7	18,4
Сахар, %	6,6	7,1	7,3
Сырой жир, %	3,3	5,2	5,5
Сырая клетчатка, %	25,6	19,6	17,4

Коровам при среднесуточном удое 20 кг (14-26 кг) при двукратном доении на доильной установке дают концентраты за один прием в количестве 1,5 кг.

Состав и питательность кормосмесей для стельных сухостойных коров приведены в таблицах 27, 28.

Коровам со среднесуточным удоем 40 кг (от 27 до 53 кг) на доильной установке дают концентраты за один прием в количестве 2,25 кг.

Коровам со среднесуточным удоем 60 кг (от 54 до 66 кг) на доильной установке дают концентраты за один прием в количестве 4 кг.

Таблица 27 – Состав кормосмесей для стельных сухостойных коров (в расчете на 1 т).

Корма и подкормки, кг	Первая половина сухостойного периода	Вторая половина сухостойного периода
Сено	194,6	180,5
Силос	389,2	361,1
Сенаж	272,4	252,7
Комбикорм	77,8	144,4
Жмых подсолнечный	19,4	18,1
Кукуруза, зерно	19,4	18,1
Меласса	19,4	18,1
Поваренная соль	3,8	3,4
Премикс	4	3,6

Таблица 28 – Питательность кормосмесей для стельных сухостойных коров (в 1 кг сухого вещества)

Содержание в рационе	Первая половина сухостойного периода	Вторая половина сухостойного периода
Обменная энергия, МДж	9,8	10,3
Сухое вещество, %	51,8	54,3
Сырой протеин, %	13,2	14,2
Сахар, %	6,4	6,3
Сырой жир, %	4,1	4,2
Сырая клетчатка, %	29,6	27,5

Величины объемной массы кормосмесей для дойных и сухостойных коров приведены в табл. 29, 30.

Таблица 29 – Объемная масса кормосмеси, количество концентратов на 1 кг удоя

Показатели	Коровы со среднесуточным удоем, кг					
	20		40		60	
	в сутки	на 1 дачу	в сут-ки	на 1 дачу	в сут-ки	на 1 дачу
Объемная масса кормосмеси, кг	38,2	19,1	38,6	19,3	42	21
Концентрированных кормов на 1 кг удоя, г	325		350		350	

Таблица 30 – Объемная масса кормосмесей для стельных сухостойных коров

Показатели	Первая половина сухостойного периода		Вторая половина сухостойного периода	
	в сутки	на 1 дачу	в сутки	на 1 дачу
Объемная масса кормосмеси, кг	25,7	12,8	27,7	13,8

Таким образом, определение показателей качества и химического состава кормов и кормосмесей, оценка их питательной ценности и составление на этой основе оптимальных кормовых рационов для высокопродуктивных коров являются важнейшими условиями сохранения их здоровья и реализации молочной продуктивности.

3.5.1 Методы контроля полноценности кормления коров

Чем выше продуктивность молочных коров, тем тщательнее должны быть сбалансированы рационы с их потребностями. В хозяйствах наблюдаются как недостаточное неполноценное кормление, так и обильное неполноценное кормление коров. Это приводит к сокращению продолжительности жизни высокопродуктивных племенных животных. Поэтому в производстве необходимо осуществлять контроль полноценности кормления коров тремя методами: зоотехническим, клиническим и биохимическим.

Зоотехнический метод – это контроль количества и особенно качества кормов, содержания в них энергии, питательных и биологически активных веществ.

Неполноценное кормление ведет к большим затратам энергии на производство единицы продукции, при этом расход кормов повышается в среднем на 10-15%, а в отдельных случаях и на 30%. Оптимальные ориентировочные затраты кормов (в энергетических кормовых единицах) на производство 1 кг молока с 3,8-4,0% жира в практических условиях даны в таблице 31.

Клинический метод подразумевает поголовный осмотр стада или обследование 15-20% поголовья коров и нетелей. При осмотре стада или отдельных групп коров (стельные сухостойные, дойные на первых трех месяцах лактации, в середине и в конце лактации) оценивают общее состояние, упитанность,

состояние кожи и шерстного покрова, костяка (позвоночник, ребра, хвостовые позвонки, суставы), копытного рога, реакцию на вставание и др.

Таблица 31 – Затраты кормов на производство 1 кг молока

Годовой надой молока на корову, кг	Расход энергетических кормовых единиц на 1 кг молока 4% жирности
6000	1,21
6500	1,18
7000	1,15
7500	1,12
8000	1,09
8500	1,06
9000	1,03
9500	1,00
10000	0,97
10500	0,94

Считается, что степень упитанности больше говорит о состоянии коровы, чем ее живая масса. У племенных коров должна быть третья степень упитанности, которая характеризуется тем, что срединный крестцовый гребень (линия спины) округленный, ясно видна линия спины, расстояние между срединным крестцовым гребнем и поперечным отростком немного вогнутое, поперечный отросток виден менее чем на 1/4, образуемый им край имеет небольшой выступ, маклок и седалищный бугор мягкие, гладкие. Крестец опавший, U-образной формы, расстояние между маклоками немного опавшее, у впадин корня хвоста небольшие ямки, кости мягкие.

Биохимический метод подразумевает выделение модельной группы животных, которая может составлять от 5 до 15% стада. В состав группы включают коров в первые три месяца лактации (но не ранее 15 дней после отёла), животных, находящихся на 6-7 месяцах лактации, а также стельных сухостойных коров. Отбор коров проводят в случайном порядке. Например, отбирают каждую 5-10-15-20-ю корову. Общее количество животных должно быть не менее 20.

Биохимический контроль состояния обмена веществ нужно проводить систематически, не реже 1 раза в квартал (по сезонам года). При резкой смене состава рациона он позволяет выявить ранние (доклинические) изменения в обмене веществ и предпринять своевременные, эффективные меры по корректировке полноценности кормления и устранению нарушений обмена веществ.

Результаты анализа крови по биохимическим показателям сравнивают с физиологической нормой В таблице 32 представлен минимум биохимических показателей в крови высокопродуктивных молочных коров, величины которых соответствуют нормальному, оптимальному течению процессов различных видов обмена веществ в органах и тканях. По этим показателям необходимо

оценивать состояние здоровья молочного скота.

Высокопродуктивные коровы испытывают недостаток каротина в крови. У многих высокопродуктивных коров (удой 9000 кг молока и выше) в крови в стойловый период в первую фазу лактации, содержание каротина в сыворотке крови составляет 0,18-0,39 мг%, при физиологической норме не ниже 0,4 мг%.

В пастбищный период этот показатель находится в пределах 0,25-0,76 мг% (норма не ниже 0,9 мг%). Представленные данные указывают на дефицит каротина в организме высокопродуктивных коров, что отрицательно сказывается на показателях воспроизводства.

В крови животных в норме присутствуют метаболиты всех видов обмена в постоянных количествах, с небольшими колебаниями (гомеостаз крови). Состав крови свидетельствует об интенсивности биохимических процессов, происходящих в органах и тканях животных, и отражает состояние процессов, протекающих в их организме.

Таблица 32 – Ориентировочные нормативные показатели крови клинически здоровых коров (по данным МВА, ВНИИГРЖ и др.)

Показатель	Исследуемый материал	Ед. изм.	Нормативные значения	В пересчете на единицы Международной системы	
				ед. изм.	ед. изм.
Общий белок	Сыворотка	г%	7,0-8,9	г/л	70-89
Альбумин	Сыворотка	% от общего белка	38-50		
Глобулин	Сыворотка		50-62		
Глюкоза	Кровь	мг%	60-65	ммоль/л	3,33-3,61
Кетоновые тела	Кровь	мг%	< 8	г/л	< 0,08
Билирубин	Сыворотка	мг%	0,01-0,03	ммоль/л	0,17-5,13
Мочевина	Сыворотка	мг%	20-40	ммоль/л	3,3-6,7
Щелочность резервная	Плазма	об.% CO ₂	46-56		
Кислотная емкость, по Неводову	Сыворотка	мг%	420-600		
Кислотная емкость, по Коромыслову	Сыворотка	мг%	300-400* 270-460**		
Щелочная фосфатаза	Сыворотка	ед. Боданского	1,2-2,5	ед/л	55-80
Общий кальций	Сыворотка	мг%	10,5-14,0	ммоль/л	2,6-3,5
Фосфор неорганический	Сыворотка	мг%	4-7	ммоль/л	1,29-2,25
Магний	Сыворотка	мг%	2-3	ммоль/л	0,82-1,23
Медь	Кровь	мкг%	100-300	мкмоль/л	15,7-47,0
Марганец	Кровь	мкг%	15-25	мкмоль/л	2,73-4,55
Цинк	Кровь	мкг%	300-500		
Кобальт	Кровь	мкг%	5-9	мкмоль/л	0,85-1,53
Йод общий	Кровь	мкг%	5-9		
Йод связанный с белком	Сыворотка	мкг%	4-5		
Каротин	Сыворотка	мг%	0,4-1,0* 0,9-3,0**		
Витамин А	Сыворотка	мкг%	24-80* 40-150**	мкмоль/л	0,8-2,8* 1,4-5,3**

*Стойловый период, ** Пастбищный период

Факторы внешней и внутренней среды оказывают комплексное влияние на организм высокопродуктивных коров. В соответствии с этим биохимические показатели могут варьировать и принимать различные оптимальные значения. Эти колебания оптимума позволяют организму животных лучше приспособиться к изменениям условий.

Физиологический гомеостаз у высокопродуктивных коров обеспечивается сложной системой адаптационных механизмов, направленных на устранение или ограничение вредных факторов, действующих на организм как из внешней, так и из внутренней среды. Они позволяют организму сохранять постоянство физиологических и биохимических свойств.

Строгое соблюдение требований полноценного по всем питательным веществам кормления в соответствии с разработанными нормами гарантирует стабильный гомеостаз. Исследователями определены референтные диапазоны (статистические границы нормы) содержания цинка, меди, селена в цельной крови нетелей, лактирующих и сухостойных коров для оценки состояния обмена этих микроэлементов в организме (табл. 33).

Таблица 33 – Референтные границы содержания цинка, меди и селена в цельной крови коров и нетелей (мкмоль/л)

Группа		Zn		Cu		Se	
		Нижняя граница	Верхняя граница	Нижняя граница	Верхняя граница	Нижняя граница	Верхняя граница
Нетели		24,28	46,74	10,21	19,32	0,43	2,35
Коровы	1-4-й мес. лактации	22,74	48,02	10,88	18,89	0,40	2,23
	5-7-й мес. лактации	23,93	44,94	10,20	17,84	0,41	2,24
	Сухостойные	25,81	46,60	10,30	17,10	0,34	2,04

В цельной крови молочных коров селен обычно обнаруживается на уровне 0,21-3,8 мкмоль/л и зависит от биогеохимической зоны, содержания элемента в рационе и используемых селенсодержащих кормовых добавок. При этом условии максимально проявляется генетический потенциал организма животного к биосинтезу биологически полноценной продукции с минимальными затратами питательных веществ на единицу продукции с сохранением основных показателей здоровья.

С целью контроля за полноценностью кормления нетелей и коров-первотёлок в период раздоя в их крови определяют белковые, углеводно-жировые, минеральные и витаминные показатели крови. Результаты исследований сравнивают с ориентировочными нормативами, приведенными в таблице 34.

Таблица 34 – Нормативы биохимических показателей крови у клинически здоровых нетелей и коров-первотелок в период раздоя

Биохимические показатели		Нетели	Коровы-первотелки
Общий белок, г%		7,2-7,8	7,0-8,9
Альбуми, г%		3,2-3,4	2,7-4,4
Глобулин, г%		4,0-4,4	4,3-4,5
Мочевина, ммоль/л		3,3-5,5	3,3-6,7
Глюкоза, ммоль/л		3,0-3,3	3,30-3,61
Кетоновые тела, мг%		2,5-4,0	Не выше 8,0
Кальций, мг%		10,5-12,0	10,5-14,0
Неорганический фосфор, мг%		4,6-5,8	4,0-7,0
Йод общий, мкг%		6,7-8,8	5,0-9,0
Каротин, мг%	Стойловый период	0,9-1,0	0,4-1,0
	Пастбищный период	1,1-1,5	0,9-3,0

Они могут быть использованы для определения полноценности рационов кормления нетелей и коров-первотелок в период раздоя.

При длительном протеиновом недокорме наблюдается снижение общего белка в сыворотке крови (<7,0 г%). При этом также происходит снижение содержания мочевины и развитие кетоза. Повышение уровня белка наблюдается при избытке протеина в рационе и нарушении его усвояемости. Недостаток обменной энергии вызывает уменьшение концентрации глюкозы в крови ниже физиологического уровня.

Повышенный уровень кетоновых тел является тестом, указывающим на нарушение всех видов обмена веществ. Он наблюдается при недостатке в рационе сахара, крахмала и клетчатки, при скармливании в большом количестве пивной дробины, жома и силоса с содержанием масляной кислоты.

Недостаточное содержание кальция и неорганического фосфора в крови может быть вызвано недостатком их в кормах, или плохим усвоением и нехваткой витамина D в рационе.

Уровень общего йода в сыворотке крови в основном снижается при резком и длительном недостатке этого элемента в кормах рациона или же содержанием в них большого количества зобогенных веществ, в частности, нитратов, тиоурацила, гоитрина и т.д.

Каротин – важный показатель здоровья нетелей и тест для характеристики функции воспроизводства. Две трети потребности нетелей и коров в витамине А должно быть обеспечено за счет провитамина А – каротина. Снижение его уровня в сыворотке крови может быть при дефиците в кормах, нарушении всасывания в тонком отделе кишечника.

Для контроля полноценности кормления коров часто используются биохимические показатели мочи (табл. 35).

Таблица 35 – Биохимические анализы мочи коров

Показатели	Колебания
pH	7,0-8,7
Кетоновые тела, мг%	9-10
Азот аммиака, % от общего азота мочи	0,4-2,5
Азот мочевины, % от общего азота мочи	40-72
Проба: на белок на сахар на гистамин (ляписная проба)	отрицательная отрицательная отрицательная

Для контроля протеинового питания и получения данных об изменениях белкового обмена у высокопродуктивных коров следует брать пробу суточной мочи или, в крайнем случае, разовую пробу натошак и в ней определять общий азот, азот мочевины, азот аммиака, азот аминокислот, ляписную пробу, пробу на белок и величину pH. Реакция мочи у коров при нормальном обмене веществ щелочная – pH 8,7. Если в рационе много белков и зольная часть его кислая, то реакция может быть кислой. Длительное изменение реакции мочи в направлении увеличения кислых элементов – признак наступающего ацидоза.

При заболевании кетозом количество кетоновых тел в моче может возрасти до 200-300 мг%.

В норме у коров проба мочи на содержание белка, сахара и гистамина – отрицательная.

Появление гистамина в моче – продукта белкового распада – служит диагностическим признаком избытка протеина в рационе, нарушения белкового обмена и поражения печени.

3.6 Организационно-хозяйственные мероприятия

Повышение потенциала продуктивности требует проведения соответствующих мероприятий по созданию оптимальных условий в технологиях разведения, кормления и содержания животных.

Современная племенная работа в стадах крупного рогатого скота молочных и комбинированных пород в сельскохозяйственных предприятиях предполагает проведение анализа технологического состояния производства молока (далее – технологический аудит), который включает в себя процесс поиска, анализа и последующей экспертной оценки состояния технологических процессов, перспектив и целесообразных форм внедрения и коммерциализации научно-технических разработок в данную отрасль.

Предлагается следующий алгоритм совершенствования племенной работы с красно-пестрой породой молочного направления продуктивности (Приложение 18).

На первом этапе рекомендуется провести анализ по таким направлениям как:

- состояние молочного производства предприятия;
- основные показатели эффективности использования дойного стада предприятия;
- кормовая база предприятия (собственная);
- основные показатели кормления коров и молодняка;
- основные показатели эффективности воспроизводства коров и телок;
- основные показатели программы «Здоровье стада» (профилактика и здоровье стада);
- основные показатели учета (структура управления фермой);
- расчет основных показателей эффективности использования дойного стада.

В рамках указанных направлений необходимо провести комплексные исследования, которые позволят дать производству рекомендации:

- по соблюдению технологии, зоогигиенических норм и требований содержания дойного стада в хозяйстве;
- по выращиванию ремонтных телок и оптимизации структуры дойного поголовья в соответствии с установленными нормами;
- по соблюдению технологии заготовки кормов и балансировки рационов животных, соблюдению норм и правил кормления телят разных половозрастных групп;
- по приготовлению кормозерносмесей в целях лучшего их усвоения, профилактике и лечению кетоза и ацидоза рубца;
- по совершенствованию работы блока воспроизводства предприятия (при выявлении отклонений показателей воспроизводства от установленных норм);
- о внесении в технологическую карту работ по профилактике и лечению маститов и опорно-двигательного аппарата коров (на основании результатов исследований о степени влияния указанных показателей на снижение продуктивности, воспроизводительной способности и вероятность выбраковки животных), а также по профилактике и лечению молодняка, эффективности применения гормональных препаратов;
- по оптимизации структуры управления фермой с использованием программного обеспечения.

На следующем этапе производится расчет финансовых потерь хозяйства и необходимых затрат на их устранение (на основании проведенных исследований). Последующие этапы связаны непосредственно с повышением генетического потенциала молочной продуктивности и качества молока животных с применением методов популяционной генетики и современных биотехнологи-

ческих методов, с целью получения племенных животных с заданными параметрами продуктивности (использование сексированного семени, трансплантации эмбрионов), в том числе с содержанием A_2 бета-казеина. По данным некоторых исследований [51], молоко с содержанием только генетического варианта белка бета-казеина A_2A_2 уменьшает риск развития непереваримости белков молока, связанного с отсутствием опасного продукта распада бета-казеина A_1 бета-казоморфина-7.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. В сложившихся на сегодняшний день производственно-экономических отношениях отрасль животноводства нуждается в изменении методологических подходов, обеспечивающих эффективное производство продукции в условиях рыночной экономики.

Современное ведение племенной работы в стадах крупного рогатого скота молочных пород в сельскохозяйственных предприятиях предполагает проведение технологического аудита, обеспечивающего подробный анализ технологического состояния производства молока и последующую экспертную оценку состояния технологических процессов, перспектив и целесообразных форм внедрения и коммерциализации научно-технических разработок и современных методов селекции.

2. На сегодняшний день во многих племпредприятиях не уделяется должного внимания составлению планов заказных спариваний и решению вопросов оценки и отбора быков-производителей. В племенных хозяйствах не организована работа по сопровождению планов племенных работ. Из-за этого не выполняются плановые показатели и племенные организации теряют статус племенных.

3. В целях активизации работы по совершенствованию красно-пестрой породы скота предлагается создать к 2030 году селекционно-генетические центры в Республике Мордовия, Воронежской области и Красноярском крае, организовать работу по генотипированию высокоценных быков-производителей красно-пестрой породы и племенного материала, получить быков-лидеров в каждой заводской линии.

4. Региональным управлениям по племенной работе (Республика Мордовия, Воронежская, Белгородская области и Красноярский край) совместно с Селекционным центром по разведению красно-пестрой породы скота необходимо разработать региональные селекционные программы по дальнейшему совершенствованию отечественной красно-пестрой породы.

5. Необходимо увеличить племенную базу породы, усилить работу по раздоя коров и отбору их в быкопроизводящие группы с продуктивностью

13000-15000 кг молока, с содержанием жира – 4,2% и белка 3,3% с целью получения быков новой генерации.

6. Определить общие принципы ведения племенного животноводства с породой на данном этапе его развития, такие как:

- централизация управления селекционным процессом на основе нормативных, правовых актов, долгосрочное планирование, постоянный мониторинг состояния племенного животноводства, широкое применение автоматизированных систем и передовых технологий в ведении племенного дела;

- расширение единой информационной системы племенного животноводства и координация деятельности селекции красно-пестрой породы скота под руководством Головного информационно-селекционного центра и Селекционного центра по породе;

- интеграция племенного животноводства по разведению породы в международную систему племенной работы (система оценки и селекции по европейским стандартам);

- внедрение современных технологий оценки животных, учета и отчетности, ведения племенной документации;

- расширение объема объективной идентификации племенных животных, иммуногенетического тестирования, внедрение ДНК-технологии и других современных селекционных приемов.

7. Стратегия развития красно-пестрой породы скота должна базироваться на следующих принципах:

- получение и использование быков-лидеров, оцененных по качеству потомства и их интенсивное использование в целях получения от каждого производителя максимального количества семени и накопление не менее 40-50 тыс. доз за период производственного его использования;

- совершенствование зоотехнического и племенного учета с использованием современных систем, охват бонитировкой максимального поголовья красно-пестрой породы скота, иммуногенетическое и ДНК-тестирование животных на достоверность происхождения, внедрение передовых технологий в этой области;

- расширение сети племенных хозяйств породы (особенно племенных заводов), способных обеспечить потребности товарных хозяйств в высококачественном племенном молодняке;

- обеспечение животных высококачественными сбалансированными кормами;

- формирование поголовья молочного скота на основе лучших генотипов на базе племенного материала, поставляемого отечественными племенными заводами, репродукторами и селекционно-генетическими центрами.

8. В качестве ориентиров рекомендуется выполнять следующие минимальные требования:

– организация раздоя первотелок и коров до наивысших суточных удоев в период с третьей по восьмую неделю после отела. Показателем четкой организации раздоя может служить получение за первые 100 дней лактации не менее 40-45% надоя молока за лактацию;

– увеличение продуктивного долголетия коров – не менее 3,5-4,5 лактаций;

– кардинальное улучшение воспроизводства стада (выход телят – не менее 85 на 100 коров, межотельный интервал – не более 380-400 дней, сервис-период – не более 80-120 дней, сухостойный период – 50-60 дней);

– наличие в стаде «проблемных» по воспроизводству коров – не более 10%;

– желательный прирост живой массы коров за сухостойный период – не менее 50-60 кг;

– интенсивное выращивание ремонтного молодняка со среднесуточными приростами живой массы не менее 800-850 г, что обеспечит достижение живой массы телок к 15-17-месячному возрасту 380-420 кг;

– первый отел – в возрасте 25-27 месяцев при живой массе не менее 500-550 кг.

9. Внедрение в практику новых методов ДНК-диагностики генетической передающей способности быков и телок, коров-носителей гена каппа-казеина позволит повысить содержание белка в молоке коров. Разработанные методы позволяют определить носителей гена каппа-казеина у любого животного, независимо от возраста и пола. В связи с этим весь ремонтный молодняк необходимо получать от производителей, аттестованных по группам крови, каппа-казеину (генотипы АВ, ВВ), проверенных на носительство аномальных генов, лёгкость отёла и по молочной продуктивности дочерей.

10. Использование технологии генетического мониторинга позволит повысить эффективность разведения скота красно-пестрой породы путем оптимизации подбора родительских пар, оценки племенной ценности и формирования желательной генетической структуры стада, путем ввода в стадо животных, оцененных генотипов по полиморфным системам крови, а использование популяционно-генетических параметров наследования хозяйственно-полезных признаков позволит значительно повысить эффективность отбора животных.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Доктрина продовольственной безопасности Российской Федерации // Газета «Сельская жизнь» от 30 января 2010 года.

2. Концепция-прогноз развития животноводства в России до 2010 года. – М., 2002.
3. Государственный регистр селекционных достижений, допущенных к использованию. – М, 2003.
4. Программа селекции красно-пестрой породы молочного скота на 2012-2020 годы / И.М. Дунин [и др.]. – МО: Лесные Поляны, 2012. – 67 с.
5. Бальцанов А.И. Создание новой красно-пестрой породы молочного скота в хозяйствах Мордовии / А.И. Бальцанов, И.М. Дунин. – М.: ВНИИплем, 1992.
6. Дунин И.М. Новая популяция красно-пестрого молочного скота / И.М. Дунин [и др.]. – М., 1998.
7. Дунин И.М. Красно-пестрая порода молочного скота России / И.М. Дунин, А.И. Бальцанов, Н.Г. Рыжова. – Лесные Поляны: ВНИИплем, 2010. – 199 с.
8. Прудов А.И. Использование голштинской породы для интенсификации молочного скота / А.И. Прудов, И.М. Дунин. – М., 1992.
9. Материалы апробации племенных и продуктивных качеств красно-пестрой породы крупного рогатого скота России. – МО: Лесные Поляны, 1977.
10. Волохов И. М. Система разведения создаваемого поволжского типа скота красно-пестрой породы в хозяйствах Волгоградской области / И.М. Волохов, О.В. Пащенко, Д.А. Скачков, А.В. Мороз, Г.В. Волколупов. – Методические рекомендации – М.: ВНИИплем, 2010. – 110 с.
11. Голубков А.И. Красно-пестрая порода Сибири / А.И. Голубков [и др.]. – Красноярск, 2008.
12. Каталог быков-производителей ОАО «Московское» по племенной работе. – М, 2006.
13. Ежегодники по племенной работе в молочном скотоводстве в хозяйствах Российской Федерации 2000-2019 годы. – МО: Лесные Поляны.
14. Дунин И.М. Состояние молочного скотоводства и опыт создания Воронежского типа красно-пестрого молочного скота в России / И.М. Дунин, Г.И. Шичкин, Я.В. Авдалян, Л.А. Калашникова, И.В. Зизюков, Н.Ф. Щегольков. – М.: ВНИИплем, 2010. – 162 с.
15. Анализ показателей продуктивности коров лучшего молочного стада России / Абылкасымов Д. [и др.] // Молодой ученый. – 2015. – № 8 (88).
16. Девяткина Г.С. Характеристика селекционно-генетических параметров хозяйственно-полезных признаков коров / Г.С. Девяткина, Н.В. Молчанова, Н.Н. Сулема // Вестник РУДН. – 2007. – № 1-2. – С. 64-68.
17. Кравченко Н.А. Препотентность и методы ее измерения / Н.А. Кравченко, Д.Т. Винничук. – Киев: Урожай, 1965. – 252 с.

18. Хлопков В.Е. Репродуктивная способность симментал × голштинских коров разных генотипов. Дис...канд. с.-х. наук. 06.02.01. / ВНИИплем. – Москва, 1993. – 120 с.

19. Иванова И.П. Применение селекционно-генетических параметров в племенной работе с молочным скотом. / И.П. Иванова, И.В. Троценко // Вестник КрасГАУ. – 2019. – № 3. – С. 65-70.

20. Гриценко С. Связь репродуктивной способности с удоем коров. / С. Гриценко // Молочное и мясное скотоводство. – 2007. – № 3. – С. 20-22.

21. Решетникова Н.М. Репродуктивная способность высокопродуктивных коров и способы ее повышения. / Н.М. Решетникова // Пути повышения племенных и продуктивных качеств холмогорского скота. – М., 1982. – С. 111-116.

22. Решетникова Н.М. Интенсификация воспроизводства крупного рогатого скота в племенных хозяйствах / Автореф. дисс... д. биол. наук., 1996.

23. Фоминых Г.И. Продолжительность использования коров при промышленной технологии. / Г.И. Фоминых, Г.А. Сатюкова // Повышение продуктивных качеств крупного рогатого скота / Кир. с.-х. инст-т. – Киров, 1989. – С. 11-14.

24. Методы создания высокопродуктивного стада крупного рогатого скота черно-пестрой породы / Сулима Н.Н. – Дисс. к.с.-х. наук, Дубровицы, МО, 2007.

25. Безгин В. Репродуктивная способность первотелок красно-пестрой породы. / В. Безгин, О. Поварова // Молочное и мясное скотоводство. – 2003. – № 2. – С. 27-28.

26. Алешкина С.В. Зависимость молочной продуктивности и долголетия коров черно-пестрой породы от возраста первого отела. / С.В. Алешкина, В.Г. Сарапкин // Сб. научн. тр. «Селекция, кормление, содержание с.-х. животных и технология производства продуктов животноводства» / ВНИИплем. – Лесные Поляны, 2007. – Вып. 20. – С. 57-61.

27. Gahne Bo. Horizontal polyacrylamide gradient gel electrophoresis for the simultaneous phenotyping of transferrin, post-transferrin, albumin and post-albumin in the blood plasma of cattle. / Bo Gahne, R. Kumar Juneja, J. Grolmus // Anim. Blood Gr. biochem. Genet. – 1977. – № 8. – P. 127-137.

28. Davis B.J. Disc electrophoresis. Method and application to human serum proteins. / B.J. Davis // Ann. N.Y. Acad. Sci. – 1964. – V. 121. – № 3. – P. 404-427.

29. Shaw R. Electrophoretic variation of catalase in the serum animals. / R. Shaw // Animal Blood Groups and Biochemical Genetic. – 1971. – V. 5. – № 1. – P. 117-120.

30. Рожков Ю.И. Электрофоретическое разделение множественных форм фермента в среде, содержащей субстрат. / Ю.И. Рожков // Сельскохозяй-

ственная биология. – 1983. – № 11. – С. 107-115.

31. Попов Н.А. Аллелофонд пород крупного рогатого скота по ЕАВ-локусу / Н.А. Попов, Г.В. Ескин. Справочный каталог. – Москва, 2000. – 300 с.

32. Правила генетической экспертизы племенного материала крупного рогатого скота / Дунин И.М. [и др.]. – М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2003. – 48 с.

33. Улимбелиев М.Б. Использование полиморфных белковых систем в селекции бурого швицкого скота. / М.Б. Улимбелиев // Вестник Рос. акад. с.-х. наук. – 2009. – № 4. – С. 77-78.

34. Белкина Н.Н. Использование генетических маркеров в селекции животных. / Н.Н. Белкина и др. // Генетика и селекция животных на Дону. – 1988. – С. 5-11.

35. Жебровский Л.С. Селекционная работа в условиях интенсификации животноводства / Л.С. Жебровский. – Л.: ВО Агропромиздат, 1987.С.

36. Гизатуллин Р.С. Перспективный план селекционно-племенной работы в молочном скотоводстве Республики Башкортостан на период 2017-2025 г. / Р.С. Гизатуллин, Л.А. Калашникова, А.А. Новиков, Т.А. Седых, И.Р. Сахаутдинов, Р.В. Биккинин. – М.: ВНИИплем, Башкирский государственный аграрный университет, 2017 год.С.

37. Сборник правовых и нормативных актов к Федеральному закону «О племенном животноводстве». – Головной информационно-селекционный центр. – 1996-1997., Вып. 1-2.С.

38. Баканов В.Н. Кормление сельскохозяйственных животных / В.Н. Баканов, В.К. Менькин. – М.: ВО «Агропромиздат», 1989.С,

39. Зуев А.В. Проблемы и решения создания высокопродуктивных молочных стад./ А.В. Зуев, О.Ю. Осадчая. – М.: Типография Российского учебного центра по экологически безопасным технологиям в животноводстве. – 265 с.

40. Лебедев С.С. Межпородное скрещивание в молочном скотоводстве / С.С. Лебедев, Н.К. Дмитриев, П.Н. Прохоренко. – Л.: Колос, 1976.С,

41. Прохоренко Д.Г. Использование мирового генофонда крупного рогатого скота / Д.Г. Прохоренко, В.М. Захаров. – М., 1997.С.

42. Прохоренко, П.Н. Увеличение генетического потенциала молочного скота путем межпородного скрещивания / П.Н. Прохоренко // С.-х. биология. – 1983. – № 2. – С. 118-122.

43. Рекомендации по составлению перспективного плана племенной работы с молочным скотом в племенном хозяйстве. – М., 1985.С.

44. Рудометова А.И. Программа селекционно-генетического совершенствования крупного рогатого скота на 2011-2020 годы Республики Коми (план селекционной работы) / А.И. Рудометова, В.С. Матюкова. Я.А. Жариков –

Сыктывкар, 2011. – 57 с.

45. Кузнецов В.М. Генетическая оценка молочного скота методом BLUP/ В.М. Кузнецов //Зоотехния. – 1995. – № 11. С.

46. Кузнецов В.М. Разработка оптимальных программ селекции в молочном скотоводстве / В.М. Кузнецов // Зоотехния. – 1996. – № 9. С.

47. Henderson G.R. General flexibility of linker model techniques for sire evolution // Dairy Science. – 1974. – vol.57. – №8. – P. 963-971.

48. Мельникова Е.Е. Селекционный индекс племенной ценности коров популяции черно-пестрого скота Московской области / Е.Е. Мельникова [и др.] // Известия ТСХА. – 2017. – Выпуск 1. – С. 85-97.

49. Спивак М.Г. Современные методы селекции молочно-мясного скота / М.Г. Спивак, Ю.Н. Григорьев, М.Д. Дедов. – М.: Россельхозиздат, 1989.с.

50. Щеглов Е.В. Селекционная работа в молочном скотоводстве / Е.В. Щеглов // Животноводство. – 1987. – № 7. С.

51. Горлов И.Ф. Бета-казеин: известный, но не познанный / И.Ф. Горлов, О.В. Сычева, Л.В. Кононова. – Молочное и мясное скотоводство. – 2016. – № 6. – С. 18-19.

Приложения

Приказ о создании селекционно-генетического центра
по красно-пестрой породе



**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

(Минсельхозпрод России)

П Р И К А З

от 20 июля 1999 г.

№ 552

Москва

О создании селекционного
центра по красно-пестрой породе
крупного рогатого скота

В целях совершенствования системы племенной работы по красно-пестрой породе крупного рогатого скота, рационального использования генофонда, осуществления научно-методического руководства и координации селекционно-племенной работы с красно-пестрой породой крупного рогатого скота приказываю:

1. Принять к сведению организацию селекционного центра по разведению красно-пестрой породы крупного рогатого скота на базе лаборатории разведения новой красно-пестрой породы крупного рогатого скота Государственного научного учреждения Всероссийский научно-исследовательский институт племенного дела (структурная единица ГНУ ВНИИплем) в пределах бюджетного финансирования, установленного институту, с местом нахождения: 141212, Московская область, Пушкинский район, п. Лесные Поляны.

2. Рекомендовать организациям по племенному животноводству, племенным и сервисным предприятиям по разведению красно-пестрой породы крупного рогатого скота координировать свою деятельность в соответствии с научно-методическим руководством (планами, рекомендациями, программами) селекционного центра по новой красно-пестрой породе крупного рогатого скота.

3. Контроль за выполнением настоящего приказа возложить на заместителя Министра В.И. Алгинина.

Первый заместитель Министра





Министерство сельского хозяйства
Российской Федерации

Серия ПЖ 77 № 009747

СВИДЕТЕЛЬСТВО о регистрации в государственном племенном регистре

В соответствии с Федеральным законом «О племенном животноводстве» внесена запись о племенном стаде, принадлежащем организации по племенному животноводству, в государственный племенной регистр и присвоен уникальный регистрационный код

5	0	2	6	0	5	4	0	1	0	2	5
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

ФГБНУ ВНИИПЛЕМ
(наименование и адрес юридического лица)

ИПРЕ: 141212

141212, Московская область, Пушкинский район, поселок Лесные Поляны, улица Ленина, строение 13

Селекционный центр (ассоциация)
(вид организации по племенному животноводству)

по крупному рогатому скоту красно-пестрой породы

Срок действия Свидетельства о регистрации 5 лет.

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
(наименование регистрирующего органа)

Дата внесения записи 31 декабря 2019
(месяц) (месяц) (год)

Основания для регистрации Приказ Минсельхоза России
от 31 декабря 2019 г. № 738

Заместитель директора
Департамента
Департамента (должность)

 **Г.Ф. Сафина**
(подпись) (Ф.И.О.)

М.П. 



**Положение
о селекционном центре по красно-пестрой породе
крупного рогатого скота**

I. Общие вопросы о селекционном центре

1. Красно-пестрая порода крупного рогатого скота является отечественной породой молочного направления продуктивности, которая утверждена Государственной комиссией Российской Федерации по испытанию и охране селекционных достижений (далее – Государственная комиссия) в качестве селекционного достижения (авторское свидетельство № 30545 от 15.10.1998 г.) и внесена в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к хозяйственному использованию. Государственной комиссией выдан патент на селекционное достижение № 0371, которое зарегистрировано в Государственном реестре охраняемых селекционных достижений от 16.09.1999 года.

2. Селекционный центр по красно-пестрой породе крупного рогатого скота создан в соответствии с приказом Министерства сельского хозяйства и продовольствия Российской Федерации от 20 июля 1999 г. № 552 на базе лаборатории разведения новой красно-пестрой породы крупного рогатого скота Государственного научного учреждения «Всероссийский научно-исследовательский институт племенного дела (далее – Селекционный центр, ФГБНУ ВНИИплем).

3. Приказом Минсельхоза России от 31 декабря 2019 г. № 738 ФГБНУ ВНИИплем выдано свидетельство о регистрации Селекционного центра № 9747 (009747).

4. Селекционный центр формирует Совет по племенной работе с красно-пестрой породой крупного рогатого скота (далее – Совет), в состав которого могут входить (по согласованию) представители Минсельхоза России, органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации, племенных и сервисных предприятий, племенных заводов, ведущих племенных репродукторов по разведению красно-пестрой породы крупного рогатого скота и иных организаций по племенному животноводству, а также ведущие ученые из профильных научных и образовательных организаций и специалисты из отраслевых союзов (ассоциаций).

II. Основные цели, задачи, функции и права Селекционного центра

1. Целями Селекционного центра являются:

– осуществление научно-методического и организационно-технического

руководства региональными информационно-селекционными центрами по координации и совершенствованию племенной работы, информационному обеспечению и рациональному использованию генофонда красно-пестрой породы крупного рогатого скота;

- содействие внедрения единой системы управления и учета в племенных хозяйствах по разведению красно-пестрой породы крупного рогатого скота;

- сохранение, и увеличение численности и совершенствование красно-пестрой породы на основе современных технологий и научных достижений;

- создание единой базы по быкам-производителям, быкопроизводящей группе маточного поголовья;

- получение быков продолжателей от заказных спариваний с использованием методов ДНК-технологий и постановке их на проверку по качеству потомства в региональные государственные племенные объединения.

2. Задачами Селекционного центра являются:

- координация деятельности организаций по племенному животноводству, племенных и сервисных предприятий по разведению красно-пестрой породы крупного рогатого скота в соответствии с научно-методическим руководством Селекционного центра (разработка и обеспечение выполнения селекционных программ на породном уровне и планов селекционно-племенной работы со стадами ведущих племенных хозяйств).

3. Селекционный центр выполняет следующие функции:

- обеспечивает сохранение и совершенствует структурные единицы породы;

- обобщает информацию по генетической экспертизе достоверности происхождения животных и наличия генетических аномалий;

- участвует в подготовке информации на породном уровне для записи животных в государственную книгу племенных животных;

- участвует в сводке и анализе результатов испытания продуктивности и других хозяйственно-полезных признаков животных (бонитировки) по породе, сообщает результаты в информационные системы по племенному животноводству и использует результаты бонитировки при разработке селекционных планов (программ);

- подготавливает информацию на породном уровне для независимой оценки племенной ценности животных, уровня продуктивности, качества племенной продукции (материала) по действующим правилам и методикам;

- обобщает и пропагандирует передовой опыт и разрабатывает рекомендации по внедрению в производство достижений зоотехнической науки с целью использования современных методов учета, идентификации, контроля продуктивности и определения племенной ценности животных с использова-

нием автоматизированной системы управления селекционно-племенной работой.

4. Для осуществления целей и задач Селекционный центр имеет право:

- осуществлять в полном объеме свои полномочия;
- формировать Совет по племенной работе с красно-пестрой породой крупного рогатого скота;
- проводить научные исследования генетических и паратипических факторов, влияющих на продуктивные, репродуктивные и технологические качества животных красно-пестрой породы;
- формировать быкопроизводящие группы высокопродуктивных коров в племенных заводах по разведению красно-пестрой породы, готовить предложения о постановке на выращивание в племенных предприятиях быков-производителей с целью консолидации отличительных признаков популяции данной породы, а также совершенствования ее продуктивных, репродуктивных и технологических качеств;
- направлять экспертов (бонитеров), прошедших специальное обучение и имеющих международный сертификат, для проведения экстерьерной оценки животных красно-пестрой породы крупного рогатого скота и родственных ей пород в племенных хозяйствах и племенных предприятиях;
- совместно с организациями по племенной работе субъектов Российской Федерации представлять Минсельхозу России хозяйства, разводящие красно-пеструю породу скота, на получение статуса племенного хозяйства и (или) имеющих данный статус, на получение государственной поддержки;
- проводить экспертную оценку планов племенной работы, осуществлять их методическое и организационно-техническое сопровождение на договорной основе;
- запрашивать в установленном порядке материалы по вопросам, относящимся к сфере деятельности, и проводить независимую оценку представленных материалов с привлечением специалистов отраслевых профессиональных союзов (ассоциаций), ученых из ведущих профильных и смежных научных и образовательных организаций;
- предлагать рекомендации для принятия согласованных решений органами государственной власти и органами местного самоуправления, а также решать вопросы, связанные с ведением племенного дела, не противоречащие действующему законодательству;
- распространять информацию о своей деятельности.

III. Порядок работы Селекционного центра

1. Селекционный центр руководствуется законодательством Российской Федерации, указами Президента Российской Федерации, постановлениями

Правительства Российской Федерации, ведомственными приказами, нормами и правилами по племенному животноводству, а также установленными методиками испытаний (исследований) и настоящим Положением.

2. Региональные организации по племенному животноводству ежегодно представляют в Селекционный центр сводные отчеты по результатам бонитировки племенных хозяйств по разведению красно-пестрой породы крупного рогатого скота и родственных ей пород, в соответствии с Порядком и условиями проведения бонитировки племенного рогатого скота молочного и мясомолочного направления продуктивности, утвержденным приказом Министерства сельского хозяйства Российской Федерации от 28 октября 2010 г. № 379 (зарегистрирован Минюстом России 2 декабря 2010 г., регистрационный № 19103).

3. Организации по племенному животноводству, племенные и сервисные предприятия, центры сельскохозяйственного консультирования, научно-исследовательские, образовательные и иные организации представляют разработанные ими планы племенной работы с красно-пестрой породой крупного рогатого скота и родственными ей породами на согласование в Селекционный центр. После утверждения планов племенной работы Селекционный центр совместно с разработчиками осуществляет их научно-методическое и организационно-техническое сопровождение на договорной основе, при этом для достижения плановых показателей или их пересмотра проводится соответствующая корректировка, которая оформляется как приложение к плану племенной работы и утверждается в установленном порядке.

4. Племенные и сервисные предприятия представляют в Селекционный центр текущую информацию о наличии быков-производителей красно-пестрой породы крупного рогатого скота, об использовании и наличии генетического материала, а также о результатах испытания и оценке племенной ценности быков-производителей красно-пестрой породы крупного рогатого скота.

5. Селекционный центр на основании проведенного анализа представленных документов по племенной работе и собственных исследований направляет рекомендации в Департамент животноводства и племенного дела Минсельхоза России и органы исполнительной власти субъектов Российской Федерации для принятия согласованных решений по совершенствованию племенной работы в стадах красно-пестрой породы крупного рогатого скота и родственных ей пород.

6. В целях совершенствования племенной работы с красно-пестрой породой крупного рогатого скота и родственных ей пород Селекционный центр организует проведение заседания Совета и координационных совещаний на федеральном и региональных уровнях. Решения, принятые на заседаниях Совета

и координационных совещаниях, оформляются соответствующими протоколами неограниченного срока хранения и являются обязательными для исполнения всеми организациями по племенному животноводству по разведению красно-пестрой породы скота.

Численность и продуктивность коров красно-пёстрой породы по федеральным округам за 2019 год

Регион	Кол-во хо-зяйств	Все категории хозяйств				Племзаводы				Племрепродукторы			
		всего коров, гол.	удой, кг	жир, %	белок, %	всего коров, гол.	удой, кг	жир, %	белок, %	всего коров, гол.	удой, кг	жир, %	белок, %
Центральный Федеральный округ													
Воронежская область	31	14880	6802	3,84	3,19	1573	7111	4,03	3,14	7989	6919	3,85	3,18
Белгородская область	6	3767	7044	3,91	3,27	945	7375	3,98	3,30	2822	6934	3,88	3,26
Липецкая область	2	730	6448	3,83	3,18	293	6585	3,87	3,28	-	-	-	-
Курская область	1	286	5022	3,62	3,10	-	-	-	-	286	5022	3,62	3,10
Калужская область	1	210	9177	3,68	3,27	-	-	-	-	-	-	-	-
Брянская область	1	295	6784	4,13	3,12	-	-	-	-	295	6784	4,13	3,12
Южный Федеральный округ													
Волгоградская область	1	240	4970	3,79	3,22	240	4970	3,79	3,22	-	-	-	-
Ростовская область	1	275	5218	3,81	3,11	-	-	-	-	275	5218	3,81	3,11
Республика Крым	1	90	5989	4,06	3,18	-	-	-	-	-	-	-	-
Краснодарский край	1	420	4086	3,90	3,20	-	-	-	-	-	-	-	-
Приволжский федеральный округ													
Саратовская область	1	1432	6810	4,12	3,24	1432	6810	4,12	3,24	-	-	-	-
Республика Мордовия	14	7000	7817	3,91	3,21	-	-	-	-	5889	8121	3,92	3,21
Ульяновская область	1	404	7783	4,02	3,19	-	-	-	-	404	7783	4,02	3,19
Уральский Федеральный округ													
Тюменская область	1	60	7092	3,80	3,40	-	-	-	-	-	-	-	-
Сибирский Федеральный округ													
Алтайский край	6	4290	4831	4,12	3,08	-	-	-	-	1628	5619	4,31	3,07
Иркутская область	1	465	5585	3,92	3,18	-	-	-	-	465	5585	3,92	3,18
Красноярский край	18	222840	6786	4,11	3,22	9003	7113	4,15	3,21	12933	6608	4,11	3,23
Томская область	1	60	6622	3,98	3,26	-	-	-	-	-	-	-	-
Республика Хакасия	1	1610	5054	4,21	3,39	-	-	-	-	-	-	-	-
Дальневосточный Федеральный округ													
Амурская область	5	2330	6587	4,05	3,16	970	6759	4,01	3,30	745	6923	4,19	3,11
Забайкальский край	1	50	3021	4,23	3,30	-	-	-	-	-	-	-	-
Республика Саха (Якутия)	1	10	2871	3,70	-	-	-	-	-	-	-	-	-
В среднем по породе	97	61744	6691	4,00	3,21	14458	7034	4,11	3,22	33729	6907	3,99	3,20

Приложение 4

Показатели продуктивности коров за 305 дней законченной лактации в племхозах Красноярского края за 2019 год

№ п/п	Хозяйства	Категория	Всего скота, гол.	В т.ч. коров с законч. лактацией гол.	Продуктивность за 305 дней законченной лактации по стаду				Живая масса, кг			Реализовано племенного молодняка, гол.		
					кг				коров	телок в возрасте, мес			всего	в т.ч. бычков
					удой, кг	± к 2018	жир, %	белок, %		10	12	18		
1	АО ПЗ «Краснотуранский»	ПР	1747	893	7753	488	4,17	3,49	626	281	311	477	133	13
2	АО «Тубинск»	ПЗ	3610	1759	6185	22	4,41	3,29	602	291	315	414	276	46
3	ЗАО «Назаровское»	ПЗ	5395	2604	6780	55	4,10	3,21	599	296	345	424	453	74
4	АО «Солгон»	ПЗ	4233	1920	8841	780	3,96	3,17	587	293	342	463	7	7
5	ФГУП «Курагинское»	ПЗ	1131	549	5968	37	4,32	3,33	612	259	302	425	50	10
6	ОАО «Новотаежное	ПЗ	1971	818	7011	352	3,96	3,10	548	256	303	399	134	30
7	ОАО «ПЗ Красный Маяк»	ПЗ	3222	1353	7036	326	4,21	3,20	599	242	290	396	187	37
8	ЗАО «Большеуриновское»	ПР	2295	1082	6004	157	4,04	3,11	570	255	298	406	160	-
9	ЗАО «Имисское»	ПР	2535	1293	5697	144	3,94	3,24	603	297	336	429	150	-
10	ЗАО «Искра Ленина»	ПР	2698	1287	6341	318	3,96	3,36	577	261	292	395	182	-
11	ЗАО «Светлолобовское»	ПР	3622	1443	6055	42	4,04	3,09	553	244	294	411	185	4
12	ООО «Тигрицкое»	ПР	1517	662	4938	122	4,12	3,35	589	258	264	356	90	-
13	АО «Каннская испыт. Станция»	ПР	4515	1380	7770	610	4,41	3,21	549	283	304	426	230	-
14	ООО «ОПХ Соляное»	ПР	939	450	6108	83	4,04	3,19	576	235	277	294	63	-
15	АО «Искра»	ПР	4696	1848	8294	390	4,12	3,11	618	256	307	438	-	-
16	АО «Березовское»	ПР	3736	1925	5870	70	4,09	3,25	580	262	309	402	242	-
17	ЗАО «Марининское»	ПР	1517	670	6574	275	4,26	3,26	534	253	302	403	91	-
	Итого		49379	21936	6815	290	4.12	3.22	585	269	307	418	2633	221

Приложение 5

Показатели продуктивности коров за 305 дней законченной лактации в племхозьяствах
Воронежской области за 2019год

№ п/п	Хозяйства	Категория	Всего скота, гол.	В т.ч. коров с законч. лактацией гол.	Продуктивность за 305 дней законченной лактации по стаду				Живая масса, кг			Реализовано племенного молодняка, гол.		
					кг				коров.	телок в возрасте, мес			всего	в т.ч. бычков
					удой, кг	± к 2018	жир, %	белок, %		10	12	18		
1	СХА «Дружба»	ПЗ	1702	757	6194	-92	4,09	3,12	569	237	274	395	112	27
2	ООО «Ермоловское»	ПЗ	773	408	8889	208	3,94	3,16	616	297	357	474	93	48
3	ООО «Большевик»	ПЗ	843	408	7033	225	4,09	3,16	553	255	346	446	49	-
4	ООО «Агротех-Гарант»	ПР	834	376	7288	371	3,96	3,15	577	253	284	403	50	-
5	ООО «Нижнекисляйские свеклосемена»	ПР	1356	685	5953	251	3,90	3,16	564	284	315	376	-	-
6	ЗАО «Троицкое»	ПР	1223	536	7091	42	3,61	3,12	551	234	292	381	60	-
7	СХА «Рассвет»	ПР	1797	675	6541	156	4,22	3,21	596	308	344	429	90	-
8	ООО «ЭкоНиваАгро»	ПР	1531	769	7930	66	3,84	3,27	546	278	326	407	37	5
9	ОАО «Южное»	ПР	861	445	6957	387	4,04	3,11	595	228	270	333	120	5
10	ООО им. Тельмана	ПР	736	353	6592	434	3,90	3,22	549	238	302	412	53	-
11	ЗАО «Родина»	ПР	2863	1407	7220	335	3,64	3,18	550	267	319	434	33	-
12	ООО «Черноземье»	ПР	653	321	5637	-200	3,83	3,16	564	271	323	376	-	-
13	ООО «Новомарковское»	ПР	936	460	6863	13	3,97	3,24	575	257	304	446	-	-
14	ЗАО «Агрофирма Павловская Нива»	ПР	1257	657	7402	414	3,76	3,17	558	275	343	464	83	-
15	ООО «Восток Агро»	ПР	2527	1305	6689	-	3,89	3,17	570	255	311	424	156	-
	Итого		19892	9562	6917	142	3,92	3,17	567	262	312	412	936	85

Приложение 6

Показатели продуктивности коров за 305 дней законченной лактации в племях хозяйствах
Республики Мордовия за 2019 год

№ п/п	Хозяйства	Категория	Всего скота, гол.	В т.ч. коров с законч. лактацией гол.	Продуктивность за 305 дней законченной лактации по стаду				Живая масса, кг			Реализовано племенного молодняка, гол.		
					кг				коров.	телок в возрасте, мес			всего	в т.ч. бычков
					удой, кг	± к 2018	жир, %	белок, %		10	12	18		
1	ОАО «ПЗ Александровский»	ПР	911	420	7467	383	3,88	3,38	566	233	288	402	50	-
2	СХА «ПЗ «Свободный труд»	ПР	1415	792	6096	449	3,87	3,10	582	236	284	387	90	-
3	ЗАО «Агро-Атяшево»	ПР	651	328	7003	368	4,06	3,13	560	251	303	410	45	-
4	ООО «Исток»	ПР	1113	671	11345	14	3,83	3,21	547	275	323	444	-	-
5	ООО «Агросоюз-Красное Сельцо»	ПР	1017	367	9030	611	3,88	3,26	562	275	311	425	63	8
6	ООО «Агросоюз-Левженский»	ПР	671	282	8771	78	3,94	3,20	536	201	286	386	35	-
7	ООО «Агросоюз»	ПР	1769	687	10100	850	4,03	3,32	567	324	372	453	111	-
8	ТНВ «ООО «МАПО и К»	ПР	1422	475	8328	927	3,80	3,26	566	249	291	424	44	2
9	ООО «Селищинское»	ПР	705	322	6435	88	3,83	3,22	528	257	299	370	50	-
10	ЗАО «Культура»	ПР	725	338	6614	-205	4,21	3,28	543	255	297	401	45	-
11	ООО «Хорошее дело»	ПР	1017	427	8361	356	3,82	3,17	546	252	296	395	-	-
12	ООО «Сабанчеевское»	ПР	1598	773	6897	-	3,96	3,14	547	274	333	420	-	-
	Итого		13014	5882	8121	343	3,92	3,21	557	257	307	409	533	10

Показатели продуктивности коров за 305 дней законченной лактации в племхозьяствах
Белгородской области за 2019год

№ п/п	Хозяйства	Категория	Всего скота, гол.	В т.ч. коров с законч. лактацией гол.	Продуктивность за 305 дней законченной лактации по стаду				Живая масса, кг			Реализовано племенного молодняка, гол.		
					кг				коров.	телок в возрасте, мес			всего	в т.ч. бычков
					удой, кг	± к 2018	жир, %	белок, %		10	12	18		
1	ЗАО «Большевик»	ПЗ	436	279	6018	-215	3,88	3,28	584	233	281	418	31	-
2	ООО «Молочник»	ПР	638	409	5877	-34	3,86	3,26	568	254	296	392	47	-
3	ЗАО «Бобравское»	ПР	2029	983	7836	180	3,90	3,23	552	283	331	439	125	7
4	ООО «Советское»	ПР	1458	800	5916	87	3,88	3,29	553	240	261	375	-	-
5	ЗАО «Должанское»	ПЗ	1571	666	7943	39	4,02	3,31	582	242	287	426	168	19
6	СПК «Большевик»	ПР	1313	630	7504	72	3,88	3,29	566	248	285	396	80	-
	Итого		7445	3767	7044	249	3.91	3.27	564	250	290	410	451	26

Аллелофонд красно-пестрой породы по ЕАВ-локусу в хозяйствах Мордовии

Аллели	Хозяйства																			
	1-Агро-Атяшево (n=37)		2-Агросоюз (n=111)		3-Исток (n=50)		4-Агросоюз- Красное Сельцо (n=146)		5-Культура (n=22)		6-Агросоюз- Левженский (n=35)		7-МАПО и К (n=35)		8-Свободный труд (n=82)		Селищинское 9- (n=66)		10-Всего по породе (n=584)	
	п	частота аллеля	п	частота аллеля	п	частота аллеля	п	частота аллеля	п	частота аллеля	п	частота аллеля	п	частота аллеля	п	частота аллеля	п	частота аллеля	п	частота аллеля
G ₂ Y ₂ E ₁ 'Q'	18	0,243 1-2,4*3***	12	0,054 2-3*	—	0	25	0,086 4-3***	3	0,068	17	0,243 6-2,4*3**	14	0,200 7-2*3**	46	0,280 8-9*5,10**2,3,4***	18	0,136 9-3**	153	0,131 10-2*3***
O ₂ A ₂ J ₁ 'K'O'	10	0,135 1-2,9*	3	0,014	8	0,080	30	0,103 4-6*2,9**	2	0,045	2	0,029	24	0,343 ^{7-1*2} 5,10**6,9***	39	0,238 8-4*2,3,5,10**6,9***	2	0,015	120	0,103 10-2,6,9***
B ₂ O ₁ B'	14	0,189 1-2,5,8*4,7**	11	0,050 2-7*	31	0,310 3-2,4-8,10***	5	0,017	1	0,023	5	0,071	—	0	3	0,018	28	0,212 9-10*2,5**4,6,7,8**	98	0,084 10-4,7,8***
B ₂ O ₁ Y ₂ I''	—	0	28	0,126 ²⁻ 5,10*4**1,3,7,9***	—	0	6	0,021	1	0,023	4	0,057	—	0	3	0,018	18	0,136 9-10*1,3-5,7,8**	60	0,051 10-4*1,3,7***
E ₁ '	1	0,014	28	0,126 2-10*1**4-8***	12	0,120 3-1,5-8*4**	—	0	—	0	1	0,014	—	0	—	0	12	0,091 9-4,5,8*7**	54	0,046 10-4,5,7,8***
«b»	—	0	—	0	14	0,140 3-1,2,6-9**	33	0,113 4-10*1,2,6-9***	5	0,114	—	0	—	0	—	0	—	0	52	0,045 10-1,2,6-9***
O ₄ D'E ₃ F ₂ 'G'O'G''	3	0,041	2	0,009	—	0	24	0,082 4-1-7*8**3,6***	7	0,159 5-3,6*	—	0	1	0,014	1	0,006	7	0,053	45	0,039 10-2*1,3,6,8***
Q'	—	0	1	0,005	—	0	27	0,092 4-10**2,3,6-9***	4	0,091	—	0	—	0	—	0	—	0	32	0,027 10-2*3,7-9***
G''	1	0,014	10	0,045 2-3,5-7,9*	—	0	3	0,010	—	0	—	0	—	0	4	0,024	—	0	18	0,015 10-3,5-7,9**
A ₁ 'O'I''	—	0	—	0	—	0	16	0,055 4-10*1-3,5-9**	—	0	—	0	—	0	—	0	—	0	16	0,014 10-1-3,5-9**
Y ₂	—	0	2	0,009	2	0,020	9	0,031 4-1,5,7,8*	—	0	1	0,014	—	0	—	0	1	0,008	15	0,013 10-1,5,7,8**
O ₄ D'E ₃ F ₂ 'G'O'	1	0,243	10	0,045 2-3,4,7-9*	—	0	—	0	3	0,068	1	0,014	—	0	—	0	—	0	15	0,013 10-3,4,7-9**
Число аллелей	7	0,649	10	0,482	5	0,670	10	0,610	8	0,591	7	0,443	3	0,557	6	0,585	7	0,652	12	0,580
Число остальных аллелей	17	0,351	64	0,518	18	0,330	48	0,390	15	0,409	16	0,557	28	0,443	45	0,415	28	0,348		0,420
Угом. наблюд, %	8,11		12,61		4,00		16,44		4,55		31,43		0		14,63		18,18		13,53	
Угом. ожд., %	12,01		4,66		14,49		5,38		7,14		8,44		16,33		14,00		9,57		4,55	

1 – G₂Y₂E₁'Q'; 2 – O₂A₂J₁'K'O'; 3 – B₂O₁B'; 4 – B₂O₁Y₂I''; 5 – E₁'; 6 – «b»; 7 – O₄D'E₃F₂'G'O'G''; 8 – Q'; 9 – G''; 10 – A₁'O'I''; 11 – O₄D'E₃F₂'G'O';

План организационно-хозяйственных мероприятий (дорожная карта)
по совершенствованию племенной работы в стадах крупного рогатого скота красно-пестрой породы
с учетом анализа технологического состояния производства молока

№/№	Направления исследований	Проведение исследований	Ожидаемые результаты
Часть I			
1.	Анализ данных и рекомендации:		
1.1.	Состояние молочного производства предприятия	<ul style="list-style-type: none"> - оценка состояния микроклимата и освещения в производственных помещениях; - описание конструктивных особенностей стойл, лежаков, кормовых столов, применение и качество подстилки; - соблюдение фронта кормления и водообеспечения животных; - соблюдение технологии кормораздачи и навозо-удаления; - оценка молочного оборудования для доения 	Рекомендации по соблюдению технологии, зоогигиенических норм и требований содержания дойного стада в хозяйстве
1.2.	Основные показатели эффективности использования дойного стада крупного рогатого скота предприятия	<ul style="list-style-type: none"> - структура стада крупного рогатого скота предприятия; - возраст животных по лактациям 	Рекомендации по оптимизации структуры дойного поголовья в соответствии с установленными нормами и выращиванию телок на ремонт стада
1.3.	Кормовая база предприятия (собственная)	<ul style="list-style-type: none"> - анализ использования основных кормов (виды кормов, способы их заготовки и хранения); - оценка предоставленных хозяйством лабораторных анализов кормов 	Рекомендации по соблюдению технологии заготовки кормов и балансировки рационов животных

№/№	Направления исследований	Проведение исследований	Ожидаемые результаты
1.4.	Основные показатели кормления коров и молодняка	<ul style="list-style-type: none"> - оценка рационов и их эффективности на различных физиологических этапах животных; - анализ кормо-зерносмесей методом разделения на фракции; - оценка переваримости компонентов корма; - составление структуры стада по физиологическим группам и упитанности; - анализ графиков лактационных кривых по 1-4 лактациям и уровня упитанности коров в зависимости от стадии лактации 	<p>Анализ блока ремонтного молодняка на комплексе и рекомендации по соблюдению норм и правил по кормлению телят различных половозрастных групп.</p> <p>Рекомендации по приготовлению кормо-зерносмесей в целях лучшего их влияния на усвоение, ферментацию рубца и на пищеварение в целом, а также в целях недопустимости субклинического и клинического ацидоза рубца (возникающего вследствие быстрого расщепления крахмала и резкого снижения показателя рН рубца). Выявление и устранение последствий субклинического и клинического кетоза у животных.</p> <p>Исходя из анализа графика лактационных кривых, анализ достаточности животным после отела энергии и протеина для выхода на пик молочной продуктивности на 45-60 день, правильность подготовки коров к отелу в сухостойный период и их готовности стать стельными до 100 дней в доении</p>
1.5.	Основные показатели эффективности воспроизводства коров и телок	<ul style="list-style-type: none"> - определение оплодотворяющей способности биопродукции; - проведение УЗИ - диагностики; - применение технологии синхронизации охоты; - анализ составления плана запусков и отелов; - подготовка животных к запуску, работа с новотельными животными 	<p>Оценка работы блока воспроизводства предприятия по стандарту, анализ зоотехнических данных по первичному осеменению телок и физиологическому состоянию стада. Рекомендации при выявлении отклонений показателей воспроизводства от установленных норм</p>

№/№	Направления исследований	Проведение исследований	Ожидаемые результаты
1.6.	Основные показатели программы «Здоровье стада» (профилактика и здоровье стада)	<ul style="list-style-type: none"> - проведение аудита ветеринарно-санитарного состояния молодняка разных половозрастных групп, нетелей, первотелок и коров; - проведение исследований содержимого рубца, анализа молока, мочи и крови на содержание кетоновых тел; - оценка эффективности использования профилактических и лечебных мероприятий против маститов; - оценка эффективности использования профилактических и лечебных мероприятий против заболеваний опорно-двигательного аппарата, гинекологических заболеваний и схем вакцинаций 	<p>Рекомендации по профилактике и лечению молодняка, начиная с возраста до 1 месяца (на основании исследований на содержание иммуноглобулинов в сыворотке крови), наличие в кале телят инфекций – ротавирус, коронавирус, эшерихиоз, клостридиоз и криптоспориоз.</p> <p>Рекомендации для получения наибольшей эффективности от применения гормональных препаратов;</p> <p>Рекомендации о внесении в технологическую карту работ по профилактике и лечению маститов и опорно-двигательного аппарата. Выявление степени влияния данных показателей на снижение продуктивности, воспроизводительной способности и вероятность выбраковки животных.</p>
1.7.	Основные показатели учета	<ul style="list-style-type: none"> - изучение структуры управления фермой с использованием программного управления стадом (Дейри Комп 305, Дейри План); - оценка ведения протоколов (схемы синхронизации и вакцинаций) и их исполнения 	<p>Рекомендации по осуществлению ежедневных работ на комплексе в соответствии с разработанной технологической картой. Обучение специалистов хозяйств работе с используемыми программами.</p>

№/№	Направление исследований	Проведение исследований	Ожидаемые результаты
1.8.	Расчет основных показателей эффективности использования дойного стада крупного рогатого скота	<p>- оценка дойного стада по воспроизводству (сервис-период, количество стельных животных до 60 дней, анализ первичного осеменения телок и первого осеменения коров после отела, % коров без патологий осемененных в первую или вторую охоту, % патологии яичников, % эмбриональной смертности);</p> <p>- анализ соотношения продуктивности по надоям предыдущей лактации</p>	<p>Представление расчетных данных по количеству лактаций, расчет планового количества телят на каждые сто коров в текущем году (без учета выбывших животных), расчет по возрастным группам стада по их доле вкладу в продуктивность, относительной продуктивности, индексу осеменения по возрастам.</p> <p>Выбор стратегии ведения хозяйственной деятельности, направленной или на повышение продуктивного долголетия коров, или на получение максимальной продуктивности от коров при снижении их воспроизводительной способности и сроков хозяйственного использования</p>
Часть II			
2.1.	Расчет экономических потерь и свод рекомендаций	<p>Расчет общих экономических потерь хозяйства за год вычисляется на основании суммы финансовых потерь:</p> <p>- при снижении продуктивности за лактацию от заболевания маститом, кетозом, опорно-двигательного аппарата, удлинения сервис-периода;</p> <p>- от неподготовленных коров к отелу и недополучения от них молока до 120 дня и последующих 185 дней;</p> <p>- от заболеваемости телят</p>	Расчет финансовых потерь хозяйства и необходимых затрат на их устранение