

В. М. Кузнецов

Сахалинская популяция голштинской породы



Федеральное государственное бюджетное научное учреждение
«Сахалинский научно-исследовательский
институт сельского хозяйства»

В. М. Кузнецов

**САХАЛИНСКАЯ ПОПУЛЯЦИЯ
ГОЛШТИНСКОЙ ПОРОДЫ**

Монография

Чебоксары
Издательский дом «Среда»
2020

УДК 636.2
ББК 46.0
К89

Печатается по решению Ученого совета ФГБНУ «Сахалинский научно-исследовательский институт сельского хозяйства»
(Протокол № 8 от 03.09.2020 г.)

Рецензенты:

член-корреспондент РАН, доктор биологических наук, заведующий отделом селекции и биотехнологии сельскохозяйственных культур ФГБНУ «ФНЦ агробιοтехнологий Дальнего Востока им А.К. Чайки»

А.Г. Клыков;

доктор сельскохозяйственных наук, заместитель директора по науке ФГБУН «Хабаровский Федеральный исследовательский центр Дальневосточного отделения Российской академии наук»
(обособленное подразделение ДВНИИСХ)

Н.Ф. Ключникова

Кузнецов В. М.

К89 Сахалинская популяция голштинской породы : монография / В. М. Кузнецов. – Чебоксары: ИД «Среда», 2020. – 248 с.

ISBN 978-5-907313-69-9

Книга предназначена для руководителей и специалистов государственных, коллективных, фермерских хозяйств и личных подворий, занимающихся разведением крупного рогатого скота голштинской породы. Издание охватывает широкий круг вопросов молочного скотоводства. Приведены исторические материалы о работе по разведению сахалинской популяции молочного скота. Показана специфика племенного дела и воспроизводства стада.

Материалы изложены на основе обобщения опыта работы ведущих сельскохозяйственных предприятий Сахалинской области, наиболее значимых научных исследований, опыта работы передовых предприятий России, а также зарубежных стран, занимающихся разведением голштинской породы скота.

© Кузнецов В. М., 2020

© ФГБНУ «Сахалинский научно-исследовательский институт сельского хозяйства», 2020

DOI 10.31483/a-214

ISBN 978-5-907313-69-9

© ИД «Среда», оформление, 2020

Оглавление

Предисловие.....	5
Глава 1. ГОЛШТИНСКАЯ ПОРОДА США И КАНАДЫ.....	6
Глава 2. ГОЛШТИНСКАЯ ПОРОДА – ГЕНЕТИЧЕСКАЯ ОСНОВА СОВРЕМЕННОГО ЧЕРНО-ПЕСТРОГО СКОТА ..	19
2.1. Участие голштинской породы в формировании черно-пестрого скота Дальнего Востока.....	23
Глава 3. ПРИРОДНО-КЛИМАТИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ И КОРМОВЫЕ РЕСУРСЫ САХАЛИНСКОЙ ОБЛАСТИ.....	25
3.1. Особенности климата.....	25
3.2. Флористическое разнообразие и кормовые угодья.....	26
3.3. Особенности производства кормов.....	27
3.4. Состав рационов и питательность кормов.....	30
Глава 4. МОЛОЧНОЕ СКОТОВОДСТВО САХАЛИНСКОЙ ОБЛАСТИ.....	33
4.1. Первый опыт разведения крупного рогатого скота.....	33
4.2. Производственный эксперимент по испытанию породы на адаптивность к условиям Сахалина.....	36
4.3. Значение искусственного осеменения животных в становлении сахалинской популяции голштинской породы.....	40
4.4. Эффективность использования быков голландской породы....	43
Глава 5. СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ПОРОДЫ	46
5.1. Генеалогическая структура стад.....	46
5.2. Влияние родоначальников линий, быков-производителей, на формирование сахалинской популяции	49
5.3. Племенная ценность голштинских быков сахалинской популяции.....	64
5.4. Семейства сахалинской популяции	72
Глава 6. ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ СЕЛЕКЦИОННО- ПЛЕМЕННОЙ РАБОТЫ	74
6.1. Экстерьер и конституция.....	74
6.2. Тип экстерьера и продуктивность	82
6.3. Линейная оценка типа.....	85
6.4. Оценка генотипа быков-производителей по продуктивности их дочерей.....	100
6.5. Оценка по геному	114
6.6. Анализ частоты дефектов экстерьера в потомстве быков и родственных групп.....	116
6.7. Морфологические и функциональные особенности вымени у коров.....	122

6.8. Воспроизводительная способность коров	127
6.9. Влияние воспроизводительной способности коров на молочную продуктивность	132
Глава 7. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ОТБОРА И НАСЛЕДУЕМОСТЬ СЕЛЕКЦИОННЫХ ПРИЗНАКОВ.....	140
Глава 8. АДАПТАЦИЯ И ВОСПРОИЗВОДСТВО	154
8.1. Отбор на приспособленность	160
8.2. Воспроизводительная способность коров и адаптация	167
8.3. Влияние воспроизводительной способности коров на молочную продуктивность	171
Глава 9. СЕЛЕКЦИОННО-ПЛЕМЕННАЯ РАБОТА В РЕПРОДУКТОРАХ	184
9.1. СПК «Соколовский».....	188
9.2. Формирование генеалогической структуры стада в СПК «Соколовский»	190
9.3. ФГУП ОПХ «Тимирязевское»	207
9.4. ЗАО «Совхоз Заречное».....	211
9.4.1. Породный, классный состав и молочная продуктивность стада в АО «Совхоз Заречное».....	211
9.4.2. Генеалогическая структура стада в АО «Совхоз Заречное»..	216
Список использованных источников	229

ПРЕДИСЛОВИЕ

Сахалинская область стала в нашей стране первой, где в начале прошлого столетия приступили к разведению голштинской породы крупного рогатого скота. В основе разведения этой породы лежало стремление сельскохозяйственных предприятий иметь молочные продукты собственного производства в связи с невозможностью завоза их с материка из-за ограниченного срока хранения.

К тому времени в стране наблюдалось большое разнообразие молочных пород скота, генетический потенциал которых находился в широких пределах – от 5 до 10 тыс. кг молока за лактацию. Среди них лидирующее место занимала черно-пестрая порода, удельный вес которой составлял более 50 процентов. В настоящее время эту породу разводят все регионы страны от Мурманской области до Камчатского края, а селекционную работу по разведению и улучшению черно-пестрой породы проводят в 126 племенных заводах и 300 племенных репродукторах.

Основным методом совершенствования черно-пестрой породы скота в Российской Федерации признан метод скрещивания ее с голштинской породой. Голштинский скот приобрел необыкновенную известность благодаря непревзойденным особенностям – рекордной молочной продуктивности и исключительной пластичности, позволяющей этой породе приспособиться к самым разнообразным условиям обитания, от северных широт Канады до экваториальных широт Новой Зеландии.

Предполагалось, что голштинская порода США и Канады наиболее близка в генетическом отношении к черно-пестрой породе России. Эта особенность и послужила основанием для ее широкого использования. Прошло довольно много времени, прежде чем специалисты осознали необходимость разведения голштинской породы в России.

Успехи, полученные во многих странах мира, а также первая попытка разведения этой породы в нашей стране в сложных климатических условиях Сахалинской области предполагала проведение масштабного производственного эксперимента.

Эта работа была начата в 80-е годы XX века. В результате получены большие массивы скота с самой разнообразной генеалогической структурой и породностью. В хозяйствах страны получено более миллиона коров с разной степенью кровности по голштинам. В настоящее время помесные коровы обладают более высокой молочной продуктивностью по сравнению с черно-пестрыми сверстницами. Чем лучше сбалансированы кормовые рационы для коров и молодняка, тем выше продуктивность потомков, полученных в результате скрещивания.

Совершенствование молочных пород скота будет проходить более успешно, если все генетические ресурсы страны станут доступными. При этих условиях наше отечественное молочное животноводство сможет возродиться и выйти на уровень лучших стран мира.

Глава 1. ГОЛШТИНСКАЯ ПОРОДА США И КАНАДЫ

Многие люди, так или иначе связанные с разведением голштинской породы, считают ее голландской, но это верно только отчасти. Несмотря на то, что она происходит из северной части Нидерландов – провинции Фрисландия, родиной эту провинцию для голштинской породы можно назвать лишь условно. Голштинская порода имеет настолько яркие отличия от своей прародительницы, что теперь она стала совершенно самостоятельной. По меркам эволюции пород это произошло довольно быстро; такой скорости селекции не имела ни одна из известных в мире пород молочного направления продуктивности. Эволюционный скачок произошел всего за несколько десятков лет. Американский континент, ранее не имевший опыта мировых заводчиков, в кратчайшие сроки показал пример селекции такой эффективности, которого не знала Европа во все ее прославленные времена.

Когда мигрирующие европейские племена около 2000 лет назад заселили Нидерланды, они хотели иметь животных для оптимального использования земли. Черный скот батавов и белые коровы фризлов были выведены и строго отбирались для разведения наиболее продуктивных животных, производивших наибольшее количество молока при ограниченных кормовых ресурсах. Эти животные эволюционировали в высокопродуктивную черно-пеструю молочную породу, известную сегодня как голландская.

Животные голштинской породы ведут свое начало от предков, завезенных в США в 1621 г., но их тогда не разводили в чистоте, поэтому официальное название породы появилось при объединении ассоциаций по разведению голландской и голштинской пород.

Во время интенсивного развития молочных рынков в Новом Свете молочники начали обращаться за скотом в Голландию. Уинтроп Ченери, заводчик из Массачусетса, купил корову в Голландии у голландского мастера парусного флота, который высадился с грузом в Бостоне в 1852 году. Корова была членом экипажа судна и обеспечивала его свежим молоком во время рейса. Ченери был так доволен продуктивностью этой коровы, что продолжил завоз этих животных в более крупных масштабах в 1857, 1859 и 1861 годах. Многие другие фермеры вскоре присоединились к гонке за импорт коров из Голландии в Америку.

В результате примерно 8800 голов крупного рогатого скота были импортированы в США, однако вспыхнувшая в Европе эпидемия ящура помешала дальнейшему импорту.

В конце XIX в. благодаря растущему интересу, заводчики голландской породы стали объединяться для ведения племенной работы и поддержания породы в чистоте. Эти ассоциации были объединены в 1885 году, чтобы основать голштино-фризскую ассоциацию Америки. В 1994 году название было изменено на Голштинскую Ассоциацию США (USA, Inc). Так возникла первая племенная книга породы (herdbooks).

В мае 1887 года произошло важнейшее событие в истории голштинской породы США. Это было в Мэдисон Сквер Гардэне, где впервые четыре ведущие породы молочного скота мира – айрширская, джерсейская,

гернсейская и голштинская соревновались в продукции молока. Победителям в суточной продуктивности предусматривалась премия в размере 200 долларов США.

Заводчики джерсейской породы были настолько уверены, что они получат приз за приоритет в сливочном масле, что самостоятельно изготовили красивый серебряный кубок победителя с гравюрой коровы джерсейской породы. Однако, когда взвесили суточный надой коровы Клотильды (Clothilde) и провели анализ ее продуктивности, оказалось, что голштинская порода превзошла джерсейскую по количеству молочного жира. А ее владельцы Smiths и Paell из Сиракуз выиграли приз 200 долларов и серебряный кубок (рис. 1). С тех пор голштинскую породу никто не превзошел ни по удою, ни по количеству молочного жира, а кубок до сих пор находится в ассоциации голштинской породы США офисе в Brattleboro, VT (рис. 2).



Рис. 1. Победительница в породоиспытании корова Клотильда (Clothilde)



Рис. 2. Первый приз голштинской породе

Эту решающую победу в 1883 году подхватила корова Томаса Уэльса, Мерседес, и стала критерием оценки коров по продукции молочного жира, а за ней по пятам следовала джерсейская порода и ее представитель – Мэри Энн Санкт-Ламбертс. Эти события привлекли внимание молочной промышленности: сливочное масло по всей стране набирало популярность, из-за чего каждая молочная порода боролась за право быть лучшей. Заводчики, особенно на Среднем Западе США, быстро оценили значение селекции в достижении успехов, что существенно повлияло на результаты популяризации голштинской породы. В 1885 году голштинская порода была принята для учета в национальных программах и племенных книгах.

Большинство животных голштинской породы черно-пестрой масти, причем черные участки крупные, а не смешаны с белыми. Животные могут быть сплошь белыми или черными, но таких животных, как правило, не регистрируют в качестве чистопородных, хотя иногда делают исключение для наиболее ценных особей. В последние годы появилось значительное количество голштинов красно-пестрой масти, что не является недостатком породы, хотя их регистрируют отдельно.

Появление красно-пестрой масти подчиняется законам мендельского расщепления. Если один из родителей животного голштинской породы черно-пестрой масти имеет красный ген, а другой не имеет, то потомство будет черно-пестрым. Если оба родителя имеют красный ген, то каждый четвертый потомок, полученный от таких животных, будет красно-пестрым, а остальные черно-пестрыми. Когда один из родителей красно-пестрый, а второй черно-пестрый, потомство имеет половину красно-пестрых и половину черно-пестрых животных. И, наконец, у родителей красно-пестрой масти рождаются только красно-пестрые телята. Однако в последнее время в США, Канаде и других странах все чаще племенные книги начали регистрировать животных, не обладающих ярко выраженной мастью, но имеющих высокую племенную ценность.

Среди быков, зарегистрированных в качестве красно-пестрой породы, имеются животные промежуточной масти, такие как Howard-Home Caveman- Red 1842371 VG -85, LWS CENTA- Red-Twin 1896279 VG-85, Brooks-Twain STRATOS-Red-ET 1884044 EX-90, Visions Presto-Red 2048484 и другие. У черно-пестрых голштинов также приняты отступления от существовавших ранее правил. Вот яркое тому подтверждение – один из лучших производителей породы в Канаде бык Гленридж Сайтамет 335966, который впоследствии сформировал целую родственную группу из своих потомков, имел белую масть.

На формирование основных отличительных качеств голштинской породы в наибольшей степени повлияла работа по улучшению ее продуктивных и экстерьерных показателей. Эта многолетняя цель целого ряда поколений фермеров и привела к созданию новой специализированной породы молочного направления продуктивности. Идея комбинированного, двойного направления продуктивности коров не получила одобрения со стороны фермеров. Вот как отметил эту идею один из самых известных фермеров США У.Д. Хоард: «Одной из пагубных идей, которая

когда-либо распространялась среди фермеров, выбивала почву из-под ног, препятствовала прогрессу, развитию, лишала прибылей, была очень старая идея выведения коров универсального направления продуктивности. До тех пор, пока мы будем находиться под проклятием идеи комбинированного, двойного направления продуктивности, мы рискуем оказаться с коровами без всякого направления продуктивности».

Работа по селекции голштинской породы в США и Канаде принципиально отличалась от направления аналогичной работы в Европе. Европейские фермеры пытались усовершенствовать голландскую породу как по признакам молочности, так и по мясной продуктивности, а также по массовой доле жира и белка в молоке, но эта работа не увенчалась успехом. В то же время на американском континенте секционировали только два признака: молочная продуктивность и тип телосложения.

Оценка и отбор коров по типу телосложения (экстерьеру) была начата значительно раньше, чем по продуктивности. При продаже и покупке животных фермеры пытались по внешним признакам определить не только продуктивность, но и состояние здоровья, способность к продуктивному долголетию и воспроизводству. Это удавалось далеко не всегда, но животноводы не отчаивались и создавали все новые и новые правила и признаки, по которым можно было бы точнее выбрать высокопродуктивных животных.

Многолетний опыт работы выставок, где формировался покупательский спрос на племенных животных, в конце концов, дал толчок для создания единых правил. В 1922 г. в Филадельфии на съезде ведущих менеджеров и учредителей выставок было впервые выработаны общие требования для экстерьера голштинской породы. Эти требования предусматривали балльную систему оценки животных. Хотя балльная система оценки является весьма субъективной, она имеет одно очень важное преимущество перед всеми другими даже более точными способами оценки экстерьера. Это преимущество заключается в том, что балльная оценка характеризует выставочную привлекательность животных, а значит, и способность к высокой молочной продуктивности и долголетию. Личное предпочтение для владельцев скота было основным движущим фактором в селекции молочных коров по типу. Точно так, как люди любят те или иные вещи или предметы, они предпочитали и владение такими животными.

Нередко выбор голштинских коров был основан на внешнем облике животных, масти, нраве, стоимости и иных соображениях, часто основанных на предубеждениях (рис. 3, 4). В конечном счете, стремление фермеров и личных владельцев скота разводить прекрасных и высокопродуктивных животных, отличающихся безупречными внешними признаками, явилось основой для создания и совершенствования системы оценки экстерьера животных, которая получила название – классификация коров по типу. Если в 1929 году эта работа была проведена только у 60 фермеров, то в 1972 году по типу уже было оценено 130 тыс. животных. В настоящее время классификацию по типу проходит около 3 млн животных.



Рис. 3. Корова голштинской породы 50-х годов



Рис. 4. Бык-производитель голштинской породы 50-х годов

В конце 1960-х годов начала развиваться технология искусственного осеменения, Объединенная Ассоциация давала информацию о воспроизводстве и селекции стад (DHIA), а племенные организации, включая Ассоциацию голштинов, стали работать вместе над способами быстрого улучшения селекционных признаков у породы.

Сегодня селекционеры молочных пород имеют возможность использовать геномные технологии для выявления генетического потенциала своих животных в более раннем возрасте, чем когда-либо прежде. Геномное тестирование дает информацию о ДНК животного, чтобы определить, какими генами оно на самом деле обладает. Полученная информация может быть использована для оценки будущих результатов более надежно, чем просто взятие среднего значения генетических ценностей родителей. Большинство быков, которые попадают на рынок, проходят геномное тестирование. Также многие заводчики проводят геномное тестирование своих коров, чтобы принимать более обоснованные решения о разведении, особенно в тех вопросах, что касаются телок. Одно можно сказать наверняка: технология постоянно развивается, и все больше инструментов добавляется в арсенал селекционеров.

Такие убедительные доказательства генетического превосходства создали активный экспортный рынок для американской голштинской генетики. Голштинские коровы и бычки, а также замороженные эмбрионы и сперма, экспортируются во многие страны мира и широко используются для улучшения зарубежных поставок продовольствия и доходов производителей молочной продукции.

Коровы голштинской породы – это крупные животные черно-пестрой или красно-пестрой масти. Новорожденный теленок весит 40-42 кг и больше. Масса взрослой коровы – около 680 кг и составляет 147 см в холке (рис. 5). Голштинская телка может быть стельной к 13-месячному возрасту, когда она достигнет 360 кг живой массы. Желательный возраст первого отела – 23-26 месяцев. Продолжительность стельности составляет примерно девять месяцев, а средняя продуктивная жизнь – приблизительно четыре года.



Рис. 5. Выставочные животные голштинской породы

В племенной книге (herdbook) голштинской Ассоциации зарегистрированы более чем 19 миллионов животных. Происхождение большинства из них можно отнести к животным, первоначально импортированным из Голландии.

Метод искусственного оплодотворения коров оказал огромное влияние на генетическое улучшение породы. В конце 1940-х годов он позволил использовать генетические качества родоначальника породы для улучшения породы по всей стране. Сегодня 85% отелов коров голштинской породы происходит благодаря этой технологии, и теперь от одного быка получают более 50 000 дочерей. Золотой век голштинской породы наступил с момента использования метода клонирования и пересадки эмбрионов.

В конце 1960 г. ассоциацией ДНГА была разработана система оценки дочерей быков по типу и продуктивности. Тип и продуктивность легче прогнозировать у будущих потомков, если оценивать генетические качества, передающиеся от отца к потомству. Эта система получила название индекса племенной ценности быка TPI (The Total Performance Index). Состав индекса племенной ценности быка постоянно совершенствуется. Долгое время он состоял из следующих основных показателей:

- ✓ PTAM – прогнозируемая разность по удою дочерей;
- ✓ PTAF – прогнозируемая разность по жирности молока у дочерей;
- ✓ PTAT- прогнозируемая разность по типу у дочерей;
- ✓ PTAP- прогнозируемая разность по белковости молока у дочерей;
- ✓ UDS – индекс строения вымени;
- ✓ FLC – индекс строения конечностей;
- ✓ SCS – количество соматических клеток;
- ✓ DCE – строение тела;
- ✓ PL – продолжительность продуктивной жизни.

Совет директоров Holstein Association USA одобрил внедрение обновленной формулы TPI с официальной генетической оценкой в апреле 2020 года. Обновленная формула включает в себя существенные изменения.

$$\frac{19(\text{PTAP})}{17} + \frac{19(\text{PTAF})}{22} + \frac{8(\text{FE})}{45} + \frac{8(\text{PTAT})}{0.8} + \frac{11(\text{UDC})}{0.8} + \frac{6(\text{FLC})}{0.8} + \frac{5(\text{PL})}{1.6} + \frac{2(\text{HT})}{2.0} + \frac{3(\text{LIV})}{1.4} - \frac{4(\text{SCS})}{0.13} + \frac{13(\text{FI})}{1.3} - \frac{1(\text{DCE})}{1.0} - \frac{1(\text{DSB})}{0.9} 3.8 + 2370$$

* Значение 2370 приспособливается к нашим периодическим базовым изменениям, позволяя значениям TPI быть сопоставимыми во времени.

Использование формулы TPI изменит основное направление селекции. Это приведет к дополнительному получению молочного жира и белка, с небольшим увеличением массовой доли жира в молоке.

Масса тела следующего поколения коров должна соответствовать современной популяции. Увеличение продуктивности и массы тела, оставаясь неизменными, приводит к улучшению кормовой эффективности для породы. Дополнительным преимуществом контроля размеров животных является снижение частоты трудных родов при незначительном улучшении способности дочери родить живого теленка. Происходит повышение экономической эффективности за счет снижения уровня смертности на фермах и улучшения продуктивного периода месячного содержания молока. Тип телосложения породы будет продолжать улучшаться на основе генетического улучшения общей оценки (PTAT), вымени и ног. Использование новой формулы TPI, способствует разведению более прибыльного молочного скотоводства.

Дополнительные категории индекса – это оплата корма продукцией. Эффективность кормления – это чистая прибыль, которую фермер получает от увеличения продуктивности. Эффективность кормления рассчитывается на основе следующей информации: стоимость произведенного молока минус затраты на корма на дополнительную продуктивность и минус на дополнительные расходы по техническому обслуживанию. Стоимость произведенного молока основана на информации о сыре Merit \$ 2018 от USDA-AGIL.

Затраты на кормление – это повышение стоимости кормов за лактацию для высокопродуктивных коров. Расходы на техническое обслуживание связаны с обслуживанием животных. Эта формула была разработана в рамках многостороннего исследовательского проекта Министерства сельского хозяйства США по повышению эффективности кормов и совместного проекта с исследователями Университета Вагенингена в Нидерландах.

Показатель воспроизводства (индекс фертильности FI). Индекс фертильности объединяет несколько репродуктивных компонентов в один общий индекс: плодотворное осеменение телок, плодотворное осеменение лактирующих коров и повторная стельность после отела. Индекс плодовитости рассчитывается по формуле: $FI = (0.7 \times DPR) + (0.1 \times CCR) + (0.1 \times HCR) + (0.1 \times EFC)$ Частота стельности дочерей, частота оплодотворения коров, частота оплодотворения телок и ранний первый отел.

Использование новой формулы TPI приводит к увеличению прибыли, эффективности и плодовитости. Это влияет на результаты работы фермеров. Индекс признаков здоровья объединяет признаки здоровья, разработанные Советом по молочному скотоводству, в одно экономическое значение. К таким признакам относятся молочная лихорадка, смещение сычуга, кетоз, мастит, метрит и задержка плаценты. Более высокие значения более желательны. $HT = (0.34 \times MFV) + (1.97 \times DAB) + (0.28 \times KET) + (1.50 \times MAS) + (1.12 \times MET) + (0.68 \times RPL)$.

Herd of Excellence Award была разработана для признания зарегистрированных голштинских селекционеров, которые вывели и развили высокопродуктивные стада, состоящие из коров с совершенным типом телосложения и продуктивностью.

Существует три подразделения размера стада, которые основаны на количестве коров, включенных в средние производственные показатели для каждого стада. Категории следующие: малые стада (10-99 коров), средние стада (100-499 коров) и большие стада (500+ коров).

Чтобы претендовать на эту награду, стадо должно соответствовать следующим критериям:

- Стадо должно быть классифицировано в течение последнего года и иметь средний скорректированный по возрасту классификационный балл 83 балла или выше.

- Стадо должно быть по меньшей мере на 70 % доморощенным.

- Стадо должно быть зарегистрировано в программе TriStar SM production records.

Кроме того, квалифицируемые стада должны соответствовать следующим производственным критериям:

- Небольшие стада – на 25 % выше среднего по породе зрелого эквивалента по молоку, жиру и белку.

- Средние стада – на 20 % выше среднего зрелого эквивалента породы по молоку, жиру и белку.

- Крупные стада – на 15 % выше среднего по породе зрелого эквивалента по молоку, жиру и белку.

Большие стада (500 + деление размера стада):

BOMAZ INC. Семья Цвальд, Хаммонд, УИС. 926 коров 98,7% доморощенных. Средний возрастной классификационный балл – 85,1. Молоко: 31,870. Жир: 1,310. Белок: 1,026. *Трехлетний лауреат премии.*

Диноми Хольстейн. Семья Мильяццо, Этуотер, Калифорния. 843 коровы. 97,8% доморощенных. Средний возрастной классификационный балл – 83,2. Молоко: 32,194. Жир: 1,221. Белок: 1,031. *Трехлетний лауреат премии.*

Siemens Holstein Farms Inc. Семья Симерс, Ньютон, УИС. 2602 коровы. 98,3% доморощенных. Средний возрастной классификационный балл – 85,1. Молоко: 36,888. Жир: 1,508. Белок: 1,098. *Четырехлетний лауреат премии.*

Средние стада (от 100 до 499 делений размера стада):

Koepke Farms Inc. Семья Кепке, Окономовок, Штат Висконсин. 421 корова. 100% доморощенных. Средний возрастной классификационный балл – 84,4. Молоко: 34,021. Жир: 1,391. Белок: 1,012. *Трехлетний лауреат премии.*

Koester Dairy Inc. Семья Кестеров, Дакота, Больна. 333 коровы. 97,2% доморощенных. Средний возрастной классификационный балл – 85,1. Молоко: 33,634. Жир: 1,358. Белок: 1,056. *Четырехлетний лауреат премии.*

Небольшие стада (от 10 до 99 деление размера стада):

В-Длинные Голштинцы Брюс, Бренда И Брет Лонг, Нью-Лондон, УИС. 52 коровы. 100% доморощенных. Средний возрастной классификационный балл – 87,7. Молоко: 36,330. Жир: 1,407. Белок: 1,136. *Девятилетний лауреат премии.*

Doorco Holsteins Dan & Julie Vandertie, Brussels, Wis. 36 коров. 100% доморощенных. Средний возрастной классификационный балл – 88,8. Молоко: 34,525. Жир: 1,377. Белок: 1,055. *Четырехлетний лауреат премии.*

Ever-Green-View Holsteins, LLC Семья Кестелл, Уолдо, УИС. 98 коров. 96,8% доморощенных. Средний балл классификации с поправкой на возраст – 88,2. Молоко: 38,924. Жир: 1,516. Белок: 1,175. *Десятилетний лауреат премии.*

Для того чтобы претендовать на награду и запись в регистре ведущих селекционеров (PBR), стадо должно соответствовать следующим критериям:

Владелец стада должен быть членом обоих национальных и государственных объединений и членом объединения Deluxe или TriStar. Стадо классификации программы **TriStar** (рис. 6).



Рис. 6. Стадо по классификации TriStar

Голштинская ассоциация США является крупнейшей в мире и расположена в Brattleboro, Вермонт. Ассоциация является некоммерческой членской организацией, которая предлагает программы и услуги для всех заинтересованных представителей из любых государств.

Голштинской породе принадлежат все рекорды по молочной продуктивности коров за лактацию. От коровы Skagvale Graceful Hattie в 1971 году получено 44019 фунтов (19967 кг) молока при двукратном доении за 365 дней лактации (рис. 7).



Рис. 7. Skagvale Graceful Hattie

В 1974 году установлен новый рекорд: корова Breezewood Patsy Bar Pontiac дала 45270 фунтов (20553 кг) молока за 365 дней лактации (рис. 8).

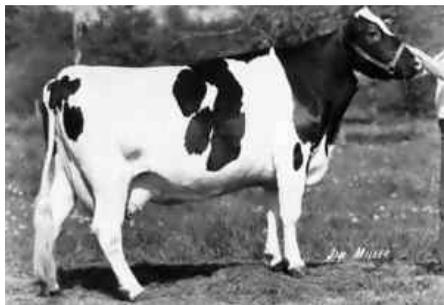


Рис. 8. Breezewood Patsy Bar Pontiac

В том же году зарегистрирован очередной рекорд: рекордисткой стала корова Mowry Prince Corinne, которая дала 50759 фунтов (23044 кг) молока. Затем, в 1975 году, Beecher Arlinda Ellen превзошла этот рекорд – 55661 фунт (25270 кг) молока (рис. 9).



Рис. 9. Beecher Arlinda Ellen

Позднее, в 1992 году, корова по кличке Tullando Royalty Maxima дала 58952 фунтов (26764 кг) молока (рис. 10).



Рис. 10. Tullando Royalty Maxima

В 1993 году очередной рекордисткой стала Robthom Suzet Paddy, от которой получено 59300 фунтов (26922 кг) молока (рис. 11).



Рис. 11. Robthom Suzet Paddy

В 1995 г. новые рекордистки Bell-Jr Rosabel-ET и Raim Mark Jinx дали по 60380 и 60440 фунтов (27412 и 27439 кг) молока соответственно (рис. 12 и 13).



Рис. 12. Bell-Jr Rosabel-ET



Рис. 13. Raim Mark Jinx

В 1996 г. корова Twin-B-Dairy Aerosta Lynn дала 63444 фунтов (28803 кг), а уже в 1997 г. ее превзошла Muranda Oscar Lucinda-ET – 67914 фунтов (30833 кг) молока за 365 дней лактации (рис. 14 и 15).



Рис. 14. Twin-B-Dairy Aerosta Lynn



Рис. 15. Muranda Oscar Lucinda-ET

В 2010 г. зафиксировано новое национальное достижение по молочной продуктивности голштинской породы! Корова Ever-Green-View My 1326-ET (рис. 16), принадлежащая Thomas J. Kestell Вальдо, штат Висконсин, за 365 дней пятой лактации дала 72170 фунтов (32765 кг) молока, 2787 жира и 2142 фунтов белка.



Рис. 16. Ever-Green-View My 1326-ET

20 января 2016 года корова Бакай Джиджи (Висконсин Гольштейн) стала новым обладателем рекорда по национальному производству молока (рис. 17). Корова семьи Бур-Волл голштинской породы в Бруклине, штат Висконсин, отелилась в девять лет и три месяца, и за 365 дней лактации установила новый рекорд: 74,650 фунтов молока, 2,126 кг фунтов и 2,251 фунтов белка.



Рис. 17. Бакай Джиджи

Генетическая структура породы складывается в зависимости от соответствующего вклада каждого из потомков в линии: родоначальник – 1 + сыновья – 0,5 + внуки – 0,25 + правнуки – 0,125 + праправнуки – 0,0625.

**Линии и родственные группы голштинской породы
и их вклад в генетическую структуру популяции США**

Наименование линий и родственных групп	Генетический вес линий
Ound Oak Rag Apple Elevation	14,9
Pawnee Farm Arlinda Chief	10,3
Osborndale Ivanhoe	10,1
Carlin-M Ivanhoe Bell	10,1
To-Mar Blackstar-ET	8,8
S-W-D Valiant	8,7
Tidi Burke Elevation	7,6
Pawnee Farm Reflection Admiral	7,4
Walkweiy Chhief Mark	7,0
Wis Burke Ideal	6,6
Hanverhill Starbuck	6,5
Emprise Bell Elton	6,2
Maizefield Bell Wood-ET	6,0
Madawska Aerostar	5,9
Cal-Clark Board Chairman	5,8
Penstate Ivanhoe Star	5,6
Mara-Thon BW Marshall-ET	5,5
Osborndale TY VIC	4,8
Sweet-Haven Tradition	4,3
Glendell Arlinda Chief	4,1
Arlinda Melwood-ET	4,0
Bis-May Tradition Cleitus	3,9
Startmore Rudolph-ET	3,7
Whittier-Farms Ned Boy	3,7
Rosafe Pearl Hannibal	

Глава 2. ГОЛШТИНСКАЯ ПОРОДА – ГЕНЕТИЧЕСКАЯ ОСНОВА СОВРЕМЕННОГО ЧЕРНО-ПЕСТРОГО СКОТА

В нашей стране продолжается процесс увеличения доли черно-пестрой породы по отношению к общему количеству крупного рогатого скота. Согласно «Программе повышения генетического потенциала продуктивности скота черно-пестрой породы» ее удельный вес достиг более 60%. По данным бонитировки, 35,1% черно-пестрого скота России находится в Приволжском округе, 25,9% – в Центральном, 12,2% – в Сибирском, 9,6% – в Уральском и 9,9% – в Северо-Западном федеральных округах.

В настоящее время при целенаправленной селекционно-племенной работе в Российской Федерации потенциал продуктивности черно-пестрого скота составляет 4600-5000 кг, а в племенных хозяйствах – 6000-12000 кг. Несмотря на разные природно-климатические условия регионов, черно-пестрый скот проявляет более высокую молочную продуктивность по сравнению с другими породами молочного и молочно-мясного направления. Средний удой коров черно-пестрой породы на 274-1035 кг молока и на 12,3-39,8 кг молочного жира больше, чем у других пород.

В то же время продуктивность скота в различных регионах страны существенно различается. По данным Росстата наиболее высокая молочная продуктивность коров в 2018 году получена в Северо-Западном федеральном округе – 7263 кг за лактацию, а самая низкая в Дальневосточном – 3678 кг, однако Сахалинская область занимает лидирующее положение по этому показателю – 6047 кг и превышает средний по России – 5945 кг. Кроме того, уровень продуктивности коров в отдельных регионах страны зависит как от условий кормления и содержания животных, так и от направления селекционно-племенной работы с этой породой. Средний удой коров по стране в 2019 году составил 4642 кг.

Черно-пестрая порода выведена путем поглотительного скрещивания местных групп скота с остфризской и голландской породами. Широкое распространение черно-пестрой породы в нашей стране произошло после массового завоза животных голландской и остфризской пород из Голландии, Швеции, Германии. По данным А.Б. Ружевского (1960), в 1935 году в стране насчитывалось только 35,5 тыс. голов скота этой породы, в 1939 году – 316,4 тыс. голов, а в 1955 – уже 2167 тыс. голов.

В 1959 была зарегистрирована новая черно-пестрая порода, состоящая из трех региональных популяций (отродий): среднерусской, сибирской и уральской (Е.А. Арзуманян, 1959; А.С. Всяких, 1963; А.П. Никольский, 1966; А.П. Солдатов, 1984).

Количество черно-пестрого скота продолжало возрастать и к 1965 году достигло 5979 тыс. голов (Лебедев М.М., 1966). Наибольшая численность скота черно-пестрой породы была в 1985 году – 10009,3 тыс. голов (И.М. Дунин и др., 1988). До 70-х годов прошлого столетия черно-пеструю породу совершенствовали за счет внутренних ресурсов и импортного скота остфризской, шведской, голландской пород. Особенно много животных было завезено из Голландии. Голландская порода участвовала в

формировании черно-пестрого скота почти всех отродий черно-пестрой породы Российской Федерации (Е. Арзуманян, 1973, П. Трибулкин, А. Храмов, 1967). Е.А. Арзуманян (1986) отмечает, что на основе скрещивания с 1936 года местного тагильского скота с остфризским и голландским и применения современных методов селекции создан крупный массив высокопродуктивного скота (509 тыс. голов, в том числе 307 тыс. коров). При этом было применено 8 вариантов скрещиваний, прежде чем была установлена оптимальная доля крови улучшающей голландской (5/8) и улучшаемой тагильской пород (3/8).

Создание новой породной группы черно-пестрого скота на Урале начато в 1932 году. Для этой цели в Свердловскую, Челябинскую и Пермскую области были завезены быки остфризской породы. Цель скрещивания состояла в создании животных, сочетающих в себе высокую продуктивность, крепкое телосложение, высокое содержание массовой доли жира в молоке и хорошую приспособленность к суровому климату (Г.Д. Кипкаев и др., 1989).

В связи с одновременной селекцией по молочной и мясной продуктивности голландская порода скота не отвечала интенсивным технологиям производства молока на крупных фермах и комплексах. М.М. Лебедев (1972) отмечал, что задачей совершенствования молочного скота в нашей стране является не улучшение мясных качеств коров, а повышение скороспелости молодняка, реализуемого на мясо. При разведении молочного скота коровы должны иметь живую массу, обеспечивающую получение от них максимальной молочной продуктивности при низкой ее себестоимости. По мнению М.М. Лебедева и А.И. Бича (1973), скрещивание черно-пестрой породы с голландскими быками не оказало существенного влияния на продуктивность потомства. У коров-помесей содержание жира в молоке повышено, в среднем, на 0,1-0,15% и общая продукция молочного жира – на 8-12 кг. Несколько возросло содержание белка, улучшалась форма вымени и экстерьер. Однако некоторые животные приобретали небольшую слабость и торцовую постановку задних ног, а также нежелательный мясомолочный тип телосложения. Аналогичные результаты получены в работах ряда других авторов (Н.И. Стрекозов, И.З. Резников, 1972; Крылова и др., 1985; А. Жирнов, Е. Гардер, 1973).

В европейской части страны интерес к голштинской породе значительно возрос в 80-х годах. Эту породу начали интенсивно использовать в центральных областях, а затем и в большинстве регионов нашей страны (А.И. Бич, 1985; А.И. Бич, Е.И. Сакса, 1985; П.И. Бычина, 1985; П.Н. Прохоренко, 1985; В.П. Земцов и др., 1985; А.П. Калашников и др., 1985; З.Ф. Радугина, Е.В. Щеглов, 1985; Г.Т. Казьмин и др., 1986; А.И. Бич, Е.И. Сакса, 1987; Б.А. Багрий, 1987; Л.М. Галимарданов, 1988; К. Чюрлис, 1988).

Объемы скрещивания коров и телок с голштинскими быками только за 1987 год составили 10 млн голов. В стране имеется около 2 млн улучшенных коров. Превосходство улучшенных голштинскими быками коров по сравнению со сверстницами черно-пестрой породы по удою составило 250, а симментальской – 340 кг молока.

Результаты разведения голштинской породы крупного рогатого скота в хозяйствах Ленинградской и Московской областей оказались наиболее эффективными. На основе использования высокоценных производителей голштинской породы в Ленинградской области выведена высокопродуктивная популяция черно-пестрого скота с генетическим потенциалом 8-10 тыс. кг молока, которая по продуктивности не уступает черно-пестрому скоту развитых европейских стран. Продуктивность коров за последнюю лактацию в 34-х племенных хозяйствах составила 7147 кг молока с массовой долей жира 3,62% (Прохоренко П.Н., 2002).

В нашей стране быков голштинской породы используют для совершенствования существующих и выведения новых типов скота, приспособленного к региональным условиям разведения (Г.А. Халимулин, 1986; П.Л. Емелин, 1988; В.В. Шмайлов, Т.В. Грудина, 1989; Л.Т. Арсенов, А.Д. Шеховцев, 1990; З.А. Кузнецова, 1990; П.Н. Прохоренко, 1990; Г.В. Дворянчикова, 1990; Е.И. Сакса, 1990, 2018; Т.Б. Рузиев, 1990; Л.Д. Дворяшина, 1991; А.И. Бич, 1991; А.И. Прудов, И.М. Дунин, 1992; Т.Т. Торчков, 1997; И. Попов, С. Зайцев, 1993; В.А. Примак, 2002; А.И. Шендаков, 2005; В.И. Сельцов, Д.А. Кожухов, 2006).

В результате использования голштинских производителей в хозяйствах России получено 844,1 тыс. коров, имеющих различную долю крови по улучшающей породе. Это составляет 54,9% от числа пробонитированных коров в 2002 году. Доля голштинизированных коров в Сибирском федеральном округе – 68,0%, в Северо-Западном – 62,8%, в Уральском – 57,0% и в Южном – 17,5%.

В 2003 году продуктивность коров, полученных в результате скрещивания коров черно-пестрой породы с голштинскими быками, увеличивалась по мере увеличения кровности по голштинской породе. Превосходство коров-помесей всех степеней кровности в Российской Федерации (n=93374) по удою составило 169 кг молока, а по массовой доле жира в молоке – 0,01 %. Однако эффект скрещивания местных пород скота с голштинской зависел от многих факторов: уровня кормления, интенсификации технологических процессов, качества используемых производителей и др.

Высокая эффективность выявлена в результате скрещивания голштинской породы с уральским отродьем черно-пестрого скота (Э.А. Кокшарова, Т.Н. Белоусова, 1983; В.Н. Важенин, 1999). Путем воспроизводительного скрещивания с голштинской породой в хозяйствах зоны Урала выведен новый заводской тип уральского черно-пестрого скота (Г.А. Халимулин, С.Л. Гридина, Г.Д. Кипкаев, 2002). Продолжается разработка новых методов выведения типов черно-пестрой породы, адаптированных к местным климатическим условиям (Н.А. Миронова, Н.В. Литвинова, Л.П. Шульга, 2002; В.А. Чертков, 2002; Т.П. Терентьева, Э.В. Никонова, 2002).

Ранее были замечены некоторые особенности голштинской породы, которые сохраняются и у современных животных. Это произошло благодаря длительному отбору в долинах и поймах рек. В результате эта порода

лучше приспособлена к равнинным пастбищам. При пастьбе на холмистых и бедных пастбищах животных этой породы легко превосходят джерсей и айрширы, в особенности последние (К.Г. Экклз, 1956).

Низкая жирномолочность импортных голштинских коров была отмечена еще в племзаводе «Заря Коммунизма» (П.Н. Прохоренко, Ж.Г. Логинов, 1985). По сравнению с импортными животными голландской породы, голштинские коровы уступали в содержании белка в молоке (Н.Т. Кочетова, 1981). Эта особенность долгое время препятствовала масовому завозу ее в нашу страну.

По данным Ф.А. Нагдалиева (1998), у голштинизированных коров черно-пестрой породы Алтая содержание белка снижается на 0,17-0,37%. Ухудшаются и показатели воспроизводства у помесей. Продолжительность сервис-периода у голштинизированных коров была больше на 14,6 дня. Снижение массовой доли белка в молоке обнаружены у помесей с голштинской породой (А.И. Шилов, 2003). Помеси, полученные от скрещивания коров холмогорской породы с голштинскими быками в Магаданской области, не получили преимуществ по массовой доле жира в молоке (Е.С. Ваганова и др., 1991). Аналогичные данные получены в хозяйствах Приморского края (В.И. Никулин, Н.У. Клундук, 1991). Снижение величины удоя коров и массовой доли жира в молоке наблюдали у коров, полученных от скрещивания с голштинскими быками при ухудшении условий кормления (И.Х. Улубаев, 2002). Е.И. Сакса и О.В. Тулинова (2001) считают, что повышение кровности животных по голштинской породе способствует увеличению удоя в хозяйствах с уровнем кормления, обеспечивающим получение продуктивности более 3500 кг молока на корову.

Тем не менее выявлена высокая эффективность скрещивания черно-пестрой породы с голштинской при биологически полноценном кормлении животных (П.Н. Прохоренко, Е.И. Сакса, 2004).

В последние годы у крупного рогатого скота обнаружены две мутации – DUMPS (дефицит по монофосфатсинтетазе) и BLAD (дефицит по лейкоцитарной адгезии). Первая мутация значительно повышает уровень эмбриональной гибели. Мутация BLAD обнаружена у телят голштинской породы. При ее наличии не происходит миграция лейкоцитов, не осуществляется реакция иммунного ответа. Она является рецессивной. Носители мутантного гена в гомозиготном состоянии не поддаются лечению, имеют замедленный рост, у них наблюдается повышенное содержание зрелых нейтрофилов, в крови резко снижается резистентность к бактериальной инфекции, они отстают в росте, большинство их погибает в возрасте 3-7 месяцев. Породные различия в частоте эмбриональной гибели у коров установлены. Вероятно, многие наследственные нарушения прерывают развитие зародыша на ранних стадиях эмбриогенеза. Эти случаи относят к плохой оплодотворяемости коров (W.V. Wijerante, 1973).

По материалам В.И. Глазко (1998), 13,5% быков черно-пестрых и 0,3% красно-пестрых голштинов в Германии оказались носителями мутации BLAD. В условиях республики Саха (Якутия) установлено влияние генотипа быков-производителей голштинской породы на инфицированность ВЛКРС дочерей (Н.И. Горохов, 2005).

Продолжительность хозяйственного использования коров снижается с повышением кровности по голштинской породе в сравнении с чистопородными черно-пестрыми сверстницами (О.Б. Сеин, Н.И. Жеребилов, Л.И. Кибкало, Н.Д. Родина, 2005). Одновременно снижается и воспроизводительная способность у коров с увеличением кровности по голштинской породе (Г.П. Лещук, Т.Л. Лещук, 2005).

2.1. Участие голштинской породы в формировании черно-пестрого скота Дальнего Востока

Животных голштинской породы в Приморский край завезли в конце IX века из Канады. Сосредоточены они были в прибрежных районах Владивостока. Здесь были сформированы небольшие, но высокопродуктивные стада (П.И. Котляров, 1927). Однако из-за ограниченной численности скот этой породы сохранить не удалось. Тем не менее голштинский скот оказал существенное влияние на формирование черно-пестрого скота Приморья. До 1930 года голштинский бык «Канадец» использовался в нескольких стадах прибрежных районов. Этот бык отличался исключительно крепкой конституцией, что позволило использовать его для ручной случки до 20-летнего возраста.

Очередные попытки чистопородного разведения голштинской породы на территории других областей и краев Дальнего Востока также оказались неудачными. В 1986 году импортировано несколько партий скота голштинской породы из Новой Зеландии. Для изучения перспективы акклиматизации в Хабаровском крае был создан совхоз «Заря» с благоприятными условиями для животных этой породы. Молочная продуктивность коров новозеландской селекции составила 5500 кг молока с массовой долей жира 4,1 процента. Однако сохранить этих коров в связи с низкой воспроизводительной способностью тоже не удалось.

Наиболее значительное влияние на распространение животных голштинской породы на территории Дальнего Востока России оказала сахалинская популяция. Коровы сахалинской селекции показывали высокую молочную продуктивность – 5–6 тыс. кг молока за лактацию, но их также не удалось сохранить в чистоте (В.Е. Воронцов, А.А. Воронцова, 1990; А.Н. Бузько, 2003).

В результате голштинская порода в хозяйствах Приморского, Хабаровского краев и областей материковой части Дальнего Востока используется преимущественно для скрещивания.

На Камчатке планируется создать новый интенсивный тип холмогорского скота. В этом типе помеси 2 и 3 поколений от скрещивания с голштинскими быками будут разводиться «в себе». Одновременно создается массив чистопородного скота холмогорской породы (Т.А. Маммаева, В.Г. Майборода, 2005).

Наиболее ценная в селекционном отношении популяция голштинской породы находится на острове Хоккайдо (Япония). В этот регион голштинскую породу скота начали импортировать в 1890 году, где она получила наибольшее распространение. По данным ассоциации сельскохозяйственных кооперативов Хоккайдо «Хокурэн» (Hokkaido Livestock Improvement

Association), на острове Хоккайдо к 1970 г. количество коров голштинской породы достигло 489,2 тыс., а к 1990 г. превысило 800 тыс. голов. Рост численности молочного скота сопровождался сокращением количества хозяйств, при одновременном увеличении производства молока и продуктивности животных.

Система разведения голштинской породы на острове Хоккайдо основана на тщательном отборе быков-производителей и их оценке по качеству потомства. В сети искусственного осеменения коров и телок применяют небольшое количество линий, ограниченно и кратковременно используют быков-производителей с максимально возможным охватом стад и хозяйств. Основные критерии отбора быков заключаются в прогнозе продуктивности их дочерей, оценке типа телосложения и суммарного дохода. В качестве оценки прогноза продуктивности применяют индекс EBV (Estimated Breeding Value). В том числе по удою – EBV.M, по содержанию жира в молоке – EBV.F%; по содержанию протеина – SNF. Для прогноза типа телосложения дочерей разработан индекс SBV (Standard Breeding Value). При оценке предполагаемого дохода рассчитывается индекс $\$EBV$. Он равен $\$EBV = EBV.M \times (F3,5\% N 8,3\%) + [EBV.M \times F\% + F\% N - 3,5] + M - EBV F\%] \times 4 + [EBV.M \times (EBV F\% + SNF - 8,3) + M \times SNF\%] \times 4$.

Наиболее широкое распространение в сети искусственного осеменения коров и телок имеют потомки Cal-Clark Board Chairman 1723741, Round Oak Rag Apple Elevation 1491007, Osborndale Ivanhoe.

Глава 3. ПРИРОДНО-КЛИМАТИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ И КОРМОВЫЕ РЕСУРСЫ САХАЛИНСКОЙ ОБЛАСТИ

3.1. Особенности климата

Площадь Сахалинской области (остров Сахалин и Курильские острова) занимает 87,1 тыс. км². Территория острова Сахалина на 70% покрыта горами, остальная часть – долинами рек. Благодаря географическому положению и горно-долинному рельефу остров имеет большое природное разнообразие. Климат Сахалинской области, находящейся в сфере действия муссона умеренных широт, обусловлен положением ее в переходной полосе от материка Евразии к Тихому океану. На климат Сахалинской области большое влияние оказывают холодное Восточно-Сахалинское течение и ветвь западного теплого течения Куроисио. В результате климат носит резко выраженный муссонный характер. Летом господствуют холодные юго-восточные ветры, зимой – холодные северо-западные. Наиболее теплыми месяцами являются июль и август. Весна на Сахалине затяжная и холодная, во второй половине мая иногда наблюдаются снегопады. Лето на острове прохладное и относительно короткое, со значительной облачностью и частыми туманами.

В 1742 г. участники экспедиции Беринга наблюдали здесь густые туманы и сильные «противные ветры», по-видимому, южные ветры (А.М. Никольский, 1889). О холодном, туманном и дождливом лете сообщали Лаперуз и Крузенштерн. В течение года над Сахалинской областью проходит в среднем около ста циклонов, а в конце лета и начале осени наблюдаются выходы тайфунов (тропических циклонов), зарождающихся в области экватора. Прохождение тайфунов сопровождается штормовыми ветрами, достигающими скорости более 40 м/с, и сильными дождями до 200 мм осадков в сутки. В результате длительной облачности на территории острова уровень солнечной радиации снижается на 40–60%. Продолжительность солнечного сияния летом составляет 30–45% от возможной продолжительности.

Зима в Сахалинской области характерна длительным и устойчивым снежным покровом. Максимальной высоты снежный покров достигает в марте от 50 до 70 см. Суровость сахалинской зимы усиливается частыми и длительными метелями до 6–14 дней в месяц. Г.И. Невельской и его сподвижники, проработавшие на Сахалине не один год, в своих отчетах писали о суровых зимах этого острова (А.И. Земцова, 1968).

Весна на острове затяжная, холодная и ветреная. Продолжительность весеннего периода в два раза длиннее, чем в соответствующих широтах материковой части Дальнего Востока. Лето здесь прохладное с густыми и продолжительными туманами. Относительная влажность воздуха колеблется от 75 до 92%.

Почвы Сахалинской области отличаются избыточным увлажнением и тяжелым механическим составом с низким естественным плодородием. Все почвы кислые и нуждаются в известковании. Минерализация гумуса остается низкой со слабо развитой микробиологической деятельностью

(А.М. Ивлев, 1977). На Сахалине широко распространены болотистые почвы, которые занимают около 60% площадей всех долин. По данным И.М. Пиляк (1973), торфяные почвы не содержат подвижных форм фосфора и имеют очень мало калия, кальция и магния.

По данным Сахалинского управления гидрометеорологической службы, производство кормов на Сахалине затруднено. Особенно неблагоприятно избыточное переувлажнение и связанные с ним последствия. Во второй половине лета и сентябре почти ежегодно во всех районах области отмечаются ливневые дожди с суточным количеством осадков 30–50 мм. Один раз в десять лет суточный максимум осадков составляет в Тымовском районе более 60 мм, на западном побережье и в Сусунайской низменности – 60–80 мм, на побережье залива Терпения и в Долинском районе – более 100 мм. Из-за выхода воды на пойму и скопления поверхностных вод подвержено переувлажнению и затоплению 3500 га. В результате воздействия ливневых дождей и сильного ветра происходит полегание и механическое повреждение растений, наблюдается затопление посевов, смываются верхние плодородные слои почвы. Наряду с выпадением большого количества осадков, характерным для Сахалина является и повышенная влажность воздуха, которая способствует появлению и быстрому распространению фитофторы и препятствует сушке трав на сено. В зимний период наблюдается до 6–14 дней в месяц с метелями, продолжительность которых может достигать нескольких суток. Частые и длительные метели затрудняют подвоз к скотным дворам кормов и вывозку навоза.

3.2. Флористическое разнообразие и кормовые угодья

Физико-географическое положение Сахалина и Курильских островов отразилось на флористическом составе этих территорий. Дикорастущие травы на лугах представлены, в основном, растениями лесов и болот. К ним относятся вейник Лангсдорфа, различные виды осок, тростник, канареечник. Меньший удельный вес в травостое естественных лугов занимают одичавшие культурные растения: тимopheевка луговая, ежа сборная, мятлик луговой, различные виды клевера. Широко распространены вредные и ядовитые растения: лютик едкий, калужница болотная, хвощи, чемерица белая, вех ползучий, группа аконитов. Травянистая флора отличается повышенным ростом растений, встречается гигантизм отдельных видов (белокопытник, белокрыльник камчатский, гречиха сахалинская, гречиха Вейриха и другие), образующие заросли высотой до трех метров. Естественные луга также состоят из крупных растений. Наиболее часто встречаются осоковые и вейниково-разнотравные луга. Выявлен дефицит минеральных веществ в этих растениях и кормах, составляющих половину нормы (Н.Г. Соловьева, 1976). Преимущества этих растений в том, что они многолетние и отличаются быстрым ростом и урожайностью зеленой массы (600–700 ц/га). Удельный вес естественных сенокосных угодий составляет 70%. Однако для ведения молочного скотоводства наибольшее значение имеют культурные пастбища, которые располагаются вблизи животноводческих ферм. Пастбищный период на юге острова

начинается в начале июня при высоте травостоя 18–20 см, а заканчивается за 25–30 дней до завершения вегетации, т.е. в начале октября.

Из полевых кормовых культур для заготовки силоса и сенажа возделывают овсяные и викоовсяные смеси. Урожайность этих культур достигает 150–180 ц/га. Для пополнения кормовых рационов молочных коров легкопереваримыми углеводами в них включают кормовые корнеплоды.

В условиях Сахалинской области высокие урожаи зеленой массы дают такие кормовые культуры как клевер, тимopheевка, овсяница луговая, ежа сборная, кострец безостый и другие.

3.3. Особенности производства кормов

Практика сельскохозяйственного производства показала, что на Сахалине основными культурами для заготовки кормов на зимне-стойловый период являются многолетние кормовые травы. Оптимальный урожай многолетних трав может достигать 25–30 т зеленой массы с гектара. Травостой на полях состоит из нескольких видов злаковых и бобовых трав и различных сорняков.

Применяемая в хозяйствах технология заготовки и хранения силоса в траншеях приводит к значительным потерям корма и снижению его питательной ценности. В таких хранилищах, как правило, отсутствует отвод стоков и избыточной влаги, что приводит к значительной порче корма, которая увеличивается при продолжительной загрузке хранилища в неблагоприятных погодных условиях (табл. 1).

Изменение питательной ценности кормовой массы в процессе заготовки и хранения зависит от ряда причин; одна из них – природно-климатические условия возделывания кормовых трав. Химико-биологические исследования, выполненные в разных агроклиматических зонах региона, свидетельствуют об уникальных особенностях тканей растений. Они содержат высокий уровень влаги и обладают пониженным водоудерживающим свойством цитоплазмы. В них концентрация цитоплазменной влаги снижена, общий азот превышен, содержание сахаров и крахмала снижено. Эти физиологические особенности тканей островных растений отличают их по гистологической структуре от трав, произрастающих в условиях материка. Цитоплазматические изменения клеток растений вызваны высокой влажностью почвы, которая формируется под влиянием муссонов и высокой относительной влажностью воздуха. В результате комплекс природных факторов противодействует производству кормов, соответствующим технологическому регламенту. Кроме того, выявлен дефицит бобовых растений в травостое, который снижает отношение протеина к общему количеству углеводов.

Следует отметить, что созревание травостоя для начала заготовки кормов наступает на юге региона на 6–8 дней раньше, чем в центральной зоне острова. Злаковые травы (ежа сборная, лисохвост, тимopheевка луговая) к 20–25 июня находятся в фазе колошения, а к 10 июля – в фазе цветения. В эти же сроки протекает фаза бутонизации и цветение клеверов. В центральных районах острова вышеперечисленные фазы наступают позднее.

Наибольшей высоты, следовательно, и укосной массы растения из семейства злаковых достигают в период с 1-го по 20-е июля. Повсеместное начало работ по заготовке кормов в эти промежутки времени более рационально. Перед началом работ с 20–25 июня некоторые участки злаковых трав убирают в стадии колошения, а клевера в фазу бутонизации, другие участки – в начале цветения, а оставшуюся – при полном цветении. Основные технологические операции при заготовке зеленой массы для производства объемистых кормов приходятся на период цветения травостоя. Несмотря на увеличение объёмов сырья в этот вегетационный период, в растениях накапливается значительное количество лигнина, который снижает коэффициент переваримости органического вещества.

В этой связи для производства кормов с высокой питательностью следует использовать новые способы и технологии консервирования растительного сырья. В результате изучения состава лугового агрофитоценоза в южной агроклиматической зоне установлено преобладание злаковых культур в травостое. Ботанический состав оказался доминирующим фактором формирования урожайности природных и сеяных луговых травостоев, их долголетия и качества корма. Оценка процесса заготовки и качества зеленой массы растений, периода заготовки и технологии консервирования сырья существенно влияют на эффективность кормления лактирующих коров. Важным вопросом в процессе восстановления и улучшения старо сеяных травостоев является установление закономерностей изменения видового состава, количественных и качественных его характеристик.

Другим фактором, который препятствует улучшению биологической ценности сеянных кормовых трав, являются ограниченное внесение всех видов минеральных и органических удобрений, сопровождающееся низкой продуктивностью возделываемых культур. В последние годы дозы вносимых удобрений под кормовые культуры незначительные. В 2017 году на 1 га посевных кормовых культур внесено 94,4 кг действующего вещества минеральных удобрений, 2,0 кг действующего вещества удобрений внесено под сенокосы и пастбища. Удобренная площадь составляет всего 10,3 тыс. га или 46,6% от общей площади под кормовые культуры, под сенокосы и пастбища около 2,68% или 1094 га. Снижение плодородия кормовых угодий привело к низкой их продуктивности и, в первую очередь повлияло на качество заготавливаемых кормов и их питательность.

Средняя урожайность зеленой массы многолетних трав за последние годы (2011–2019 гг.) по крупным сельскохозяйственным предприятиям составила 118–122 ц/га.

Таблица 1

Результаты исследования качества и питательности кормов в сельскохозяйственных предприятиях
Сахалинской области в 2011–2018гг (по данным ФГУ ГЦАС «Сахалинский»)

Наименование кормов	Исследовано, тонн	Влага, %	Содержание в 1 кг натурального корма							
			сырой протеин, г	сырая клетчатка, г	кормовая единица, кг	обменная энергия, МДж	переваримый протеин, г	сахар, г	каротин, мг	
2011	сенаж	23348	48,2	59,8	176	0,31	4,5	36,2	30,1	9,0
2012		20008	51,2	52,2	153	0,29	4,2	30,1	29,2	25,0
2013		33047	46,2	51,0	175	0,30	4,5	26,7	24,6	13,0
2014		28156	44,3	52,5	175	0,31	4,6	27,5	26,4	16,0
2015		29772	48,1	49,2	170	0,30	4,3	25,6	27,5	8,3
2016		31554	42,8	53,1	185	0,32	4,7	27,1	21,8	14,0
2017		51463	48,1	51,3	160	0,30	4,4	27,9	20,3	22,0
2018		58130	53,7	46,1	148	0,26	3,93	24,7	17,4	19
2011		силос	23611	66,6	39,0	149	0,19	2,8	24,8	18,0
2012	29826		69,7	32,6	97	0,20	2,7	19,6	13,5	20,0
2013	20087		70,0	27,4	97	0,18	2,6	14,4	11,6	5,0
2014	25293		70,5	30,0	95	0,19	2,6	16,9	10,8	10,0
2015	24775		71,5	29,0	96	0,17	2,5	17,0	9,9	6,0
2016	24056		70,1	30,0	97	0,20	2,7	17,3	8Д	12,0
2017	29060		74,4	25,3	78	0,19	2,4	13,7	5,5	10,0
2018	25003		70,1	30,3	96,7	0,19	2,6	17,58	6,1	15,0
2011	сено		7228	14,9	76,2	275	0,51	7,4	42,4	79,0
2012		5670	15,2	76,5	277	0,51	7,3	42,7	76,0	18,0
2013		9672	15,7	72,6	272	0,49	7,2	38,9	66,8	19,0
2014		12325	14,5	63,8	274	0,50	7,2	34,5	65,8	10,0
2015		9521	16,5	77,0	269	0,50	7,2	44,0	58,1	10,0
2016		8275	16,5	75,0	254	0,54	7,4	41,9	56,7	16,0
2017		9860	14,8	81,3	261	0,50	7,2	48,8	50,3	28,0
2018		8150	14,7	81,0	287	0,50	7,2	46,8	47,7	33

3.4. Состав рационов и питательность кормов

Рациональное питание лактирующих коров зависит от использования кормовых средств с высокой энергетической ценностью. В последнее десятилетие свыше 86% всех произведенных объемистых кормов в Сахалинской области отнесено к первому или второму классам качества. По протеиновой энергетической ценности эти компоненты составляют около 90% рациона животных. Основа зеленой массы для закладки объемистых кормов, состоит преимущественно из злаковых трав, к которым относятся: тимофеевка, овсяница, ежа сборная, канареечник, мятлик луговой. Небольшой сортимент бобовых трав состоит из нескольких разновидностей клевера. Химический состав произведенных объемистых кормов в последние годы показывает невысокое их качество, которое не обеспечивает потребность лактирующих коров в питательных веществах. В итоге, химический состав кормовой массы, заложенной на зимне-стойловый период, значительно отличается от кормовых средств, в других регионах России.

На 1 января 2018 г. поголовье крупного рогатого скота в хозяйствах всех категорий, по расчетам Сахалинстата, составило 22,1 тыс. голов (на 9,1% больше по сравнению с аналогичной датой 2017 г.), в том числе коров – 9,2 тыс. голов (больше на 8,8%) (табл. 2).

Таблица 2

Динамика поголовья крупного рогатого скота в сельскохозяйственных предприятиях Сахалинской области в 2014-2018 гг.

Категории хозяйств	Годы оценки				
	2014	2015	2016	2017	2018
Хозяйства всех категорий	17842	18168	18183	20270	21678
Крупный рогатый скот	17842	18168	18183	20270	21678
в т.ч. коровы	7446	7574	7505	8451	9072
Сельскохозяйственные организации					
Крупный рогатый скот	9432	9576	9141	10830	11792
в т.ч. коровы	3850	3935	3804	4583	4932
Хозяйства населения					
Крупный рогатый скот	5536	5267	5277	5253	4764
в т.ч. коровы	2367	2255	2185	2152	1995
Крестьянские (фермерские) хозяйства и индивидуальные предприниматели					
Крупный рогатый скот	2874	3325	3765	4187	5122
в т.ч. коровы	1229	1384	1516	1716	2145

Среднегодовой надой на 1 корову в сельскохозяйственных предприятиях (без субъектов малого предпринимательства) на 1 января 2018 года составил 5 876 кг или 110,9% к 2016 году, а на 1 января 2019 года 6300 кг.

Анализ показал, что продуктивность молочного скота в сельскохозяйственных предприятиях Сахалинской области зависит от сбалансированности рационов по основным питательным и биологически активным веществам. Особое отношение к оптимизации рационов кормления возникло в связи с малой эффективностью реализации генетического потенциала голштинской породы в условиях Сахалинской области. Особенности коров этой породы состоит в том, что они чрезвычайно чувствительны к негативным последствиям дисбаланса питательных веществ, в связи с интенсивным уровнем обмена веществ. Наиболее ответственный период реализации генетического потенциала породы и формирования будущей продуктивности коров – период интенсивного роста и развития молодняка (формирование преджелудков).

Главным сдерживающим фактором роста молочной продуктивности коров в сельскохозяйственных предприятиях Сахалинской области является высокая стоимость высококачественных кормов собственного производства, кормовых концентратов, а также отсутствие эффективной научно обоснованной системы кормления коров и выращивания молодняка. Это связано с тем, что за последние годы состав кормов, используемых в животноводстве Сахалинской области, претерпел заметные изменения. Значительно сократился расход концентрированных кормов и корнеплодов из-за высокой их стоимости. Кроме того, рост продуктивности сдерживается не только высокой стоимостью кормов, но и недостаточным содержанием в них обменной энергии, протеина, сахаров, минеральных веществ, витаминов.

В последнее время исследования многих в области кормления молочного скота направлены на изыскание новых физиологически и экологически обоснованных методов активизации защитных сил организма животных, повышения жизнеспособности и интенсивности роста в разные возрастные периоды. К числу таких биотехнологических методов при выращивании относится применение новых биотических препаратов, которые позволяют за счёт смеси трав и экстрактов растений, обладающих вкусовыми, ароматическими и лечебно-профилактическими свойствами, подавлять микробный рост и стимулировать процессы метаболизма и интенсивности роста и развития.

Так как основу рационов молочного скота в зимний период в области составляют объёмистые корма – сенаж и силос из многолетних и дикорастущих трав, сено и картофель, а заготавливаемые объёмистые корма имеют низкое качество, питательность его на кормовую единицу составляет всего 1,2–1,5 МДж и 60–70 г переваримого протеина. Применяемые в сельскохозяйственных предприятиях Сахалинской области рационы с большим содержанием силоса, сенажа, грубых кормов, а соответственно, и клетчатки, отличаются малым содержанием энергии и протеина. Микрофлора обеспечивает (на 70% и более) основное расщепление компонентов рациона и усвоение питательных веществ именно в рубце. А такое кормление приводит к низкой активности рубцовой микрофлоры, что вызывает ацидоз в период несбалансированного кормления.

Ацидоз приводит к задержке отделения последов и к последующим осложнениям в виде кетоза, мастита, ослабления иммунной системы, рождения нежизнеспособных телят, удлинения сервис-периода, недополучения телят и значительного количества молока.

Кроме того, в рационах сухостойных и новотельных коров в большинстве хозяйств отмечен значительный дефицит витаминов, макро- и микроэлементов. Рационы коров, содержащие 50 и более процентов силоса и сенажа, способствуют снижению резервной щелочности и возникновению нежелательной кислой реакции крови, появлению кетозов и, как следствие, рождению ослабленных и даже нежизнеспособных телят.

В связи с этим возникла необходимость в разработке новой системы полноценного кормления взрослых животных и молодняка. Для этого необходимы новые типы и способы кормления с высоким уровнем обменной энергии и протеина. Решение этой задачи сможет улучшить состояние здоровья животных, получить изначально более здоровое и крепкое потомство и хорошее развитие телят с высокими темпами роста и с меньшими затратами.

Сенаж, приготовленный по новой технологии, превосходил традиционный корм по общей питательности на 12%, по перевариваемому протеину на 50%, а содержание влаги в нем было на 14,2% меньше. Новый вид корма характеризуется высокими вкусовыми качествами и охотно поедается животными практически без остатка.

Однако количество и качество кормов собственного производства в Сахалинской области существенно зависит от природно-климатических условий. Это связано, прежде всего, с небольшим объемом заготовки кормов по прогрессивным технологиям.

Глава 4. МОЛОЧНОЕ СКОТОВОДСТВО САХАЛИНСКОЙ ОБЛАСТИ

4.1. Первый опыт разведения крупного рогатого скота

В период освоения Сахалина и Курильских островов русские военные посты начали завозить крупный рогатый скот. Эти события датированы в 1873 году М.С. Мицулем, который признан первым сельскохозяйственным первопроходцем острова Сахалин. Животных завозили в основном из Забайкалья, но они были мелкие и малопродуктивные. Иначе и быть не могло, ведь в Забайкалье в то время свирепствовала бескормица, молочный скот был близок к вырождению из-за отсутствия качественного племенного материала. Вот как эти события описывает в очерке «Остров Сахалин в сельскохозяйственном отношении» сам автор (С.-Петербург – 1873):

«Муравьевский пост – скот для развода был выписан из Забайкальской области. Удой коровы после отела составлял от 5 до 10 бутылок молока в день. Благодаря свежим продуктам цинги не наблюдалось. Всего скота в 1872 году было: лошадей японских – 31, коров – 28, волов – 10 быков – 2, телят – 1, двухгодовалых – 38, овец – 5, свиней 80, и кроме того более 100 штук домашней птицы. В 1880 году была попытка закупить 100 коров и быков на корабле «Yelos», но в связи с Прусско-Французской войной этого сделать не удалось. Остается сожалеть, что скот не особенно крупный, но из сахалинского приплода удаются некоторые довольно редкие экземпляры, которые без сомнения дадут начало для образования местной породы скота. Корсаковский пост – лошадей 38, 40 мясных и рабочих волов, 30 коров, домашняя птица, упряжные собаки. Скот доставляли из Забайкальской и Амурской областей. Свиней частично из Николаева. На мясо убивали до 20 быков, от которых чистого мяса получали до 200 пудов. Александровская земельная ферма – была заложена в сентябре 1869 года на правом берегу реки Александровки почти в двух верстах от устья. Скотоводство, как отрасль, не получила должного развития, хотя в этом была острая необходимость. При ферме 28 голов скота забайкальской породы – 5 рабочих лошадей, 22 рабочих быка, 2 дойные коровы, племенного скота нет. Ежегодно доставляется «порционный» скот, идущий для забоя на мясо. Местные условия вполне способствуют разведению большого стада, и освобождаясь от завоза скота из Забайкалья и Приамурья. Покося лугов на ферме – 150 десятин, они дают сена до 16 тыс. пудов в течение июля и августа.

Японские посты (невоенные) перенимали образ жизни и земледелие от русских поселенцев. Они разводили скот, огороды. Число домашних животных – до 277 голов. Лошадей 12, волов – 20, коров – 5, свиней 40, собак упряжных – 200. Рогатый скот служит для перевозки между постами. Сено для них не заготавливают – не умеют обращаться с косой, и скот часто гибнет от голода. На зиму лошадей отдают на работу русским поселенцам. Мясо свиней употребляют в пищу чаще, чем мясо рогатого скота. Много домашней птицы, едят медведей.

Муравьевский пост. Переселенцы. В 1879 году 25 августа прибыло 10 семей Тамбовских крестьян и 11 семей из Иркутской губернии. Всего переселенцами доставлена 281 корова, 21 лошадь и 2 племенных быка».

Тем не менее среди завезенных на Сахалин животных иногда встречались единичные экземпляры, обладающие удовлетворительными продук-

тивными качествами. Эти животные при благоприятных условиях кормления и ухода показывали неплохие результаты и обеспечивали молоком владельцев. Такие животные, по мнению Мицуля, могли послужить основой для создания скотоводства как самостоятельной отрасли. Но, несмотря на все усилия владельцев скота в этот период, каких-либо существенных результатов в этой области достигнуть не удалось. Средняя живая масса коров, разводимых на Сахалине, не превышала 250–300 кг, а среднегодовые удои их составляли всего 800–900 кг. Если в летне-пастбищный период коровы давали до 8–10 литров молока, то зимой надой не превышал 2 литров в сутки.

В начале XIX века в период военных действий на Сахалине экономическая и политическая ситуация начала меняться. В результате оккупации японскими милитаристами остров был разделен на две части, а сельскохозяйственное освоение существенно изменилось. В северную часть Сахалина переселенцы с материка завозили и размножали в основном скот симментальской породы, а на южную часть острова японские власти начали завозить голштинскую породу. Процесс разведения голштинской породы на Сахалине совпадал по времени с разведением ее на острове Хоккайдо.

В 1909 году на Тымовское опытное поле было завезено 53 коровы и 3 быка-производителя швицкой породы. Эти животные по своим продуктивным качествам были явно лучше, чем ранее завезенные, поскольку они происходили из лучших племенных хозяйств нашей страны. В результате здесь сформирован значительный массив скота молочного направления.

Однако сохранить и улучшить продуктивные качества его не удалось из-за отсутствия племенной базы на острове. С 1930 года скот швицкой породы стал постепенно вытесняться симменталами.

Симментальская порода после 30-х годов стала плановой и распространялась по всем хозяйствам северной части Сахалина. Главной целью специалистов, которые стремились как можно быстрее провести поглотительное скрещивание с симментальской породой, было создание стад универсального направления продуктивности, чтобы обеспечить потребности населения, как в молочных продуктах, так и в мясе. Кроме того, симментальская порода была плановой для большинства краев и областей страны, что позволяло производить быстрый завоз ее и на территорию Сахалинской области.

На юг острова в 1906 году японская акционерная кампания «Карафуту Кайся» для экспериментальных целей завезла животных голштинской и айрширской пород. Эта дата можно считать началом разведения голштинской породы на острове Сахалин. поголовье скота было размещено на центральной опытной станции при японском губернаторстве. Через несколько лет интенсивность завоза животных этой породы резко возросла, и в 1913 году на юге Сахалина уже насчитывалось 1492 головы этой породы, а в 1942 году его количество возросло до 7591 голов. В это время произошло почти полное вытеснение айрширского скота голштинским, который имел явное преимущество, как по продуктивности, так и адаптации к условиям климата южной части острова Сахалин.

С этого момента голштинская порода стала единственной породой во всех хозяйствах юга. Однако в этот период сельскохозяйственного освоения острова условия кормления животных в крестьянских хозяйствах были крайне неудовлетворительны. Это связано с отсутствием пригодных для содержания животных помещений, дефицитом зерновых кормов, культурных пастбищ и сенокосов. В результате сложившаяся ситуация не позволяла в полной мере использовать все преимущества голштинской породы, особенно при производстве молока. Согласно статистическим данным 1932 года, в крестьянских хозяйствах юга Сахалина от 1264 коров было надоено лишь по 1740 кг молока. В то же время на острове Хоккайдо, куда был в тот же период произведен завоз голштинов из США, от 80532 коров получали по 3411 кг молока в год (Дзелиева, Никифоров 1947). В этот период развернуты основные работы по изучению адаптации и акклиматизации голштинской породы на Сахалине.

В поселке Ново-Александровск (Конума) действовала «Центральная опытная станция» под патронатом губернаторства Карафуто, которая была заинтересована результатами проводимых экспериментов. Эти исследования впервые показали возможность разведения голштинской породе на южном Сахалине (табл. 3).

Таблица 3
Продуктивность голштинских коров на «Центральной опытной станции» при губернаторстве Японии

Кличка, инв. №	Годы рождения	Продуктивность за 300 дней лактации*		
		удой, кг	МДЖ, %	МДЖ, кг
Альфа 6	1935	5637	2,94	165,7
Аргуса 8	1938	7441	3,12	232,2
Ария 9	1942	5017	3,67	225,7
Арагва 11	1941	6447	3,43	221,0
Акация 16	1939	5507	3,22	177,3
Аллея 17 а	1940	7639	3,28	250,5
Ася 18	1938	6154	3,32	204,3
Аскания 19	1939	6768	3,00	203,0
Армида 24	1944	5888	3,48	204,7
Орбита 26	1944	7532	3,69	277,9
Весна 32	1945	6765	3,19	209,7

* учет продуктивности коров производился за первые 300 дней или укороченную лактации

В процессе акклиматизации животных и работы по улучшению скота продуктивность коров на юге острова стала возрастать и уже к 1935 году составила 1895 кг молока в год на корову, а к 1941 году она достигла 2786 кг. Наиболее высокая продуктивность была получена на центральной опытной станции. Здесь была проведена первая работа по воспроизводству голштинской породы на острове. Средний удой коров за 300 дней лактации на опытной станции при японском губернаторстве составил 5513 кг с массовой долей жира в молоке 3,21%, айрширских коров соответственно 4068 кг молока при жирности 3,55%.

Несмотря на то, что в течение ряда лет проводился тщательный отбор коров по молочной продуктивности, экстерьер голштинских коров, акклиматизированных на Сахалине, был менее выражен, чем у их сверстниц на Хоккайдо (табл. 4).

Таблица 4
Сравнительная характеристика экстерьера коров
на островах Сахалина и Хоккайдо

Основные промеры статей телосложения у голштинских коров, см	Наименование изучаемых групп	
	голштинские коровы Сахалина (Никифоров, 1947)	голштинские коровы Хоккайдо (Токояма, 1947)
Высота в холке	128,5	137,5
Косая длина туловища	167,5	183,2
Глубина груди	70,5	-
Ширина в маклаках	50,5	53,9
Ширина груди	37,5	49,9
Обхват груди	183,6	193,0
Обхват пясти	18,7	-

4.2. Производственный эксперимент по испытанию породы на адаптивность к условиям Сахалина

В послевоенное время голштинскую породу начали интенсивно разводить по всей территории Сахалинской области. Быстрому распространению животных этой породы способствовала деятельность сельскохозяйственной опытной станции. На станции сохранились лучшие высокопродуктивные животные, от которых получали племенной молодняк, а затем продавали в разные районы области. Первые исследования в области животноводства начаты в 1946 г. на месте бывшей центральной опытной станции при японском губернаторстве (в настоящее время это Институт морской геологии и геофизики АН РФ). Однако функционировать областная сельскохозяйственная опытная станция начала задолго до развития животноводства на юге Сахалина.

В соответствии с постановлением Совнаркома СССР от 3 января 1933 года и решением Президиума ВАСХНИЛ от 22 марта 1933 года на о. Сахалин в селе Рыковском (ныне Кировском) организована зональная комплексная сельскохозяйственная опытная станция. В 1939 году Кировская сельскохозяйственная опытная станция находилась на территории «Березовая Поляна» в 2-х км южнее села «Молодежное» Тымовского района. Здесь получены первые экспериментальные данные по урожайности сортов картофеля, зерновых и овощных культур с учетом местных условий и рекомендации по агротехнике их возделывания.

Распоряжением Совета Министров СССР от 30 декабря 1950 года на Сахалине и Курильских островах в поселке Новоалександровск была основана Сахалинская областная сельскохозяйственная опытная станция путем объединения Кировской, Углегорской, Поронайской, Холмской

опытных станций. 29 апреля 1952 года областная комплексная сельскохозяйственная опытная станция реорганизована в Сахалинскую Государственную комплексную сельскохозяйственную опытную станцию, в состав которой вошли Курильский и Углегорский опорные пункты, Кировское и Холмское опытные поля.

2 февраля 1979 года Сахалинская государственная сельскохозяйственная опытная станция была реорганизована в Сахалинский филиал Дальневосточного научно-исследовательского института сельского хозяйства и в опытно-производственное хозяйство «Тимирязевское» – каждый с самостоятельным балансом¹.

Деятельность опытной станции, а затем и всех преобразованных организаций, созданных на ее основе, оказала решающее влияние на распространение голштинской породы на острове. Основные направления исследований были связаны с изучением продуктивных возможностей и адаптации сельскохозяйственных животных в условиях Сахалина.

В результате количество животных голштинской породы начало быстро увеличиваться (табл. 5).

Таблица 5

Рост поголовья скота голштинской породы за 1952–1962 годы
в хозяйствах Сахалинской области

Породы скота	Годы наблюдений, тыс. голов				
	1952	1958	1960	1961	1962
Скот всех пород	12	17,9	25,9	28,0	26,9
в том числе коров	4,1	8,0	11,0	12,4	13,2
голлштинская порода	4,5	13,2	20,2	25,0	22,9
в том числе коров	1,3	3,9	7,2	8,7	10,4

Наиболее быстрое увеличение количества животных голштинской породы происходило в южной части острова, особенно в совхозах «Южно-Сахалинский», «Комсомолец», «Корсаковский», «Анивский», «Невельский», «Чаплановский», «Плодоваягодный совхоз №1»; в совхозах западного побережья «Костромской», «Томаринский», «Ударный», «Краснопольский», «Плодово-ягодный совхоз №2» и в совхозах восточного побережья «Долинский», «Свиновод», «Буюкловский», «Военсовхоз №7», птицефабрика «Центральная». В совхозах северной части острова «Красная Тынь», «Кировский», «Александровский», «Ныш», «Пильто» оставалась еще значительная часть скота симментальской, бурой швицкой, остфризской, красной степной пород и их помесей разной степени кровности.

¹ В 1991 годы свёрнуты многие направления исследований, удалось сохранить только основные. Безвозвратно утрачена экспериментальная база животноводства ФГУП «Тимирязевское». Приостановлена работа многих сельскохозяйственных предприятий. Производственники вынуждены использовать научно-исследовательские разработки, не прошедшие производственные испытания в условиях Сахалинской области.

По данным бонитировки 1962 года, удельный вес животных голштинской породы всех степеней кровности составил 79,2%, а молочная продуктивность этих коров значительно превосходила сверстниц других пород, как по удою, так и по массовой доле жира в молоке за лактацию (табл. 6).

Таблица 6

Продуктивность разводимых пород скота в сельскохозяйственных предприятиях Сахалинской области за 1962 год

Породы скота	Число коров, гол	Удой, кг	МДЖ, %	МДЖ, кг
Голштинская	10445	2552	3,19	81,4
Симментальская	2371	1861	3,42	63,6
Швицкая	187	1631	3,50	57,1
Ост-фризская	112	1964	3,20	62,8
Красная степная	72	1171	3,50	41,0
В среднем по области	13187	2270	3,25	73,8

Рост породности крупного рогатого скота сопровождался повышением его продуктивности при одинаковых затратах на кормление и выращивание молодняка. Наибольшее увеличение молочной продуктивности происходило там, где быстрее шло увеличение числа чистопородных голштинских коров (табл. 7).

Таблица 7

Удой коров за 300 дней лактации у различных пород скота в период акклиматизации в хозяйствах Сахалинской области

Породы скота	Годы акклиматизации				
	1953	1958	1960	1961	1962
Голштинская	2170	2680	2854	2703	2552
Симментальская	1750	1900	2350	2223	1861
Швицкая	1318	1527	1694	1541	1631
Ост-фризская	1760	2150	2250	1904	1964
Красная степная	985	1280	1350	1235	1171
другие	820	857	955	-	-
В среднем по области	1463	2290	2658	2434	2270

В большинстве совхозов области, с удельным весом голштинского скота более 50%, удои коров достиг 4500 кг молока на корову.

В «Плодово-ягодном совхозе №1» удои на корову за 1962 год составил 4122 кг, в «Плодово-ягодном совхозе № 2» – 4082 кг, на птицефабрике «Центральная» – 3321 кг. Продуктивность некоторых коров в лучших хозяйствах превышала 6500 кг молока. Например, в совхозе «Южно-Сахалинский» от коровы по кличке Ремесленница 1424 получено более 6300 кг молока при жирности 3,0%. Коров с высокой молочной продуктивностью за лактацию в некоторых других хозяйствах также было достаточно много и все они относятся к голштинской породе.

В ФГУП «Тимирязевское» от коровы Арагвы 327 за 1985–1986 годы по 4 лактации получено 16836 кг молока. В этом же хозяйстве от коровы

Уфы 506 в 1987 году надоено за 305 дней 4 лактации 11788 кг молока с массовой долей жира в молоке 4,34%, коровы Звонкой 279–9797 кг молока, массовой долей жира 3,77% (рис. 18).



Рис. 18. Корова Звонкая 279 ФГУП «Тимирязевское»

Высокая молочная продуктивность чистопородных голштинских коров в ФГУП «Тимирязевское» позволила развернуть селекционно-племенную работу и воспроизводство племенного молодняка с целью улучшения породных качеств животных в совхозах Сахалинской области. В результате, на этом этапе, реализовано значительное количество племенного молодняка в хозяйства области. Таким образом, до начала работы областной станции по искусственному осеменению сельскохозяйственных животных решающее значение в формировании сахалинской популяции голштинской породы принадлежит работе сахалинской сельскохозяйственной опытной станции. Здесь выращивали и продавали племенной молодняк во все хозяйства области (табл. 8).

Таблица 8

Характеристика племенных бычков,
проданных в сельскохозяйственные предприятия Сахалинской области

Годы реализации	Количество проданных животных, гол.	Средняя продуктивность матерей быков		
		удой, кг	МДЖ, %	МДЖ, кг
1963	6	5838	3,05	178,0
1965	12	6712	3,11	208,7
1970	38	4820	3,46	167,0
1973	43	5738	3,62	207,6
1974	37	6228	3,61	224,0
1980	39	6966	3,66	254,9
1985	33	7233	3,67	265,4
1990	28	8221	3,77	309,9

4.3. Значение искусственного осеменения животных в становлении сахалинской популяции голштинской породы

Впервые метод искусственного осеменения коров и телок в совхозах Сахалинской области применен в 1958 году. Однако до 1975 года маточное поголовье крупного рогатого скота осеменяли свежеполученной спермой быков-производителей, которую получали на станциях по искусственному осеменению. Эти станции располагались в Углегорском, Тымовском и в Анивском районах (с. Луговое). В это время искусственно осеменяли 65-75% маточного поголовья крупного рогатого скота ежегодно.

В 1973 году все станции по искусственному осеменению вошли в состав Госплемобъединения, после чего были переименованы в головное племпредприятие по искусственному осеменению сельскохозяйственных животных.

В 1975 году специалистами головного племпредприятия Сахалинской области был освоен метод глубокого охлаждения спермы в жидком азоте, позволяющий надежно хранить и максимально использовать лучших быков-производителей. В дальнейшем этот метод получил быстрое широкое распространение во всех совхозах Сахалинской области.

С 1977 года все хозяйства области перешли на искусственное осеменение маточного поголовья крупного рогатого скота глубоководным семенем быков-производителей. Благодаря этому методу осеменения животных количество маточного поголовья было значительно увеличено, и составило в среднем по области 97,5%. На головное племпредприятие Сахалинской области завезено значительное количество быков-производителей из разных стран (табл. 9).

Таблица 9

Быки-производители, завезенные на племпредприятие «Сахалинское» с 1957 по 1991 гг.

	Страна, область	Год завоза	Кол-во быков, гол.
1	Сахалинская область, ФГУП «Тимирязевское»	с 1957 по 1991	51
2	Московская область, племзаводы	1960, 1983, 1981	14
3	Омская область, племзавод	1964	4
4	Ленинградская область, племзаводы	1971	11
5	США	1975, 1977, 1978, 1979, 1981	20
6	Канада	1967, 1973, 1979, 1980, 1986	18
7	Япония	1978 (май 4)	1
8	Дания	1957	1
9	Япония	1987, 1989, 1991	15
	Всего		135

Для повышения мастерства специалистов этой отрасли, работающих в совхозах с 1975 года, начали проводить конкурсы техников по искусственному осеменению крупного рогатого скота, которые проводили ежегодно до 1991 года.



Рис. 19. Конкурс операторов по искусственному осеменению коров и телок в СПК «Соколовский»

В 2002 году конкурсы по искусственному осеменению маточного поголовья были возобновлены. В этот период было отмечено, что голштинский скот отличался от других пород высокой скороспелостью. При хороших (по тем временам) условиях кормления и содержания молодняк в возрасте до года давал среднесуточный прирост живой массы 700–800 г и в годовалом возрасте бычки достигали 280–300 кг, а телочки 250–280 кг живой массы. За весь известный период ФГУП Тимирязевское» реализовано 823 головы племенных бычков, из которых 45 в различные области и края страны.

На основе анализа расхода кормов в хозяйствах области установлено, что по мере роста кровности животных по голштинской породе увеличивалась не только молочная продуктивность, но и сокращались затраты кормов на единицу продукции. За этот период количество сочных кормов в структуре рационов увеличилось, а количество грубых кормов уменьшилось. Расход концентрированных кормов на единицу продукции сократился (табл. 10).

Оценка динамики поголовья крупного рогатого скота и продуктивности коров в совхозах области показала существенное влияние голштинской породы. Одновременно с ростом поголовья скота улучшился и его породный состав. С 1965 года по 1990 год количество животных в общественном секторе увеличилось более чем в три раза, а количество чистопородных животных возросло с 3,5% до 99,5%. Наиболее быстрый рост породности скота отмечен в хозяйствах Анивского, Углегорского, Долинского и Холмского районов. Однако с 1991 года количество животных в коллективных хозяйствах значительно сократилось (табл. 11).

Таблица 10

Расход кормов в зимне-стойловый период содержания скота

Корма	Расход кормов на голову в сутки		Расход кормов на 1 цн молока, кг	
	кг	кормовых единиц	всего	кормовых единиц
1953 г. концентраты	2,4	2,1	44,4	37,4
сочные	9,2	2,1	233	39,6
грубые	4,6	1,8	85	34,0
1958 г. концентраты	2,7	2,3	31,8	27,0
сочные	21,1	4,2	249	42,3
грубые	4,8	1,9	56	22,4
1960 г. концентраты	2,7	2,2	28	23,8
сочные	22,5	4,7	230	49,1
грубые	4,2	2,0	42	16,8
1961 г. концентраты	2,9	2,4	32	27,3
сочные	21,4	4,2	205	34,8
грубые	4,4	1,7	49	19,6
1962 г. концентраты	2,6	2,2	31	26,3
сочные	29,7	5,9	350	59,5
грубые	3,3	1,2	39,5	15,8

Таблица 11

Породность пробонитированого крупного рогатого скота

Годы наблюдений	Всего голов, тыс.	Доля кровности по голштинской породе, %				
		чистопородные	поколения			
			IV	III	II	I
1965	19,6	3,5	13,3	31,7	22,4	9,4
1970	28,1	11,4	28,8	41,2	14,7	3,2
1974	37,7	24,4	31,8	28,4	15,1	2,2
1980	57,1	65,4	22,9	9,9	1,8	-
1983	58,9	72,9	19,2	6,8	-	-
1986	67,1	97,7	-	2,1	-	-
1987	65,1	98,5	-	1,4	-	-
1988	65,0	99,0	-	0,9	-	-
1989	65,7	99,4	-	0,6	-	-
1990	66,0	99,5	-	-	-	-
2000	12,6	99,8	-	-	-	-
2004	5,4	100,0	-	-	-	-
2005	5,1	100,0	-	-	-	-
2006	5,0	100,0	-	-	-	-
2010	4,0	100,0	-	-	-	-
2016	1,7	100,0	-	-	-	-
2017	3,03	100,0	-	-	-	-

Рост поголовья и породности скота сопровождался увеличением молочной продуктивности коров. Средний удой коров первой лактации с 1970 по 1990 годы возрос с 2991 кг до 4060 кг в 1990 году и 3535 в 2005 году. У полновозрастных коров этот показатель увеличился соответственно с 3239 кг до 4083 кг при массовой доле жира в молоке – 3,73%. Наибольшее увеличение молочной продуктивности за этот период отмечено в совхозе «Комсомолец» (удой коров первой лактации увеличился на 1423 кг, а полновозрастных коров на 1624 кг). Резкое увеличение продуктивности коров отмечено в совхозе «Новотроицкий» и ФГУП «Тимирязевское», где удой коров первой лактации возрос на 3131 кг и составил в 1990 году 7173 кг, а продуктивность полновозрастных коров достигла 7945 кг молока за 305 дней последней законченной лактации (табл. 12).

Таблица 12

Продуктивность голштинского скота пробонитированного в сельскохозяйственных предприятиях Сахалинской области

Годы наблюдения	Первая лактация			Третья лактация и старше		
	п	удой, кг	МДЖ, %	п	удой, кг	МДЖ, %
1970	3389	2991	3,2	9147	3239	3,30
1980	7136	3387	3,35	11157	3837	3,36
1990	7757	4060	3,48	11961	4217	3,49
2000	3470	2572	3,55	2968	2968	3,56
2004	673	3535	3,64	781	4083	3,73
2016	566	4267	3,70	733	5598	3,72
2017	474	5116	3,6	650	6234	3,7

4.4. Эффективность использования быков голландской породы

Формирование сахалинской популяции происходило также с участием голландской породы. Скот этой породы при длительном разведении «в себе» приобрел некоторую слабость экстерьера. Кроме того, массовая доля жира в молоке было значительно ниже, чем у черно-пестрой породы европейской части страны и не превышало 3,2%. Для повышения жирности молока и крепости телосложения с начала 60-х годов в хозяйствах Сахалинской области сделана попытка возвратного скрещивания голштинской породы с голландскими быками. Для этой цели из племенных хозяйств Ленинградской, Омской и Новосибирской областей были завезены быки голландской породы. Быки-производители использовались на областной станции искусственного осеменения в течение 1965 по 1969 годов. По генеалогическому происхождению они происходили из линий Анна С Адемы 30587, Рутбес Эдуарда 31646, Роттерда Пауля Сиккемы 37931 и Рудольфа Яна 34558. В результате массового скрещивания было получено 20725 голов помесей первого поколения, из которых 11330 коров. Из них наибольшее число потомков от быков-производителей линии

Анна С Адема 30587-16972 голов, в том числе 9065 коров. Методом возвратного скрещивания коров голштинской породы с голландской, удалось повысить массовую долю жира в молоке у потомства и улучшить крепость телосложения этих животных. При этом массовая доля жира в молоке у помесей увеличилась на 0,2% и составило 3,4%, а средний возраст коров в отелах возрос на 32%. Однако дальнейшее использование голландских быков не привело к увеличению молочной продуктивности и массовой доли жира в молоке.

Помеси всех степеней кровности, полученные от скрещивания голландских быков с коровами голштинской породы, уступали как по уровню молочной продуктивности, так и по количеству молочного жира сверстницам голштинской породы (А.А. Романенко, 1972; В.М. Кузнецов, 1979, 1980, 1982, 1986, 1989). Тем не менее голландская порода крупного рогатого скота продолжала оставаться основным инструментом в создании синтетических генотипов, особенно для повышения жирности молока. Для скрещивания были завезены быки черно-пестрой (голландской породы). В целом продуктивность матерей и матерей отцов этих быков была невысокой, особенно у быков линии Нико 31652. Средняя продуктивность матерей этих быков составляла 5431 кг молока при массовой доле жира 4,03%. Матерей отцов – 6351 кг молока при массовой доле жира 4,62%. Вместе с тем некоторые быки происходили от родителей с высокой продуктивностью. Продуктивность матери быка Спутника 2175, завезенного из Ленинградской области составляла 7579 кг при массовой доле жира в молоке 4,00%, а мать отца отличалась высокой жирномолочностью – 4,65% (рис. 20).



Рис. 20. Бык Спутник 2175 голландской породы, завезен из Ленинградской области

Сравнительная характеристика дочерей быков голландской и голштинской пород показана в таблице 13.

В относительно лучших производственных условиях кормления и содержания коров наиболее высокой молочной продуктивностью отличались дочери быков американкой селекции. По содержанию жира в молоке дочери быков канадской, а белка голландской селекции. При широкой производственной проверке в хозяйствах Сахалинской области получены несколько иные результаты (табл. 14).

Таблица 13

Продуктивность дочерей быков американской, канадской и голландской селекции (1973 год)

Породные группы быков-производителей	Количество дочерей, n	Продуктивность дочерей за 305 дней лактации ($\bar{x} \pm s_x$)			
		удой, кг	МДЖ, %	МДЖ, кг	МДБ, %
Американские	34	6257±258,7	3,44±0,07	215,2±9,4	3,29±0,05
Канадские	30	5470±190,6	3,60±0,08	197,8±8,0	3,18±0,04
Голландские	17	5643±238,3	3,47±0,04	196,0±10,9	3,36±0,06

Таблица 14

Эффективность использования быков голландских и канадских линий в хозяйствах Сахалинской области

Линия	Количество коров, n	Продуктивность за 305 дней лактации			
		дойных дней	удой, кг	МДЖ, %	МДЖ, кг
Рутъес Эдуард 31646	65	223	2435	3,22	78,6
Аннас' С Адема 30587	386	280	3308	3,3	109,3
Голштинская порода	440	236	3208	3,25	104,3

Таким образом, первая в стране сахалинская популяция голштинской породы выведена в результате длительного поглотительного скрещивания коров симментальской, швицкой, ост-фризской и красной степной пород и некоторых других с быками голштинской породы.

Окончательное формирование ее произошло при сочетании четырех родственных между собой, но различающихся отдельных популяций – американской, канадской, японской и сахалинской. В итоге, эволюция сахалинской популяции продолжалась около 100 лет в течение нескольких этапов:

- I. 1906– 1946 гг. (завоз голштинской породы с острова Хоккайдо);
- II. 1947–1956 гг. (разведение сахалинской популяции «в себе»);
- III. 1957–1974 гг. (разведение сахалинской популяции с использованием быков канадской, американской и голландского происхождения);
- IV. 1975–2000 гг. (чистопородное разведение, ротация линий, американского, канадского, японского происхождения и сахалинской селекции по территориальным зонам области);
- V. 2001–2010 (чистопородное разведение, индивидуальный подбор родительских пар, с учетом племенной ценности быков-производителей).
- VI. 2010 по настоящее время (чистопородное разведение, групповой подбор родительских пар, с учетом племенной ценности быков-производителей).

Глава 5. СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ПОРОДЫ

5.1. Генеалогическая структура стад

Как было сказано ранее, решающее влияние на формирование сахалинской популяции оказал племенной молодняк, полученный от высокопродуктивных голштинских коров в семействах стада ФГУП «Тимирязевское». В процессе последовательного использования голштинских быков различного географического происхождения (американских, канадских, японских, сахалинских), образована синтетическая генеалогическая структура популяции. Структура формирования сахалинской популяции показана на рисунке 21. Быки сахалинской селекции получены от животных японского происхождения, а также при сочетании линий канадской и американской селекций. Схемы этих кроссов показаны на рисунках 22–23.

Как показала практика, чистопородное разведение голштинской породы в условиях Сахалинской области оказалось наиболее эффективным методом селекции. Сохранение высокой продуктивности коров в ФГУП «Тимирязевское» отмечено в течение 12 поколений. Удой коров за этот период возрос с 5888 кг молока до 7055 кг за 305 дней лактации, а содержание жира в молоке увеличилось с 3,35% до 3,71%. Молочная продуктивность коров возрастала по мере увеличения доли «крови» по голштинской породе. Однако повышение молочной продуктивности сопровождалось снижением воспроизводительной функции животных. Показатели воспроизводства коррелируют с фенотипическим значением основного селекционного признака – удоя коров за 305 дней лактации. Между удоем полновозрастных коров за 305 дней лактации и количеством выбывших коров по плодовитости оказалась положительная коррелятивная связь $r=+52$. В потомстве быков-производителей между удоем и продолжительностью сервис-периода коэффициент корреляции r находился в пределах от $-0,08$ до $+0,47$. Быки-производители сахалинской селекции превосходили импортных по количеству дочерей с оптимальной продолжительностью сервис-периода на 5–10%.

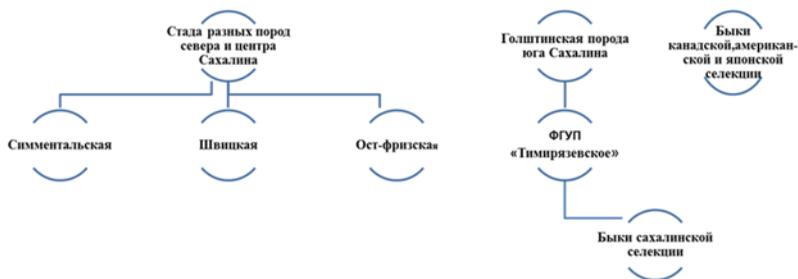


Рис. 21. Структура сахалинской популяции голштинской породы

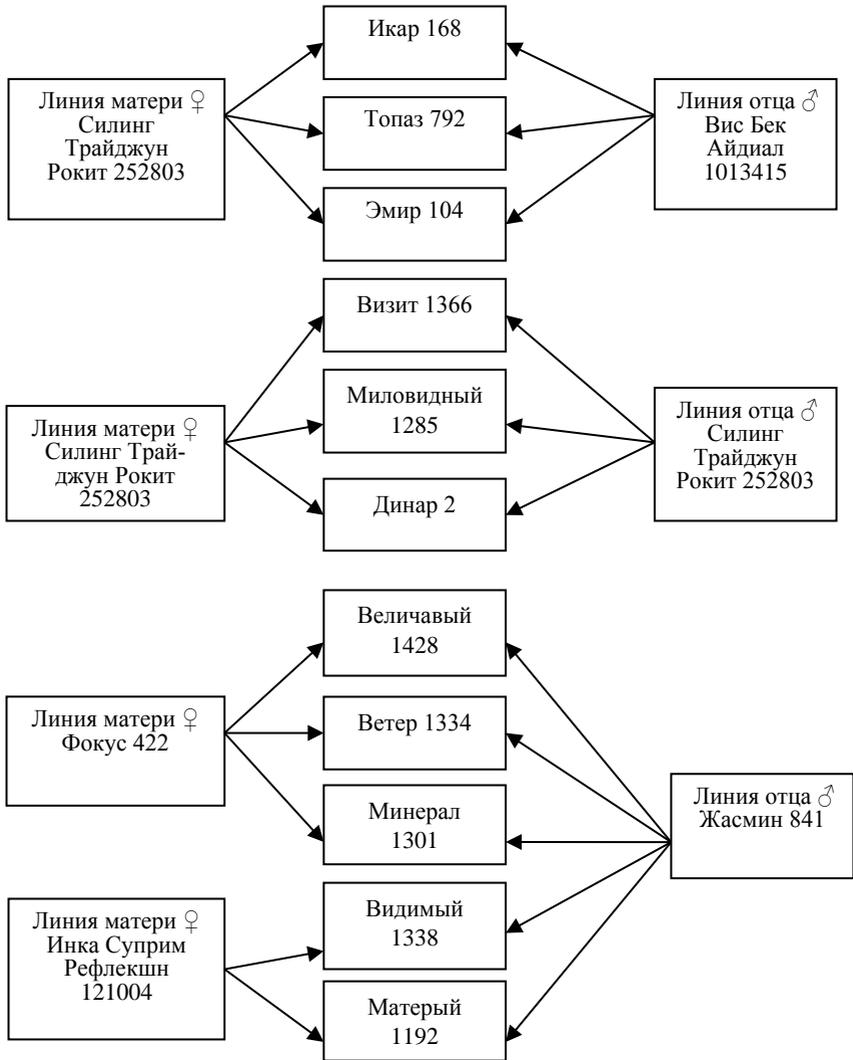


Рис. 22. Схема сочетания линий в ФГУП «Тимирязевское» при выведении быков для ФГУП «Сахалинское» по племенной работе

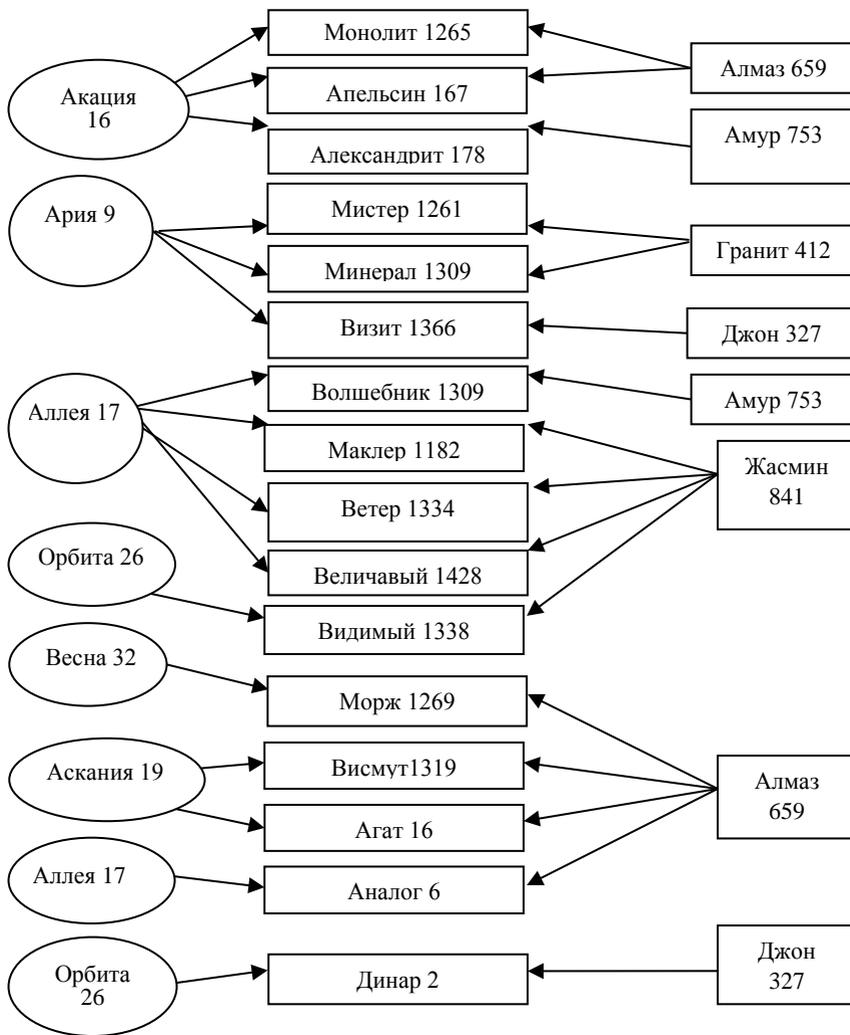


Рис. 23. Схема сочетания линий и семейств в ФГУП «Тимирязевское» при выведении быков для ФГУП «Сахалинское» по племенной работе

5.2. Влияние родоначальников линий, быков-производителей, на формирование сахалинской популяции

При выведении сахалинской популяции голштинского скота основным методом селекции был подбор быков-производителей с желательными признаками у их потомства. В ФГУП «Тимирязевское» применен индивидуальный подбор быков с учетом генеалогического происхождения быков по материнской и отцовской сторонам родословных и дальнейшей оценке продуктивности их дочерей. В остальных хозяйствах-репродукторах применен групповой подбор быков-производителей, оцененных по качеству потомства и признанных улучшателями по одному или нескольким селекционным признакам.

На начальных этапах формирования сахалинской популяции (1930–1950 гг.) голштинской породы важным было использование быков-производителей, завезенных из Японии. Решающее значение имел основатель родственной группы бык Инка Ука Канарей. От этого быка впоследствии получено значительное количество потомков через его сына Гарриса 45 (рис. 24).

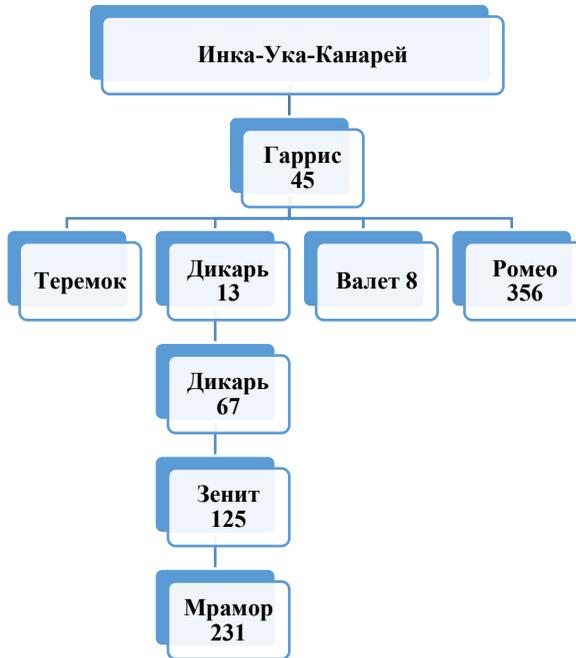


Рис. 24. Родственная группа родоначальника быков сахалинской селекции – родоначальник бык Инка-Ука-Канарей (1906 г. р., Япония)

Продолжила формирование сахалинской популяции старейшая линия голштинской породы линия *Карнейшн Мэдкэп Баттер Бой* (*Carnation Madcap Batter Boy 115252*), при этом значительно улучшив не только молочную продуктивность, но и массовую долю жира в молоке у потомков. Быки этой линии первыми были завезены в Сахалинскую область в 50-х годах прошлого века. Наиболее ценный из них был канадский бык Бриз 721-304970 (рис. 25–26).

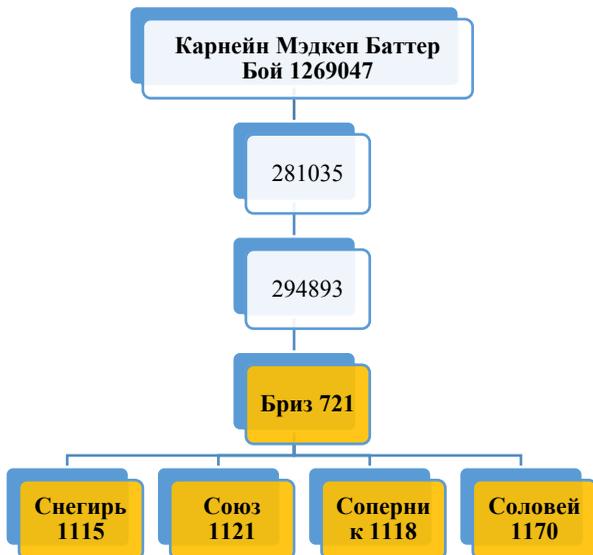


Рис. 25. Родоначальник Карнейшн Мэдкэп Баттер Бой (продолжатели линии Бриз 721, Снегирь 1115, Союз 1121, Соперник 1118, Соловей 1117)



Рис. 26. Бык Бриз 721 ФГУП «Сахалинское» по племенной работе

Значительное количество потомков сахалинской популяции получено от быка канадского происхождения Жасмина 841-321736 и его сыновей, выведенных в семействах стада ФГУП «Тимирязевское», представляющую самостоятельную родственную группу Жасмина 841. Генеалогическое происхождение родоначальника быка Жасмина 841 остается неизвестным (рис. 27).



Рис. 27. Родоначальник Жасмин 841 (продолжатели Минерал 1301, Матерый 1192, Ветер 1334, Видимый 1338, Жребий 36, Величавый 1428)

Несколько позднее распространялось влияние не менее ценных родоначальников голштинской породы *Инка Суприм Рефлекшн 121004* и *Силинг Трайджун Рокит 252803* (*Seiling Traun Rocket 252803*) (рис. 28-29). Линия Инка Суприм Рефлекшн 121004 относится к одной из старейших линий голштинской породы. Самым известным потомком этой линии являются производители Розейф Сентурион 239301и Денфилд Инка Суприм Соверинг 233528. От этих быков в Сахалинскую область завезены внуки Герой 712-303348, Камыш 757-306179, Риплин Тенсен Медал Тоби (Нептун 650-321453), Марл Эйкрес Топ Ноти Фред (Амур 753-321129).

Методом индивидуального подбора в семействах стада ФГУП «Тимирязевское» получены продолжатели этой линии: Маклер 1183, Мудрый 1187, Александрит 178, Волшебник 1309.

Линия Силинг Трайджун Рокит (*Seiling Traun Rocket 252803*), относится к известной и широко распространенной линии во многих странах мира. Основное развитие она получила через двух своих сыновей – Силинг Рокмена 275932 и Хеиз Фест Министра 287003. В Сахалинскую область завезены сыновья этих выдающихся производителей: – Гранит 412-322386 (сын Силинг Рокмена) и Джон 327-303370 (сын Хеиз Фест Министра) Одновременно эти быки являются и братьями знаменитых животных породы Ройбрук Старлайта 308691 и Агро-Экрес Панси Эйс 305942.

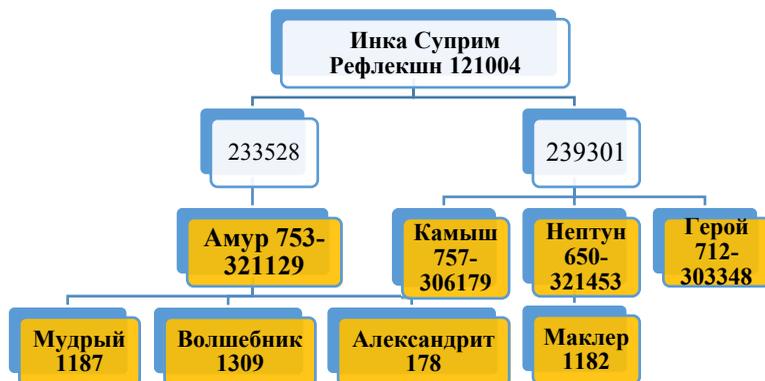


Рис. 28. Родоначальник Инка Суприм Рефлекшн (продолжатели линии Амур 753, Камыш 757, Нептун 650, Герой 712, Мудрый 1187, Волшебник 1309, Александрит 178, Маклер 1182)

В ФГУП «Тимирязевское» получено значительное количество потомков, которые широко использовались не только в хозяйствах Сахалинской области, но и на территории Сибири и Дальнего Востока. В ЗАО «Совхоз Заречное» до недавнего времени использовали быка этой линии – Дона 4(48839).



Рис. 29. Генеалогическая схема быков продолжателей родоначальник Силинг Трайджун Рокит 252803)

Линия Розейф Ситейшн (Rosafe Citation 267150). Бык Розейф Ситейшн сын родоначальника линии Рефлекшн Соверинг 198998. При выведении сахалинской популяции интенсивно использовали прямого потомка родоначальника Розейф Ситейшна – быка Алмаз 659-321480 (рис. 30). Кроме того, из Японии импортирован еще один внук Розейф Ситейшна Май-4-8297 (рис. 31). В ФГУП «Тимирязевское» получены потомки этих быков.

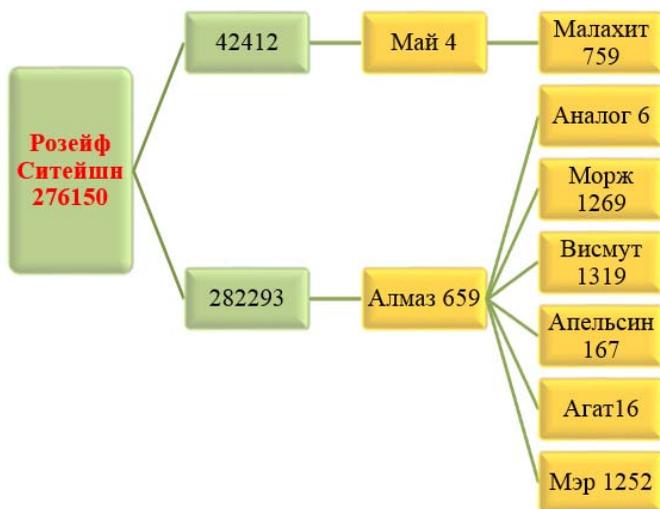


Рис. 30. Родоначальник Розейф Ситейшн (продолжатели линии Май 4, Алмаз 659, Малахит 759, Аналог 6, Морж 1269, Висмут 1319, Апельсин 167, Агат 16, Мэр 1252)



Рис. 31. Бык Май-4-8297(ФГУП «Сахалинское» по племенной работе)

Линия Романдейл Рефлекшн Маркиз (*Romandal Reflection Marquis 26008*). Бык Романдейл Рефлекшн Маркиз – чемпион породы в Канаде в 1952-1962 годах, потомок Рефлекш Соверинга 198998. В создании сахалинской популяции продолжительное время для искусственного осеменения использовали быков линии Романдейл Рефлекшн Маркиз, в том числе сына родоначальника линии – Дубка 539-307497 и правнуков – Бизона 179-384166 (рис. 32) и Грома 313-380419.



Рис. 32. Бык Бизон 384166
(ФГУП «Сахалинское» по племенной работе)

В дальнейшем существенное влияние на формирование сахалинской популяции оказала линия *Wis Ideal* (*Buc Aйдиал 933122*) известна в качестве основателя новых родственных групп, в особенности *Wis Burke Ideal* (*Бис Бек Айдиал 1013415*) *Round Oak Rag Apple Elevation 1491007*, *Paclamar Astronaut1458744* и *Paclamar Bootmaker 483713*. Кроме того, в Сахалинскую область из США завезен правнук *Бис Айдиала Стиль 105-1743499* – сын отдельной родственной группы *Боубендо Стильмастер Скайбой 1585609*. В ФГУП «Тимирязевское» получен его сын *Самшит 40* (рис. 33).



Рис. 33. Самшит 40 – ФГУП «Сахалинское» по племенной работе,
родился в ФГУП «Тимирязевское»

Родоначальник *Пакламар Астронавт (Paclamar Astronaut1458744)* (рис. 34), одна из наиболее ценных ветвей линии *Бис Бек Айдиал 1013415*. В формировании генеалогической структуры сахалинской популяции участвовали сыновья этого известного производителя – *Астронавт 18-1677877*, *Робот 15-1687079*, *Эхолот 875-1783120* (рис. 35), *Агат 729-1726729*. В ФГУП «Тимирязевское» получены продолжатели этой линии этого быка – *Элегант 186* и *Эмир 104*.

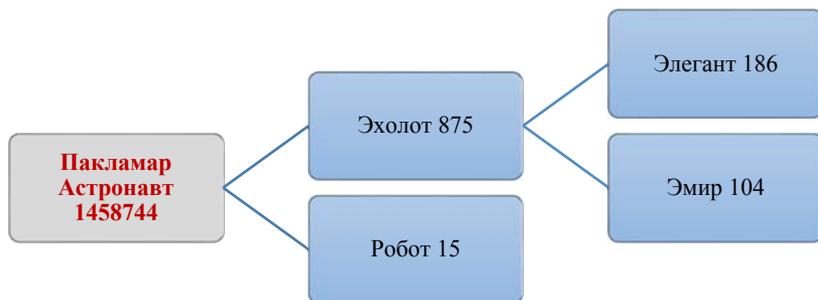


Рис. 34. Родоначальник Пакламар Астронавт (продолжатели линии Эхолот 875, Робот 15, Элегант 186, Эмир 104)



Рис. 35. Бык Эхолот 875-1783120 – ФГУП «Сахалинское» по племенной работе

Родоначальник родственной группы Раунд Оак Рэг Эппл Элевейшн (Round Oak Rag Apple Elevation 1491007). Наиболее распространенное в породе потомство быка Вис Бек Айдиала 1013415. На становление сахалинской популяции наибольшее влияние оказали ценные в селекционном отношении сыновья Элевейшна – Эйкрес Элевейшн Декстр 1680429 (Генри 48), Экрес Элевейшн Тарзан 1680430 (Тарзан 49), Иртыш 877-1774050, Дик 900-1772246 (рис.36). Внуки этого быка – Витязь 231-370335, Лорд 220-380717 завезены из Канады, а Жемчуг 13-48839, Eastland Pioneer Elevation 48939, Power Select Elevation 49026 (Каприз 6), Roialland Stately 48557 (Дракон 85) – из Японии.

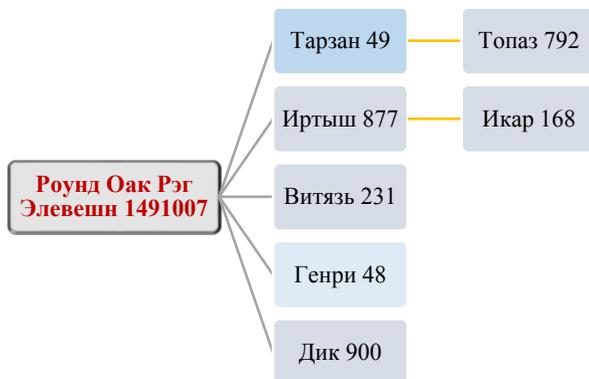


Рис. 36. Родоначальник Round Oak Rag Apple Elevation (Роунд Оак Рэг Эплл Элевейшн 1491007). Продолжатели линии Тарзан 49, Иртыш 877, Витязь 231, Генри 48, Дик 900, Топаз 792, Икар 168)

Родственная группа Пакламар Бутмейкер (Pacamar Bootmaker 1483713) представлена двумя импортными быками Агатом 729-1726729, завезенным из США и 47996 – из Японии.

Родственная группа Раунд Оак Рэг Эплл Элевейшн (Round Oak Rag Apple Elevation 1491007) (рис. 37). Наиболее распространенное в породе потомство быка Вис Бек Айдиала 1013415.

В 1999 году международной ассоциацией породы бык Round Oak Rag Apple Elevation 1491007 признан чемпионом столетия.

Он родился в 1965 году, часто его сокращенно называют RORA Elevation (Высокий). Был одним из самых влиятельных быков в сети искусственного осеменения голштинской породы.



Рис. 37. Бык RORA Elevation (Высокий)

Его мать, Раунд Ок Айвенго Ева, стала дочерью известного 1950-х годах быка Osborndale Ivanhoe. «Высокий» родился в Вирджинии, а затем был продан компании по искусственному осеменению. У этого быка было много знаменитых сыновей, в том числе: Sweet-Haven Tradition, Маршфилд Элевейшн Тони и др.

По всему миру от него получено более 5 миллионов потомков. Наиболее ценный потомок – Hanoverhill Starbuck получен в Канаде. Методом эмбрионального клонирования получен его знаменитый клон Starbuck-II. Клонированный теленок родился через 21 год и 5 месяцев после первоначальной даты даты рождения Starbuck (рис. 38).



Рис. 38. Бык Starbuck II

Теленок весил 54,2 кг при рождении и показал те же самые признаки, как телята, произведенные традиционным способом А.И. или Е. Т. Starbuck II получен из замороженных ячеек фибробласта, восстановленных за один месяц до смерти Starbuck.

Hanoverhill Starbuck – более известен своими знаменитыми сыновьями и внуками, по всему миру. В Канаде от него родились Мадаваска Аэростар, Гановерхил Ридер, Дарегал Астро Старбук, Роннибрук Прелюд и Броундейл Стардуст. В Соединенных Штатах, он это был лучший бык по комплексу признаков, Marcrest Encore, его дочь Tri-dei Эшлин (EX-96) чемпионка всемирной молочной выставки. Во Франции родился Besne Бак и его знаменитый внук, Fatal. В Италии получен Sabbiona букмекера, а также других сыновья в разных частях мира.

Сахалинская область была единственной в стране, которая не упустила уникальной возможности во время импорта разных пород скота из-за рубежа. Ей удалось приобрести сыновей этих быков – лидеров голштинской породы. Это были выдающиеся в селекционном отношении сыновья быка, названного впоследствии быком столетия – Эйкрес Элевейшн Декстр 1680429 (Генри 48), Экрес Элевейшн Тарзан 1680430 (Тарзан 49), Иртыш 877-1774050, Дик 900-1772246. Внуки этого быка – Витязь 231- 370335, Лорд 220-380717 завезены из Канады, а Жемчуг 13-48839, Eastland Pioneer Elevation 48939, Power Select Elevation 49026 (Каприз 6), Roialland Stately 48557 (Дракон 85) – из Японии. Кроме того, в ФГУП «Тимирязевское» использовалось семя известного быка-производителя из США Kingway Elevation Veri 553 (рис. 39) 1700553 входил в список 100 лучших быков США.



Рис. 39. Бык Kingway Elevation Veri

Линия *Висконсин Адмирал Бек Лед* – Родственная группа Burkgov Inka de Kol (Бекгов Инка Де Коль 1038509, родился в 1948 году).

Продолжатели линии Родственная группа Бекгов Инка Де Коль 1038509, родственная группа Пабст Гувернер происходит от Полин Вауне, которая была любимой президентской коровой и паслась на лужайке белого дома. С 1910 до 1913 официально считалось президентским домашним животным 27 президента Соединенных Штатов. В настоящее время наибольшую ценность для разведения этой линии представляет потомство быка Howard-Home Caveman 1842371. На станцию по искусственному осеменению животных Сахалинской области находились быки Нилли 44-1676369 из США и Тюльпан 1-48821 из Японии. В настоящее время наибольшую ценность для разведения этой линии представляет потомство быка Howard-Home Caveman 1842371(рис. 40).



Рис. 40. Бык Howard-Home Caveman-Red 1842371 – Линия Висконсин Адмирал Бек Лед- родственная группа Бекгов Инка Де Коль 1038509 – родственная группа Пабст Гувернер.

Значительное количество потомков в хозяйствах получено от пра-внука Wittier-Farms Ned Boy 1806201 быка Маскарада – линия Висконсин Адмирал Бэк Лед 697789 (Пабст Гувернер 882933) и от ветви этой линии Бекгов Инка Де Коль – K-L Standaut Cavaler 16202730 – быка Оливер 2170.

Для создания новой генеалогической структуры в племенных репродукторах использованы потомки этих перспективных ветвей. В частности Wa-Del Convincer (USA) 2249055, Etazon Addison (NDL) 839380546, Ladys-Manor Winchester (USA) 2205082, Ked Juror(USA) 2124357, Startmore Rudolph (CAN) 5470579.

Линия Монтвик Чифтейн 95679 – относится к наиболее распространенной в породе и имеет несколько отдельных ветвей и родственных групп. Среди них родственная группа Лейкфилд Фонд Хоуп (Lakefield Fond Hope 273925), она является отдаленным потомком линии Монтвик Чифтейн 95679. Большое значение в родственной группе Лейкфилд Фонд Хоуп 273925 обладает его продолжатель, внук родоначальника – Ройбрук Тельстар 1963 года рождения (Roybrook Telstar 288790) и Osborndale Ivanhoe 1189870. В хозяйствах Сахалинской области большое количество потомства получено от внуков Ройбрук Тельстара из Канады Старт 888 и Атлант 12-1729220 из Канады и Старка 48651 (рис. 41) из Японии.



Рис. 41. Старк 48651 из родственной группы Ройбрук Тельстар (Roybrook Telstar 288790, завезен из Японрр) линии Монтвик Чифтейн 95679

Родственная группа Osborndale Ivanhoe 1189870 (Осборндейл Айвенго 1189870). Osborndale Ivanhoe родился в 1952 году, он обладал высоким ростом и угловатостью, но его дочери отличались безупречным строением вымени. Его сын Penstate Ivanhoe Star (Звезда Айвенго) родился в 1963 году; произведенные им на свет дочери были, как и отец, с высоким ростом, но с более высокой молочной продуктивностью, чем их сверстницы. Он также произвел на свет знаменитого сына Carlin-M Ivanhoe Bell 1667366 (Звонка Айвенго). Это был великий бык, оказавший сильнейшее влияние на продуктивность своих дочерей в 80-ые годы, он также известен как улучшатель признаков вымени, и крепости ног (рис. 42). Он происходит из линии Монтвик Чифтейн 95679 третьей по распространению в голштинской породе.



Рис. 42. Carlin-M Ivanhoe Bell 1667366

В 2005-2007 годах в стадах области использовали несколько быков, принадлежащих к этой линии, все они происходят из родственной группы Osbordale Ivanhoe 1189870. Для дальнейшей работы использовали сына одного из лучших быков этой родственной группы, обладателя золотой медали породы США Wa-Del Convincer (USA- США) 2249055 (ветвь Айвенго – линия Монтвик Чифтейна).

Родственная группа Лейкфилд Фонд Хоуп (Lakefield Fond Hope 273925) является отдаленным потомком линии Монтвик Чифтейн 95679. Большое значение в родственной группе Лейкфилд Фонд Хоуп имеет его продолжатель – внук родоначальника – Ройбрук Тельстар (Roybrook Telstar 288790) (рис. 43). В формировании сахалинской популяции участвовали внуки Ройбрук Тельстара (Старт 888, Атлант 12-1729220) и Старк 4865 из Японии. В ФГУП «Тимирязевское» получены продолжатели этой родственной группы: Верный, Велюр, Восток, Аккорд 184 и Апрель 990 (рис. 44).

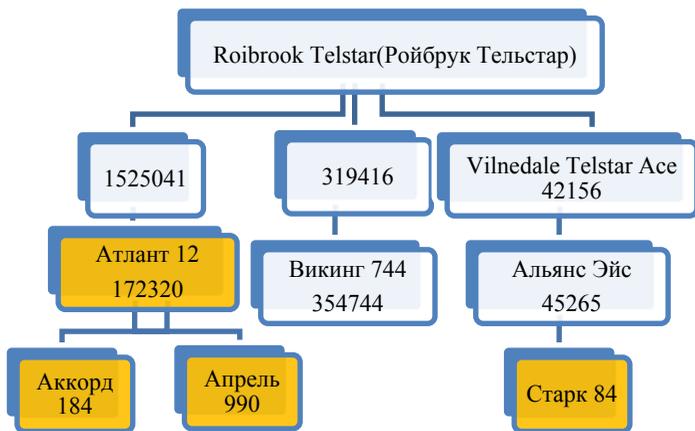


Рис. 43. Родоначальник Ройбрук Тельстар (продолжатели линии Атлант 12, Апрель 990, Старк 84)



Рис. 44. Бык Апрель 990 (ФГУП «Сахалинское» по племенной работе), родился в ФГУП «Тимирязевское»

Линия Рефлекшн Соверинг – (ABC Reflection Sovereing«Собственное Отражение» 198998). Родился в 1946 году. Получила широкое распространение в хозяйствах Сахалинской области. Значительное количество потомков оставили правнуки Рефлекшн Соверинга 198998, из них канадский бык Роуз Вега Уиринд (Висмут 4х2- 300090), американские быки Артист 56-1722679 и его сын из ФГУП «Тимирязевское» Апшерон 757, Лебедь 109-17655911 и Двойник 113-1742546 (рис. 45).



Рис. 45. Бык Двойник 113-1742546 (*Линия Рефлекшн Соверинг* (Reflection Sovereing 198998). Завезен из США

Родственная группа Павни Фарм Арлинда Чиф (Pawnee Farm Arlinda Chief 1427381). Родоначальник родился в 1962 году.

Сахалинская область получила приоритет в стране, начав первой разводить прямых потомков одного из центральных представителей породы 70-х годов. На станции искусственного осеменения сельскохозяйственных животных Сахалинской области долгое время содержался сын родоначальника этой родственной группы, привезенный из США Цветок115-1741990 (брат Pawnee Farm Arlinda Chief 1427381). Всемирно известный

бык S-W-D Valiant 1650414 (Отважный) – наиболее значимый потомок этой родственной группы, имеющий значение как самостоятельная родственная группа (рис. 46). Родился в 1973 году.

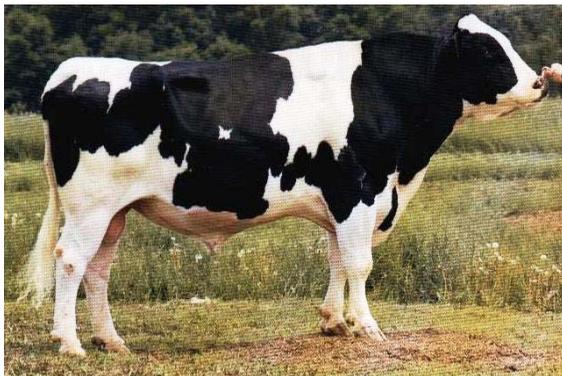


Рис. 46. Канадский бык S-W-D Valiant 1650414 EX-95 GM (Отважный)

Бык Отважный оценен по качеству потомству по 30457 дочерям в 7275 стадах, в результате этой оценки оказалось, что он обладает уникальными генетическими параметрами, которые стойко передаются потомству.

Из Японии на станцию искусственного осеменения Сахалинской области по международным соглашениям поступили потомки «Отважного».

Родоначальницей линии Павни Фарм Арлинда Чиф (Pawnee Farm Arlinda Chief 1427381) считается мировая рекордистка – корова Бичер Арлинда Эллен.

Знаменитые продолжатели этой линии и ветви Павни Фарм Арлинда Чиф – внук Арлинда Милвуд 1879149 и Арлинда Ротейт 1697572 (рис. 47 и 48).

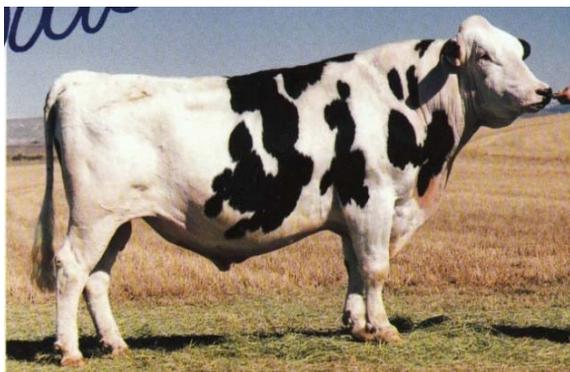


Рис. 47. Бык Arlinda Melwood 1879149 (Арлинда Милвуд) – родственная группа Павни Фарм Арлинда Чиф (Pawnee Farm Arlinda Chief 1427381)

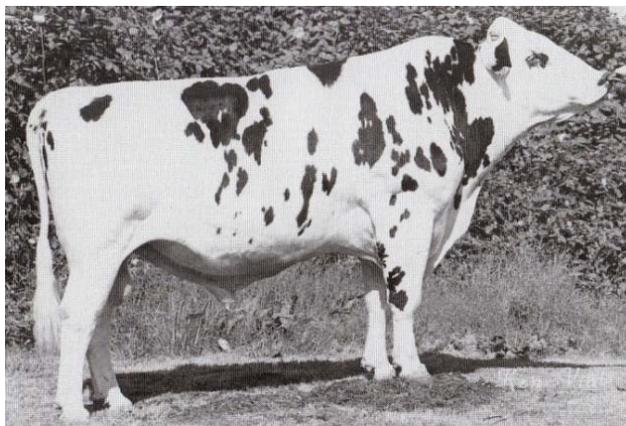


Рис. 48. Бык Arlinda Rotate (отец быка Arlinda Melwood 1879149) – родственная группа Павни Фาร์ม Арлинда Чиф (Pawnee Farm Arlinda Chief 1427381)

Второй по известности продолжатель линии Рефлекшн Соверинг 198998 и родственной группы Павни Фาร์ม Арлинрда Чиф, является бык Cal-Clark Board Chairman 1723741 (рис. 49).



Рис. 49. Cal-Clark Board Chairman 1723741 – родственная группа Павни Фาร์ม Арлинда Чиф (Pawnee Farm Arlinda Chief 1427381)

Его знаменитые потомки – сын То-Мар Blackstar 1929410 и внук Ked Juror 2124357. На племенные и продуктивные качества стада во многих сельскохозяйственных предприятий области положительное влияние оказал т бык Лидер 129 брат Ked Juror 2124357(Джурора).

5.3. Племенная ценность голштинских быков сахалинской популяции

Генеалогия сахалинских стад и характеристика быков-производителей представлена несколькими линиями породы (табл. 15).

Таблица 15
Генеалогическая структура животных сахалинской популяции

Линия	Маточное поголовье, %
Вис Бек Айдиал 1013415	31,4
Карнейшн Медкеп Баттер Бой 1152252	3,0
Монтвик Чифтейн 95679	24,7
Рефлекшн Соверинг 198998	25,2
Розейф Ситейшн 267150	0,3
Прочие	15,4

Племенная ценность проверяемых быков установлена независимо от уровня кормления животных, за исключением неблагоприятных условий. В результате племенная ценность быков эффективна при содержании дочерей одного и того же производителя на разных фермах.

Для стад, в которых продуктивность дочерей данного быка сравнима с продуктивностью сверстниц, оценка дана с использованием средневзвешенного коэффициента (эффективное число дочерей). Средневзвешенное число также дано для определения разницы между средней продуктивностью дочерей и средней продуктивностью сверстниц (табл. 16).

Таблица 16
Продуктивность дочерей быков-производителей, потомков родоначальников канадских и американских линий в начале формирования сахалинской популяции

Кличка, инв. № быка	Количество хозяйств, <i>n</i>	Взвешенное количество дочерей, <i>m</i>	Средний удой коров за 305 дней первой лактации, кг		Разность со сверстницами, $(x - y)$	Ранг оценки	Корреляция со средней, <i>r</i>
			$\bar{x} \pm s_x$	<i>v</i> , %			
1	2	3	4	5	6	7	8
Потомки родоначальников канадских линий							
Амур 753	10	42,3	3656±102,7	19,2	+19,4	11	+0,98
Жасмин 841	8	52,8	3689±100,7	22,0	-162,0	14	
Алмаз 659	6	43,6	3598±139,6	29,0	+263,0	2	
Непгун 650	8	55,0	3666±122,6	27,0	-39	13	
\bar{x}	32	193,6	3652,2±63,8	24,3	+20,3		

Сахалинская популяция голштинской породы

Окончание таблицы 16

1	2	3	4	5	6	7	8
Потомки родоначальников американских линий							
Тарзан 49							
Генри 48	3	41,1	4062±137,9	25,2	+85,9	9	
Нилли 44	3	55,4	3764±92,2	21,6	+91,1	8	
Робот 15	3	23,8	3762±130,5	20,8	+119,2	7	+0,68
Астро-навт 18	5	32,8	3443±116,6	21,4	-219,0	15	
	6	49,2	3722±76,9	16,0	-6,3	12	
\bar{x}	20	202,3	3750,6±55,4	21,0	+14,2		

Таблица 17

Продуктивность дочерей быков-производителей сахалинской селекции в начале формирования сахалинской популяции

Кличка, инв. № быка	Количество хоз-зяйств, <i>n</i>	Взвешенное количество дочерей, <i>m</i>	Средний удой коров за 305 дней первой лактации, кг		Разность со сверстницами, $(x - y)$	Ранг оценки	Корреляция со средней, <i>r</i>
			$\bar{x} \pm s_x$	<i>v</i> , %			
Снегирь 1115	6	35,9	3784 ± 126,1	21,8	+238,7	2	
Соперник 1118	4	32,5	3679 ± 107,7	12,1	+181,8	3	
Матерый 1192	6	18,3	3160 ± 132,2	20,9	+119,6	4	+0,75
Мудрый 1187	5	11,6	3911 ± 347,0	30,7	+314,6	1	
Морж 1269	3	5,3	3222 ± 219,6	16,7	-272,7	5	
\bar{x}	24	103,6	3626,3±73,2	20,4	182,1		

Таблица 18

Продуктивность дочерей быков-производителей потомков родоначальников японских линий в начале формирования сахалинской популяции

Кличка, инв. № быка	Количество хоз-зяйств, <i>n</i>	Взвешенное количество дочерей, <i>m</i>	Средний удой коров за 305 дней первой лактации, кг		Разность со сверстницами, $(x - y)$	Ранг оценки	Корреляция со средней, <i>r</i>
			$\bar{x} \pm s_x$	<i>v</i> , %			
1	2	3	4	5	6	7	8
Лотос 31-48502	2	32,1	4062±133	18,5	+334	2	+0,96

Окончание таблицы 18

1	2	3	4	5	6	7	8
Дракон 85-48557	3	22,4	3544±135	18,0	-184	9	
Каприз 6-49026	4	15,5	3764±92	9,6	-36	5	
Жемчуг 13-48939	2	23,6	3878±139	17,4	-150	8	
Тюльпан 1-48821	4	30,1	3666±154	23,0	-62	6	
Старк 84-48651	3	44,0	3797±76	13,3	-69	7	
Ласковый 82-48648	2	43,0	3977±123	20,3	+242	3	
Гордый 83-48650	5	25,9	4655±222	24,2	+927	1	
Лидер 81-48649	4	33,9	3898±155	23,1	+170	4	
- x	29	270,5	3915± 44,4	18,6	+130,2		

Таблица 19

Племенная ценность быков-родоначальников и их потомков
в начале формирования сахалинской популяции

Происхождение быков	Показатели оценки				
	количе- ство хозяйств	взвешенное количество дочерей, n	средний удой, кг	повторяя емкость оценки, R	разница со сверстницами (±)
Японские	29	270,5	3915,0± 44,4	0,21	+130,2
Сахалинские	24	103,6	3626,3±73,2	0,26	+182,1
Канадские	32	193,6	3652,2±63,8	0,29	+20,3
Американ- ские	20	202,3	3750,6±55,4	0,22	+14,2

Характеристика быков-производителей сахалинской популяции про-
дотажателей линий по продуктивности их предков дана в таблице 20.

Таблица 20

Характеристика быков-производителей продолжателей линий

Кличка, индивидуальный номер и марка ГКПЖ	Линия	Категория	Кровность	Продуктивность матери по наивысшей лактации			Продуктивность матери отца по наивысшей лактации		
				удой, кг	МДЖ, %	МДЖ, кг	удой, кг	МДЖ, %	МДЖ, кг
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Астронавт 18-1677877 САГФ-38	Вис Бек Айдиал 1013415	А ₂	ч/п ч/п	10668	4,5	480	10593	4,1	434,3
Витязь 231-379335 САГФ-96		А ₃		7498	4,1	307,4	9979	4,2	419,1
Генри 48-1680428 САГФ-37		А ₂		8943	4,0	357,7	10732	4,1	440,0
Дик 900-1772246		А ₂		9075	4,2	381,2	10732	4,1	440,0
Иртыш 877-1774050		А ₂		11747	4,1	481,6	10732	4,1	440,0
Лак 38-1689869 САГФ-36		А ₃		8614	4,1	353,2	11471	4,4	504,7
Лорд 220-380717 САГФ92		А ₃		11281	3,8	428,7	9979	4,2	419,1
Робот 15-1687079 САГФ-39		А ₃		10265	3,7	379,8	10433	5,1	532,0

Продолжение таблицы 20

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Тарзан 49-1680430 САГФ-35		A ₁		10269	4,2	430	10732	4,1	440,0
Эхолот 875-1783120 САГФ-63		A ₁		12163	4,8	583,8	10433	5,1	532,1
Лотос 31		A ₂		16313	4,3	701,5	12149	3,8	473,8
Жемчуг 48939				10632	4,0	422,0	13830	3,9	543,0
Маркиз 49567		A ₃		14290	4,1	587,0	11713	4,2	491,0
Стиль 105-1743499	Вис Айдиал 933132	A ₁		8462	3,8	321,6	11527	4,1	472,6
Амур 753-3211128 САГФ-23	Инка Суприм Рефлекшн 121004	A ₂		10102	4,08	412,2	8950	4,07	364,3
Герой 712-303348 САГФ-16		A ₂		9086	4,02	365,3	7499	3,97	297,7
Камыш 7857-306179 САГФ-15		A ₂		10230	3,4	347,8	7499	3,97	297,7
Нептун 650-321453		A ₂		6174	3,8	240,2	8394	3,8	319,0
Бриз 721-304970		Карнейшн Мэдкэп Баттер Бой 1152252		A ₂		5334	4,0	218,2	10626

Продолжение таблицы 20

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Гранит 412-322386	Силинг Трайджун Рокит 252803	A ₂		7405	4,09	302,0	12314	3,93	483,9
Джон 327-303370		A ₂		9746	4,01	390,8	10756	5,15	553,0
Консул 143 379258 САГФ-94		A _»		8808	4,3	378,7	12525	3,6	450,0
Жасмин 841-321736 САГФ-26	Жасмин 841	H		7181	4,85	348,3	8339	4,42	368,6
Видимый 1338 САГФ-43				6391	4,12	263,0	7181	4,85	348,3
Матерый 1192 САГФ-27				6795	3,99	271,1	7181	4,85	348,3
Минерал 1301 САГФ-28				7864	3,64	286,2	7181	4,85	348,3
Жребий 36				8118	4,91	398,6	7181	4,85	348,3
Артист 56-1722679 САГФ-50	Рефлекшн Соверинг 188998	A ₂	ч/п	7781	4,0	311,2	9449	4,4	415,8
Висмут 4x2 300090				8100	4,06	328,9	8226	4,72	388,3
Двойник 113-1742546 САГФ-55		A ₂		9407	3,6	338,7	8072	4,6	371,3
Комет 114-1763990 САГФ-54		A ₁		9679	3,8	367,8	11373	4,3	511,8

Продолжение таблицы 20

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Лебедь 109-1675911 САГФ-60		А1Б2		9679	3,8	367,8	9548	4,7	448,8
Цветок 115- 1741990 САГФ-52		А1		9374	4,0	375	9410	4,0	376,0
Мираж 49025				13366	4,4	589	8600	4,2	363,0
Аванс 814 САГФ-83				8785	3,72	326	7781	4,0	311,2
Аметист 791 САГФ-66				7689	4,05	311	7781	4,0	311,2
Апшерон 757 САГФ-67				7754	4,33	336	7781	4,0	311,2
Кардинал 28 САГФ-84				7754	4,33	336	9678	3,8	367,8
Цент 132 САГФ 87				8265	3,77	311	9374	4,0	375,0
Агат 16		Розейф Ситейшн 267150				8207	4,01	336,5	8058
Аналог 6 САГФ-51			8240	3,85		317,2	8058	4,11	331,2
Апельсин 167			8768	3,8		332,2	8058	4,11	331,2
Висмут 1319 САГФ-46			7667	3,93		301,3	8058	4,11	331,2
Малахит 750 САГФ-68			8240	3,85		317,2	7521	4,10	308,4
Монолит 1285 САГФ-31			9243	3,68		340,1	8058	4,11	331,2

Окончание таблицы 20

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Морж 1269 САГФ-30	Монтвик Чифтейн 95679			6820	5,36	365,6	8058	4,11	331,2
Мэр 1252				7178	4,39	315,1	8058	4,11	331,2
Аккорд 184 САГФ-90				8074	3,91	316	9120	3,6	328,3
Апрель 990 САГФ-82				9773	3,88	379	9120	3,6	328,3
Салют 876 САГФ-71				9399	4,1	385	11027	4,0	441,0
Север 834 САГФ-76				7389	3,86	285,2	8512	4,6	391,5

Для закладки новых генеалогических групп произведен анализ родословных быков голштинской породы австралийской, канадской и американской селекции, на основе которого отобраны животные с оптимальной генетической дистанцией. Быки-производители проверены на носительство нежелательных гетерозигот TV/CVF, TL/BLF. Для этой цели были использованы канадские быки, оцененные по качеству потомства: Бриджер 200НО01851 (оценка: 81 дочери, 79 стад, средний удой 2 * 365Д 10794 кг, массовая доля жира 4,0%, массовая доля белка 3,2%. прогнозируемая разность по удою +677 молока, по массовой доле жира +0,26%, по массовой доле белка +0,03%). Тайм Аут 200НО5035 (оценка: 140 дочерей 131 стад, средний удой 3,02 * 365Д 10496кг, массовая доля жира 3,7%, массовая доля белка 3,2%. прогнозируемая разность по удою +765 кг, по массовой доле жира – 0,05%, по массовой доле белка +0,03%). Атом 200НО 6753 (оценка: 2323 дочери 1168 стад, средний удой 3,02 * 365Д 18545 кг, массовая доля жира 3,63%, массовая доля белка 3,0%, прогнозируемая разность по удою +1083 молока, по массовой доле жира – 0,04%, по массовой доле белка – 0,05%). Поттер НО03597 (оценка: удой 3,02 * 365Д 20414 кг молока, массовая доля жира 3,4%, массовая доля белка 3,2%, входит в список 100 лучших быков мира, используется для создания быкопроизводящей группы коров в ФГУП «Тимирязевское».

5.4. Семейства сахалинской популяции

Первоначальное формирование генеалогической структуры голштинского скота Сахалина находилось под влиянием племенного стада ФГУП «Тимирязевское». Изучение родословных животных этого стада показало, что все коровы происходят от 11 родоначальниц (табл. 21).

Таблица 21

Характеристика коров-родоначальниц ФГУП «Тимирязевское» по молочной продуктивности стада (1946-1952 гг.)

Кличка, инв. № родоначальниц	Продуктивность за 300 дней, лактации			Пожизненный удой, кг
	удой, кг	МДЖ, %	МДЖ, кг	
Акация 16	5507	3,22	177,3	16154
Аллея 17 «а»	7639	3,28	250,5	20423
Ася 18	6154	3,32	204,3	29055
Аскания 19	6768	3,00	203,0	34244
Армида 24	5888	3,48	204,7	37605
Орбита 26	7532	3,69	277,9	49890
Весна 32	6765	3,19	209,7	53593
Альфа 6	5637	2,94	165,7	18475
Аргуса 8	7441	3,12	232,2	22324
Ария 9	5017	3,67	225,7	28701
Арагва 11	6447	3,43	221,0	25858

Все коровы-родоначальницы отличались высокой пожизненной продуктивностью и продуктивностью за лактацию, особенно Орбита 26, Аргуса 8 и Весна 32. Родоначальницы стада обладали хорошо развитым экстерьером и большой массой тела. Живая масса коров составляла в сред-

Сахалинская популяция голштинской породы

нем 620 кг и находилась в пределах 595-730 кг. Высокие племенные качества родоначальниц оказали решающее влияние на продуктивность потомства от них в ряде последующих поколений (табл. 22-23).

Таблица 22

Продуктивность коров – родоначальниц стада и их потомков

Родоначальницы, потомки родоначальниц	Число коров, п	Продуктивность коров за 300-305 дней лактации					
		удой, кг	в % к родоначальницам	МДЖ, %	в %	МДЖ, кг	в %
Родоначальницы	11	5888	100	3,35	100	197,2	100
Поколения потомков I	21	6532	110,9	3,11	92,8	203,0	102,9
II	27	6284	106,7	3,12	93,1	196,1	99,4
III	66	5644	95,8	3,30	98,5	186,2	94,4
IV	91	5905	100,3	3,37	100,6	199,0	100,9
V	83	5827	99,0	3,50	104,5	203,9	103,4
VI	71	6491	110,2	3,55	106,0	230,4	116,8
VII	43	6429	109,2	3,62	108,1	232,7	118,0
VIII	74	6855	116,5	3,63	108,4	248,8	126,2
IX	95	6941	117,9	3,70	110,5	256,8	130,3
X	112	7122	121,0	3,68	109,9	262,1	133,0
XI	123	7255	123,2	3,69	110,1	267,7	135,7
XII	125	7322	124,3	3,69	110,1	270,2	137,0
XII	133	7055	119,8	3,71	110,7	261,7	132,7

Таблица 23

Характеристика семейств сахалинской популяции

Родоначальница семейства	Степень родства с родоначальницей (поколение)	I лактация			Наивысшая		
		удой, кг	МДЖ, %	МДЖ, кг	удой, кг	МДЖ, %	МДЖ, кг
Орбита 26	8	5513	3,60	198,4	6311	3,30	208,3
Альфа 6	9	5577	3,61	201,3	6042	3,65	220,3
Аллея 17	9	6319	3,73	235,8	6388	3,70	236,1
Ася 18	11	4605	3,99	183,7	6098	3,78	230,2
Аргуса 8	9	5740	3,67	210,8	6434	3,46	222,8
Аскания 19	10	5699	3,76	214,0	6175	3,88	239,5
Весна 32	9	5960	3,64	217,0	6253	3,65	228,0
Акация 16	11	5510	3,62	199,3	6185	3,83	236,8
Ария 9	12	5705	3,68	210,0	6345	3,79	240,3

Глава 6. ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ СЕЛЕКЦИОННО-ПЛЕМЕННОЙ РАБОТЫ

6.1. Экстерьер и конституция

Понятие конституции от Гиппократов до наших дней получило значительные изменения. Многочисленные работы представляют конституцию как итоговый показатель, характеризующийся совокупностью морфофизиологических особенностей, сформировавшихся под влиянием генетических и средовых факторов (Е.А. Богданов, 1923; П.Н. Кулешов, 1925; Е.Ф. Лискун, 1949; Борисенко, 1957; И.П. Павлов, 1954; Н.Н. Колесник, 1956).

Идея Н.Н. Колесника (1969) заключается в том, что оценка животных производится не по отдельным признакам, а по их комплексу, позволяющему выявить типовые константы, характеризующие определенную специфику особи. Целостность организма животного трудно оценить одним общим показателем, поэтому для характеристики типов конституции используют контрастирующие особенности строения тела. Целостность организма, будучи основным элементом его конституции, представляет собой сложную систему корреляций между разными морфофизиологическими признаками. Различия в количественных показателях любого признака в популяции могут иметь конкретное значение только в том случае, если они будут взяты от отношения к какому-то стандарту сравнения. Наиболее удобным стандартом для этой цели является средняя величина признака в обследуемой популяции. В качестве сравнимых величин в данном случае будут не абсолютные показатели признака, а отношение их к средней величине признака в популяции, которые Н.Н. Колесник назвал модельными отклонениями (Н.Н. Колесник, 1956, 1960, 1963). Для вычисления модельных отклонений им была предложена формула:

$$a = \left(\frac{B}{M} - 1 \right) \times 100 ,$$

где a – искомое отклонение;

B – количественное выражение признака;

M – средняя величина признака в популяции.

Определение величины модельного отклонения в этом случае производится на основе сравнения составных элементов разнообразия, фактической совокупности с теоретической, в которой все особи одинаковы по изучаемому признаку. Осмотр животных позволяет детально учитывать состояние статей экстерьера и на этом основании определять общий тип телосложения. Однако в это определение неизбежно включается много субъективного. Это затрудняет или вовсе исключает возможность обобщения и сравнения индивидуальных оценок, а также лишает уверенности в достоверности результатов. Чтобы признак телосложения сделать пригодным для научного анализа, его необходимо учитывать в количественных показателях.

Е.Ф. Лискун (1949) разработал метод 100-балльной оценки экстерьера молочного скота. Максимальная оценка за каждый признак – 5 баллов, окончательная оценка производится с использованием весовых коэффициентов с учетом каждой группы признаков. Эта система основана на опыте зарубежных классификаторов. Большое внимание оценке экстерьера уделяется при селекции голштинской породы. Первая оценка голштинской породы начата в 1929 году экспертами голштинской ассоциации США. Эта оценка значительно усовершенствована и представляет собой комплексную систему, именуемую Type Classification – классификация признаков экстерьера по типу (B.G. Cassell et al, 1973; F.D. Murrill, B. Busso, 1987; A. Hamoen, 1988; 1994; 1995; B. Doll, 1991; H. Diers, 1993; H. Ysselddijk, 1994; R. Klink, 1994; W. Zuidberg, 1977).

Классификация коров по типу Linear Classification System введена с 1983 года голштинской ассоциацией совместно с национальной ассоциацией по разведению животных (NAAB). Эта система предназначена для генетической оценки основных селекционных признаков и получения итоговой оценки, имеющей экономическое значение. В настоящее время оценку экстерьера применяют многие страны мира с развитым молочным скотоводством. При работе по совершенствованию молочных пород скота в нашей стране большое внимание уделяют не только повышению молочной продуктивности, но и улучшению признаков типа (В.Ф. Зубринов и др. 2002; В.А. Примак, 2002; А.И. Абрамов, Н.И. Абрамова, 2002; Г.В. Уливанова, Н.А. Попов, 2002; Л.М. Хмельницкий, 2005).

А.М. Гурьянов, А.П. Вельматов (2005) обнаружили положительную связь между линейной оценкой отдельных признаков типа животных с их молочной продуктивностью. Некоторые исследователи находят достаточно высокую генетическую изменчивость признаков типа (R. Kliewer, 1975; D. Charles, A. Green, 1977; B.G. Cassell, J.M. White, 1973). Отрицательную взаимосвязь между оценками по молочной продуктивности и отдельными признаками типа выявили J.M. White, Jinks (1974).

При разведении популяций с ограниченной численностью большую опасность представляет распространение в стадах, линиях и родственных группах животных дефектов типа телосложения, к которым относятся пороки и недостатки экстерьера. Пороки и недостатки экстерьера существенно влияют не только на продуктивность и воспроизводство, но и резко ограничивают приспособленность к условиям разведения. Описано большое количество пороков и недостатков экстерьера, неизбежно сопровождающихся болезнями. Известно более десяти пороков, объединенных общим названием «факторы болезней конечностей» (Э. Визнер, З. Виллер, 1979; В.Л. Петухов, 1989). В целом для голштинской породы к порокам телосложения относятся непропорциональность статей тела, недостаток той или иной стати и несоответствие общему типу экстерьера. Немаловажную роль в их проявлении играют условия среды. Однако основным фактором является генетическая предрасположенность.

Таким образом, при чистопородном разведении сахалинской популяции следует предполагать наличие дефектов экстерьера, находящихся в

рецессивном состоянии. Фенотипическое проявление большинства аномалий будет зависеть от применяемых методов разведения. Взаимосвязи внешних форм и функции отдельных органов у животных большое внимание уделяли основоположники отечественной зоотехнической науки. П.Н. Кулешов и М.Ф. Иванов считали обязательной оценку молочного скота по экстерьерным и конституциональным показателям, особенно тех, которые тесно связаны с основной продуктивностью (С.А. Рузский, 1967).

Результаты оценки коров по экстерьеру представляют интерес с нескольких точек зрения. Во-первых, в связи причинами возникновения корреляций. Во-вторых, в связи с приспособленностью популяции к окружающей среде. Взаимосвязь признаков продуктивности и приспособленности является важнейшим фактором, определяющим гетерогенность популяции. Так как основной причиной корреляций является (главным образом) плейотропия, при которой происходит воздействие генов одновременно на несколько признаков, то происходит изменение фенотипических значений этих признаков. Степень корреляции, обусловленной плейотропией, отражает, в какой мере влияют одни и те же гены на оба признака, и характеризует результат их совместного действия.

Для выявления взаимосвязи основных хозяйственно-полезных признаков у коров с типом телосложения проведено распределение коров первого отела на четыре условные группы, каждая из которых представляет итоговую оценку по нескольким наиболее важным экстерьерным признакам.

В результате анализа выявлены положительные коэффициенты корреляций между отдельными промерами статей тела у коров и удоем за лактацию (r от $+0,12$ до $+0,38$), а также небольшие, но отрицательные (r от $-0,05$ до $-0,18$) коэффициенты между массовой долей жира в молоке и аналогичными промерами у одних и тех же коров (табл. 24).

Таблица 24

Корреляция признаков экстерьера и продуктивности (r)

Показатели продуктивности	Признаки экстерьера			
	общий вид, балл	обхват груди за лопатками, см	максимальный обхват вымени, см	высота в холке, см
Количество пар признаков	128	147	94	212
Удой за 305 дней лактации	$+0,12^{**}$	$+0,20^{***}$	$+0,38^{**}$	$+0,22^{**}$
МДЖ, %	$-0,05$	$-0,09$	$-0,14^*$	$-0,18^*$
* – достоверно при $p \leq 0,1$; ** – достоверно при $p \leq 0,01$; *** – достоверно при $p \leq 0,001$				

У коров первого отела, имеющих пороки и недостатки экстерьера (глубина задних долей вымени, глубина груди, длина сосков вымени), выявлены отрицательные коэффициенты корреляций (r от $-0,48$ до $-0,24$).

Результаты ряда исследований (L.D. Van Vleck, H.D. Norman 1972; S.C. Chug, 1973; J.M. White, 1974) показали, что коровы с неглубоким выменем дают меньше молока и их чаще выбраковывают, чем коров с глубоким выменем. Но коровы со слишком глубоким (отвисшим выменем) чаще болеют маститом. Считается, что животные с промежуточным значением этого признака более предпочтительны. Аналогичные данные получены и по другим признакам экстерьера. Экстерьер и телосложение коров не всегда связаны с высокой молочной продуктивностью, однако всесторонний анализ показывает, что коровы с хорошим экстерьером и выраженным молочным типом, как правило, более продуктивны.

Стада голштинской породы Сахалинской области имеют некоторые различия в экстерьерных показателях в зависимости от уровня молочной продуктивности и линейной принадлежности (табл. 25).

Коровы высокопродуктивных стад отличаются большой живой массой и удлинённым туловищем. Голова у них развита пропорционально телу и имеет широкое носовое зеркало с большими открытыми ноздрями, лопатки плотно прилегают к туловищу, спина ровная и прямая. Тазовый пояс широко развит, маклаки и седалищные бугры округлые и широко расставлены. Грудь широкая и глубокая, ребра широко отстоят друг от друга. Первотелки выделяются относительно большим развитием передних и задних конечностей в длину, удлинённой шеей. Отличительным экстерьерным признаком в этих стадах, является развитие молочной системы. Вымя преимущественно ваннообразной и чашевидной формы. Передние доли имеют умеренную длину, задние развиты несколько сильнее. Вертикальная боковая борозда между четвертями выражена незначительно. Соски вымени средних размеров и направлены вниз. Молочные вены хорошо развиты, крупные и извилистые. Животные с эластичной и тонкой кожей, покрытой коротким, но густым волосатым покровом. Шерстный покров представлен остевым и кроющим волосом с характерным блестящим оттенком (рис. 50).



Рис. 50. Современный тип голштинского скота сахалинской популяции

Таблица 25

Экстерьер коров-первотелок разных родственных групп и быков-производителей

Линия, родственная группа,	Кличка, инв. № быка	n	Промеры статей тела животных, см ($\bar{x} \pm S_x$)					
			высота в холке	глубина груди	ширина груди	ширина в маклаках	косая длина туловища	обхват груди за лопатками
Монтвик Чифтейн	Старт 888 Атлант 12	22 14	135,7±1,35 136,4±1,0	68,5±2,18 68,7±0,95	42,7±1,07 43,5±0,77	48,0±2,12 45,1±0,92**	156,0±3,67 156,4±1,38	196,2±3,29 199,9±2,23*
Вис Бек Айдиал 1013415	Эхолот 875 Иртыш 877 Стиль 105	33 21 18	138,0±0,89* 133,0±1,7 136,4±0,86	70,8±1,17 75,3±1,29** 69,6±2,44	45,6±1,17 43,0±0,56 45,6±1,21	48,4±1,69 45,0±0,26** 64,6±1,23	159,4±1,91* 153,9±2,0** 156,2±3,21	194,8±2,58 200,0±5,7** 198,6 ±2,77
Рефлекшн Соверинг 198998	Комет 114 Цветок 115 Мистер 1261	25 31 17	138,2±0,91* 132,6±2,37** 138,5±1,54*	72,2±2,18 72,0±1,89 73,0±2,02	48,5±2,22** 45,0±0,95 44,2±1,72	49,6±0,51 46,0±2,0** 47,7±3,66	162,0±1,04 157,0±3,78 158,5±1,98	200,4±3,61** 192,8±2,50** 194,3±2,93**
\bar{x}		181	136,1±1,34	71,2±1,02	44,7±1,01	49,3±1,07	157,4±1,09	197,1±1,22

* – достоверно при $p \leq 0,1$; ** – достоверно при $p \leq 0,01$; *** – достоверно при $p \leq 0,001$

Экстерьерные отличия коров первой лактации с высоким и средним уровнем продуктивности можно увидеть в таблицах 26 и 27.

Таблица 26

Экстерьер коров-первотелок с разным уровнем продуктивности

Показатели	Уровень продуктивности ($\bar{x} \pm s_x$)		Разность, \pm
	средний	высокий	
Количество коров, n	53	39	
Удой, кг	4235 \pm 125	6612 \pm 137	+2557***
МДЖ, жира, %	3,83 \pm 0,03	3,66 \pm 0,04	-0,17
Высота в холке, см	132,4 \pm 0,4	134,7 \pm 0,6	+1,8**
Глубина груди, см	68,0 \pm 0,5	71,3 \pm 0,6	+3,3**
Ширина груди, см	44,6 \pm 0,8	45,2 \pm 0,9	+0,6
Ширина в маклаках, см	51,0 \pm 0,6	51,2 \pm 0,4	+0,2
Косая длина туловища, см	156,3 \pm 1,2	158,4 \pm 1,1	+2,1
Обхват груди за лопатками, см	195,2 \pm 1,7	195,3 \pm 1,6	+0,1
Живая масса, кг	595,2 \pm 3,2	612,0 \pm 1,9	+8,8**
Коэффициент молочности	711,5	1113,1	+401,6

* – достоверно при $p \leq 0,1$; ** – достоверно при $p \leq 0,01$;
*** – достоверно при $p \leq 0,001$

У коров с высоким уровнем молочной продуктивности отмечено увеличение линейных промеров тела, таких как высота в холке, глубина и ширина груди за лопатками, косая длина туловища. Однако по объемному промеру (обхват груди за лопатками) достоверной разницы не установлено. Не выявлено также существенной разницы у этих групп животных и по промерам тела – «ширине в маклаках».

Повышение удоя у коров сопровождается увеличением живой массы и коэффициента молочности при одновременном снижении жирности молока.

Организм животного с внешней средой связан непосредственно через кожу, поэтому работа отдельных органов и молочной системы существенно зависят от развития кожного покрова.

Кожа характеризует общее физиологическое состояние всего организма и является одним из показателей экстерьерных и приспособительных особенностей у животных. Плотность, толщина и эластичность кожи свидетельствуют о способности животных к адаптации. Изучение кожного покрова у коров с разным уровнем продуктивности показало разную степень приспособленности. У высокопродуктивных коров кожа на ребре, шее и локтевом сочленении тоньше, чем у сверстниц со средней продуктивностью (рис. 51).

Промеры и индексы телосложения коров первой лактации у дочерей и их матерей ($n = 52$)

Промеры статей тела и индексы телосложения	$\bar{x} \pm s_x$		Коэффициент наследуемости, h^2
	дочери	матери	
<i>Промеры статей тела, см</i>			
Высота в холке	132,6±0,43	131,5±0,39	0,32
Глубина груди	69,8±0,38	68,9±0,46	0,25
Ширина груди за лопатками	43,7±0,39	47,1±0,52	0,24
Косая длина туловища	155,4±0,51	155,9±0,39	0,15
Обхват груди за лопатками	195,7±0,61	195,6±0,36	0,24
Обхват пясти	18,5±0,08	18,9±0,07	0,28
<i>Индексы телосложения</i>			
Высоконогость	48,2±0,18	49,0±0,21	0,28
Растянность	117,9±0,24	118,5±0,17	0,19
Сбитость	126,5±0,20	124,9±0,25	0,17
Тазо-грудной	87,1±0,32	90,6±0,22	0,15
Грудной	62,6±0,19	64,3±0,16	0,18
Костистость	13,9±0,28	14,4±0,13	0,22
Индекс Колесникова	0,91±0,001	0,83±0,001	0,11
* – достоверно при $p \leq 0,1$; ** – достоверно при $p \leq 0,01$; *** – достоверно при $p \leq 0,001$			



Рис. 51. Кожный покров у коровы со средней продуктивностью

В то же время толщина кожи на передних долях вымени несколько увеличена, что может свидетельствовать о функциональном значении различных органов при адаптации (рис. 52, табл. 28).



Рис. 52. Кожный покров вымени у высокопродуктивной коровы

При этом для животных желательного типа экстерьера характерна легкая голова, относительно тонкий костяк, тонкая кожа, образующая большое число мелких складок. Очертания суставов резко выражены, волосяной покров тонкий.

У высокопродуктивной группы коров подвижность кожи на шее, локтевом бугре и вымени была выше, чем у сверстниц со средней продуктивностью. Этот признак выражается удлинением кожной складки, оттянутой перпендикулярно туловищу. В то же время следует отметить, что эластичность кожи у коров со средней продуктивностью оказалась несколько выше. В результате они оказались более приспособлены к существующим условиям обитания. У этой группы животных кожа, оттянутая на середине последнего ребра, возвращалась в свое исходное состояние менее чем за одну секунду.

Высокопродуктивные коровы отличались коротким, но толстым волосом при равной массе его на 1 см^2 . Для оценки типа волосяного покрова применена балльная шкала ровности, глянцеvitости, плотности волоса у коров одинакового возраста и физиологического состояния. Здоровые животные, имеющие удой более 7000 кг молока за лактацию, характеризовались густым и коротким волосяным покровом со средней глянцеvitостью. Общая оценка – 4,7 балла. У сверстниц с продуктивностью менее 7000 кг молока встречались животные с тонким и удлиненным волосом, образующим небольшую лохматость. По пятибалльной шкале их оценка составила 4,1 балла.

Кожный и волосяной покров у коров с разным уровнем молочной продуктивности

Показатели	Уровень продуктивности				Разность, ±
	средний		высокий		
	$\bar{x} \pm s_x$	c_v	$\bar{x} \pm s_x$	c_v	
Количество коров, n	18		17		
Средний удой, кг	5986±321	22,7	8256±421	21,0	+2269***
Толщина кожи, мм:					
Ребро	5,74±0,15	15,6	5,25±0,22	16,9	-0,49**
Шея	3,64±0,22	21,5	3,57±0,36	41,7	-0,27
Локоть	4,00±0,23	23,6	3,51±0,1	12,0	-0,49**
Вымя	2,82±0,24	25,9	3,34±0,14	17,7	+0,52
Подвижность кожи, см:					
Ребро	6,0±0,20	13,6	5,9±0,21	13,6	-0,10
Шея	5,9±0,22	14,0	6,4±0,15	9,8	+0,54*
Локоть	5,8±0,17	12,7	6,0±0,13	8,7	+0,20
Вымя	5,9±0,2	14,2	7,6±0,2	14,0	+1,70***
Эластичность кожи, сек.	0,8±0,1	16,0	0,9±0,02	18,0	+0,10
Длина волос, мм	14,0±0,9	27,3	11,2±0,68	23,8	-2,8***
Масса сухих обезжиренных волос, мг/см ²	15,1±0,61	17,1	15,7±0,86	21,5	+0,5*
Толщина волос, мк	59,1±1,5	10,8	69,9±2,54	14,2	+10,8***
* – достоверно при $p \leq 0,1$; ** – достоверно при $p \leq 0,01$; *** – достоверно при $p \leq 0,001$					

6.2. Тип экстерьера и продуктивность

Главная задача классификации коров по типу заключается в повышении точности отбора животных, особенно высокопродуктивных. Это одно из важнейших средств увеличения долголетия коров путем селекционного улучшения. Хотя тип экстерьера коров не всегда связан с высокой молочной продуктивностью, всесторонний анализ многочисленных данных убеждает нас в том, что коровы с хорошим экстерьером и выраженным молочным типом как правило дают больше молока и используются в молочном стаде дольше, чем животные нежелательного типа (рис. 53).

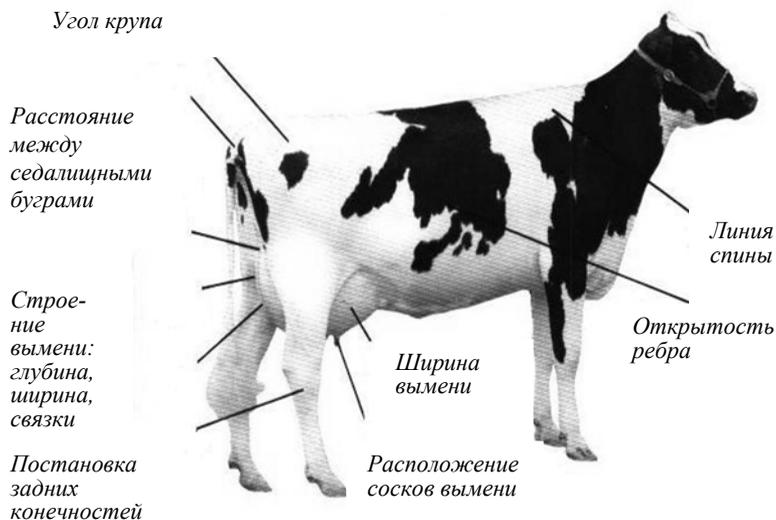


Рис. 53. Признаки молочного типа голштинской породы

Коровы с крепким типом телосложения и плотно прикрепленным выменем намного реже болели маститом, чем приземистые, низкорослые коровы, имеющие отвислое вымя. Кроме того, почти все пороки и недостатки экстерьера с возрастом коровы усиливаются. Оценка типа важна еще и потому, что молочные коровы совершенного типа значительно превосходят своих сверстниц по продуктивности.

Существует два принципиальных различия в критериях оценки молочных коров: продуктивность (удой, содержание жира и белка в молоке) и оценка по типу, характеризующая привлекательность животного, продуктивность и его долгодетие.

Отсутствие абсолютно одинаковых животных без каких-либо недостатков телосложения, вызывает необходимость создания модельных (эталонных животных), обладающих безупречным типом. Это тип молочных коров, к которому следует стремиться при проведении селекционных мероприятий в стаде. Он разработан, исходя из требований голштинской породы в условиях Сахалинской области. Именно такой тип обеспечивает высокую продуктивность при сохранении здоровья животных в процессе интенсивного их использования.

Ниже приводится краткая характеристика типа коров, именуемого «совершенным». Признаки молочности, называемые также молочностью, молочным темпераментом, молочным сложением, молочным типом, обычно являются показателями продуктивности молочных коров. Недоразвитие отдельных статей тела, вызванное неправильным и недостаточным кормлением, нельзя принимать за признак молочности. Молочный

тип коровы характеризуется легкой головой. Вторым важным признаком, который имеет наибольшее значение – это линия спины. Ровная линия указывает на крепость всего организма коровы. Сильная и крепкая спина необходима для поддержки брюха достаточно большого объема (рис. 54).



Рис. 54. Экстерьер коров сахалинской популяции

Для обеспечения высокой продуктивности крепкие конечности коровы крайне необходимы. Если у коровы больные конечности, она не сможет простоять лишний час или не сможет пройти лишний километр в поисках корма. Грудные конечности должны быть прямые и широко поставленные, что указывает на достаточную ширину грудной клетки. У сухостойных коров и телок на грудные конечности приходится несколько более половины массы животного, примерно 55%. Однако у высокопродуктивных коров тазовые конечности несут большую часть массы тела. Таким образом, тазовые конечности должны быть крепкими и почти перпендикулярными от скакательного до путового сустава при осмотре сбоку и прямыми при осмотре сзади. Скакательный сустав не должен быть слишком прямым, так как это ведет к уменьшению амортизации при ходьбе.

Качество молочной железы определяется молочным соотношением секреторной ткани и остальных ее тканей. Предпочтительнее вымя мягкое, подвижное и не имеющее затвердений. Жесткое, мясистое вымя нежелательно. Лучше, если между половинами вымени имеется небольшая впадина. Ровное дно вымени недолго остается подтянутым, и с возрастом животного соски уходят в сторону, что затрудняет доение, и вымя часто травмируется при ходьбе.

6.3. Линейная оценка типа

Классификация коров по типу необходима не только для улучшения показателей экстерьера, но и продуктивности. Информация, полученная в результате классификации коров по типу, позволяет выявить слабые и сильные стороны экстерьера у коров в стаде. Кроме того, положительная корреляция между отдельными признаками экстерьера и продуктивностью дает дополнительные возможности для отбора.

Оценка коров по типу дает возможность вести прямую селекцию по экстерьерным признакам, функционально связанным с продуктивностью. Наиболее эффективным способом селекции является использование быков, оцененных по качеству потомства с учетом признаков типа дочерей. Для этого необходимо определить развитие признаков типа у дочерей и их отклонение от средней величины, характеризующей популяцию в целом. Характеристика признаков типа выраженных в величине стандартных отклонений дает наиболее точное представление о тенденциях этих признаков в стаде. Кроме того, эта величина отражает генетическое влияние родителей. В конечном счете, положительные индексы характеризуют превосходство дочерей быка по отношению к популяции в целом и представляют стандартизованный селекционный дифференциал по оцениваемому признаку. В таблице 29 представлены данные о результатах оценки признаков типа и их стандартные отклонения для каждого признака в баллах.

Таблица 29

Оценка коров по признакам типа, балл

Признаки типа	Классификация статей экстерьера (степень выраженности)	$n = 382$	
		δx	PD_T
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
Общий вид (упитанность, выраженность молочного типа, гармоничность сложения, рост)	Глубина туловища	0,74	3,33
	Гармоничность сложения	0,75	3,38
	Рост (высокий, низкий, средний)	0,83	3,28
	Масса (средняя, большая маленькая)	0,88	4,05
	Обмускуленность	0,76	3,29
	Голова (легкая, средняя, тяжелая)	0,73	3,18
Шея	Длинная, короткая, средняя	0,77	4,12
Передняя часть туловища (высота, ширина, ребра, грудина)	Глубина груди (глубокая, мелкая, средняя)	0,69	3,03
	Ширина груди (широкая, средняя, узкая)	0,88	3,99
Средняя часть туловища (хребет, поясница, брюхо)	Длина туловища (среднее, удлиненное, укороченное)	0,77	4,02

1	2	3	4
Задняя часть туловища (крестец, таз, ширина, длина, форма)	Длина крестца (длинный, короткий, средний)	0,68	2,68
	Угол крупа (большой, средний, небольшой)	0,74	2,70
Конечности	Постановка конечностей (х-образность, саблистость)	0,80	2,88
	Угол пяточной кости	0,68	2,85
Молочная система (форма вымени, длина, ширина, топография, расположение сосков)	Длина вымени (длинное, среднее, короткое)	0,82	3,34
	Глубина вымени (глубокое, среднее, мелкое)	0,66	3,68
	Ширина вымени (широкое, среднее, узкое)	0,74	3,65
	Глубина задних долей (глубокие, средние, мелкие)	0,68	3,40
	Ширина задних долей (широкие, средние, узкие)	0,70	3,47
	Расположение сосков (близкое, среднее, широкое)	0,73	3,41

Оценка коров по типу признана более эффективной, так как она позволяет вести прямую селекцию по экстерьерным признакам, функционально связанным с продуктивностью. Наиболее надежным способом селекции является использование быков, оцененных по качеству потомства с учетом признаков типа дочерей. Для этого необходимо определить развитие признаков типа у дочерей и их отклонение от средней величины, характеризующей популяцию в целом.

Экстерьерные признаки включали общий вид, выраженность молочного типа, линейные промеры туловища и вымени.

С целью выявления взаимосвязи основных хозяйственно полезных признаков у коров с их типом телосложения проведено распределение коров первого отела на четыре условные группы, каждая из которых представляет итоговую оценку по нескольким наиболее важным экстерьерным признакам (табл. 30).

Анализ таблицы 30 показал, что между группами, характеризующими тип телосложения коров и их продуктивность за первую лактацию, существует небольшая и средняя степень взаимосвязи (r от $+0,12 \pm 0,05$ до $+0,45 \pm 0,12$).

Между типом телосложения и массовой долей жира в молоке обнаружена небольшая обратная отрицательная корреляция (r от $-,05 \pm 0,40$ до $-,08$).

Метод линейной оценки позволяет выявить быков с потенциальными возможностями передачи особенностей типа телосложения своему потомству.

Таблица 30

Взаимосвязь основных хозяйственно полезных признаков с типом телосложения у коров первого отела

Итоговая оценка типа	Коэффициенты корреляций между признаками селекции ($r \pm m_r$)	
	удой, кг	МДЖ, %
Общий вид	+0,12±0,05	-0,5±0,01
Строение тела	+0,18±0,01	-0,8±0,02
Выраженность молочного типа	+0,24±0,11	-0,10±0,03
Строение вымени	+0,45±0,12	-0,18±0,04

Генетический индекс типа (PD_x) – это оценка быка по отдельным признакам в соответствии со стандартизированной шкалой. Эта шкала показывает точность оценки быка по каждому признаку в отдельности и позволяет определить степень отклонения этих признаков в оцениваемой группе животных (в потомстве одного быка или родственной группы). Шкала находится в пределах доверительного интервала (СТА) и может уменьшаться с увеличением числа дочерей, включенных в оценку.

В таблицах 31–42 приведены результаты оценки быков по типу экстерьера у дочерей. Следует отметить, что дочери всех оцениваемых быков по изучаемым признакам экстерьера значительно отклонялись от среднего, модельного показателя (рисунки 55–63). По признакам «общий вид, пропорциональность сложения, молочная система» более высокие значения СТА были у быков Лак 38, Каприз 48939, Жемчуг 48939 линии Вис Бек Айдиал 1013415, Ласковый 48648, Мираж 49025 родственной группы Павлин Фарм Арлинда Чиф1427381.

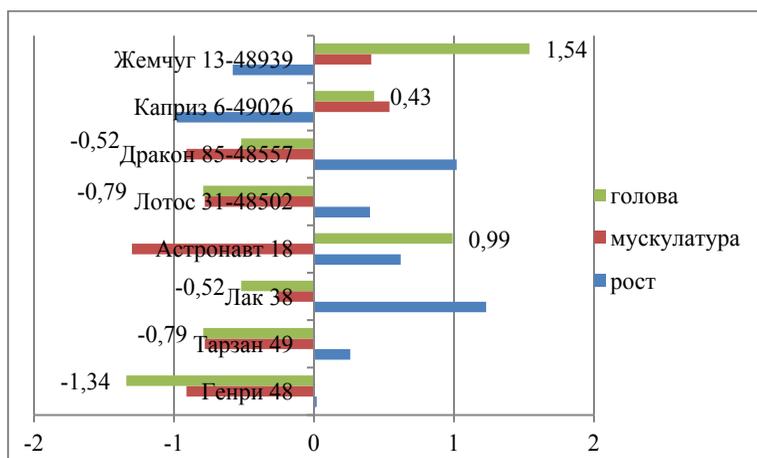


Рис. 55. Рост и мускулатура у быков линии линии Вис Бек Айдиал 1013415 в единицах стандартных отклонений

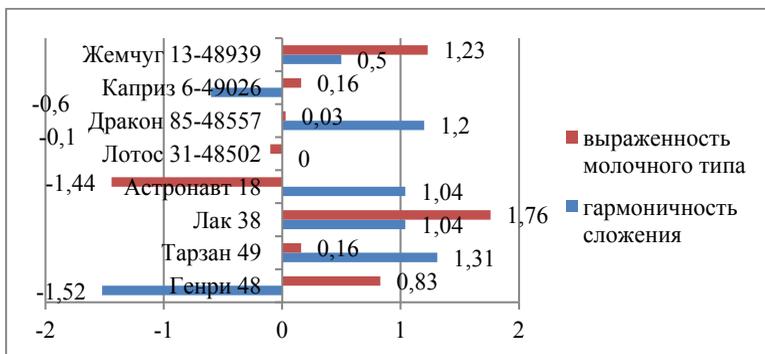


Рис. 56. Выраженность молочного типа и гармоничность сложения у быков линии Виск Бек Айдиал 1013415 в единицах стандартных отклонений

Таким образом, эти показатели свидетельствуют о высокой значимости для селекции не только по молочной продуктивности, но и длительности продуктивного периода.

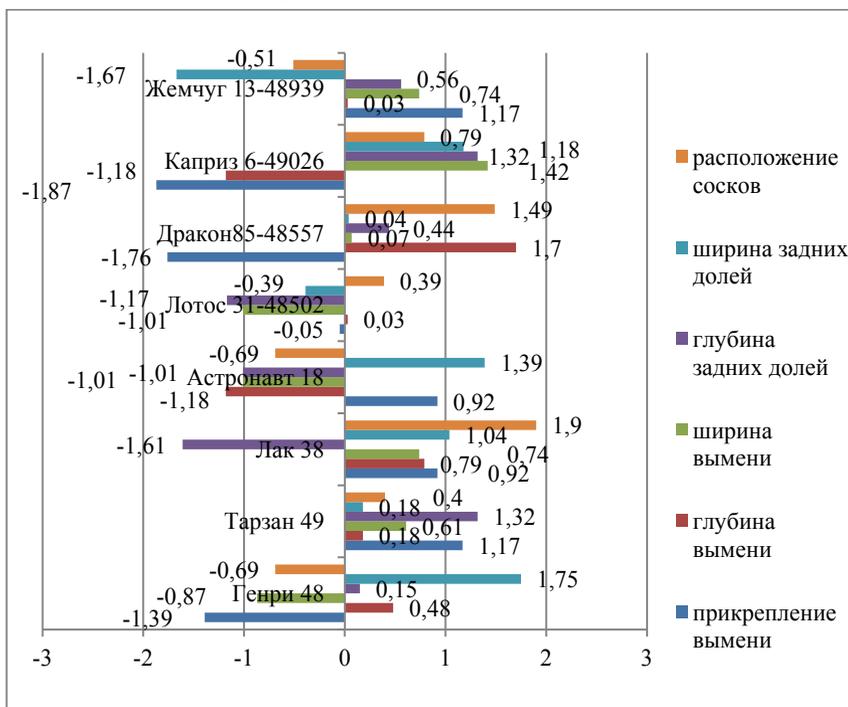


Рис. 57. Строение вымени у дочерей быков линии Виск Бек Айдиал 1013415 в единицах стандартных отклонений

Сахалинская популяция голштинской породы

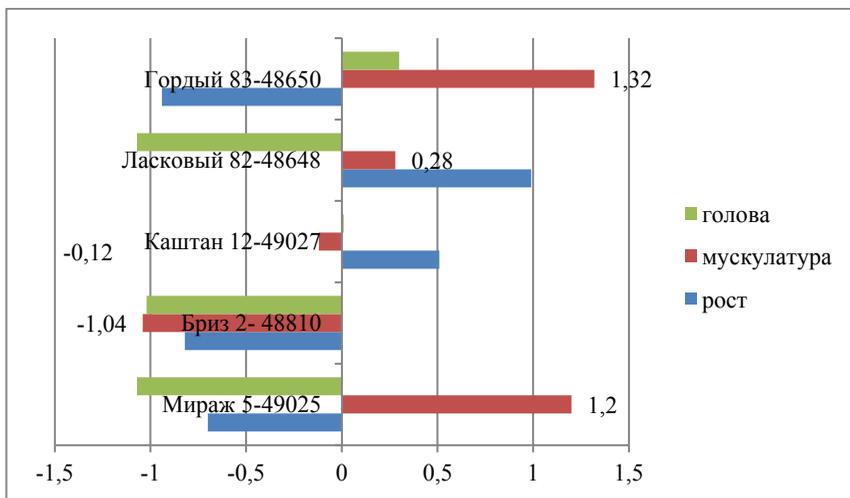


Рис. 58. Рост и мускулатура у быков линии Павни Фарм Арлинда 1427381 в единицах стандартных отклонений

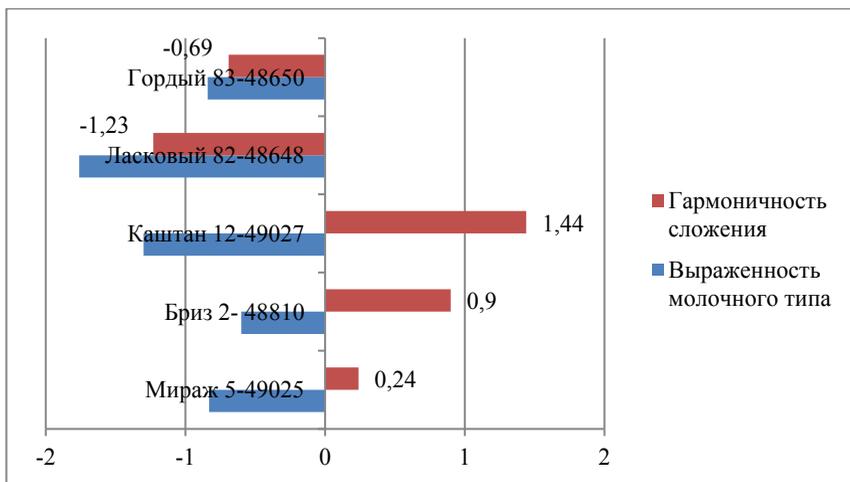


Рис. 59. Выраженность молочного типа и гармоничность сложения у быков линии Павни Фарм Арлинда Чиф 1427381 в единицах стандартных отклонений

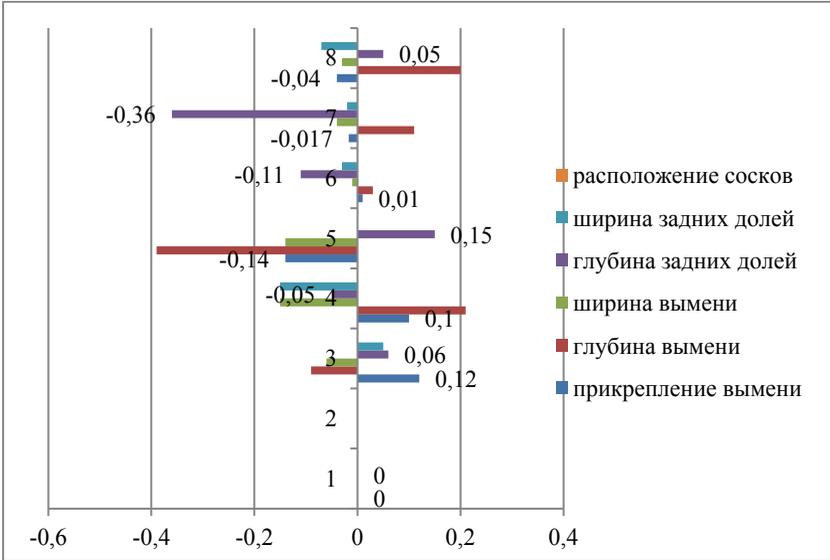


Рис. 60. Стрoение вымени у дочерей быков линии Павни Фарм Арлинда Чиф 1427381 в единицах стандартных отклонений

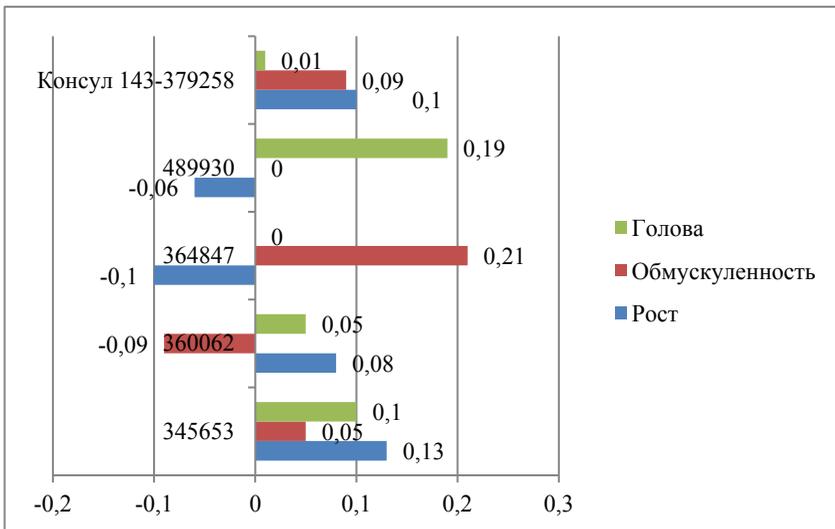


Рис. 61. Рост и мускулатура у быков линии линии Силинг Трайджун Рокит 252803 в единицах стандартных отклонений

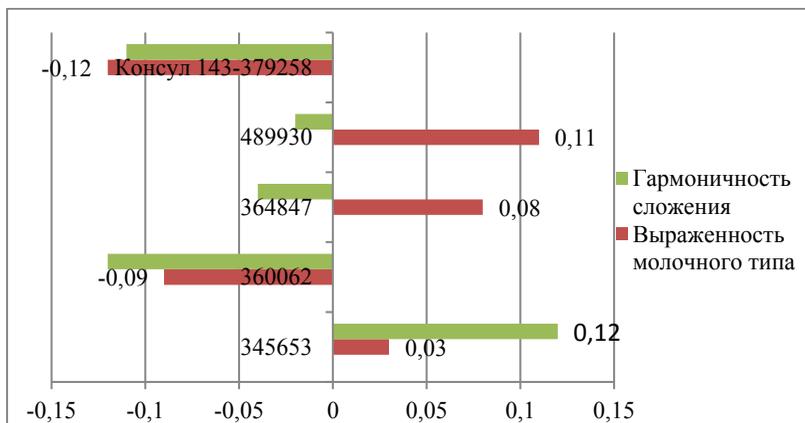


Рис. 62. Выраженность молочного типа и гармоничность сложения у быков линии Силинг Трайджун Рокит 252803 в единицах стандартных отклонений

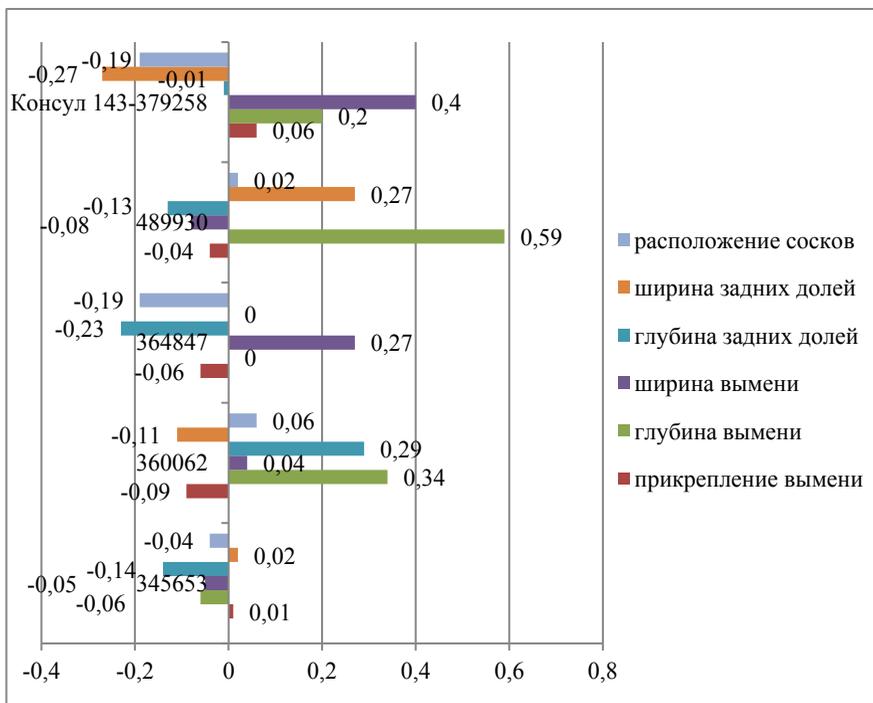


Рис. 63. Строение вымени у дочерей быков линии Силинг Трайджун Рокит 252803 в единицах стандартных отклонений

Таблица 31

Оценка быков-производителей по типу экстерьера дочерей, классификация статей экстерьера коров по степени выраженности (линия Вис Бек Айдиал 1013415)

Кличка, инв. № быка	Количество дочерей, <i>n</i>	Рост (высокий, низкий, средний) ($PD_T=3,28$) $\delta=0,83$		Обмускуленность ($PD_T=3,29$) $\delta=0,76$		Голова (легкая, средняя, тяжелая) ($PD_T=3,18$) $\delta=0,73$	
		<i>PD_x</i>	<i>STA</i>	<i>PD_x</i>	<i>STA</i>	<i>PD_x</i>	<i>STA</i>
Генри 48	23	3,3	0,02	2,6	-0,91	2,2	-1,34
Тарзан 49	31	3,5	0,26	2,7	-0,78	2,6	-0,79
Лак 38	12	4,3	1,23	2,6	-0,26	2,8	-0,52
Астронавт 18	12	3,8	0,62	2,3	-1,3	2,3	0,99
Лотос 31-48502	17	3,4	0,4	2,7	-0,78	2,7	-0,79
Дракон 85-48557	22	4,3	1,02	2,6	-0,91	2,6	-0,52
Каприз 6-49026	11	2,3	-0,98	3,7	0,54	3,7	0,43
Жемчуг 13-48939	22	2,7	-0,58	3,6	0,41	4,1	1,54

Таблица 32

Оценка быков-производителей по типу экстерьера дочерей, классификация статей экстерьера коров по степени выраженности (родственная группа Павни Фарм Арлинда Чиф1427381)

Кличка, инв. № быка	Количество дочерей, <i>n</i>	Рост (высокий, низкий, средний) ($PD_T=3,28$) $\delta=0,83$		Обмускуленность ($PD_T=3,29$) $\delta=0,76$		Голова (легкая, средняя, тяжелая) ($PD_T=3,18$) $\delta=0,73$	
		<i>PD_x</i>	<i>STA</i>	<i>PD_x</i>	<i>STA</i>	<i>PD_x</i>	<i>STA</i>
Мираж 5-49025	22	2,7	-0,7	4,2	1,2	2,4	-1,07
Бриз 2- 48810	22	2,6	-0,82	2,5	-1,04	2,3	-1,02
Каштан 12-49027	12	3,7	0,51	3,2	-0,12	3,2	0,01
Ласковый 82-48648	34	4,1	0,99	3,5	0,28	2,4	-1,07
Гордый 83-48650	44	2,5	-0,94	4,3	1,32	3,4	0,3

Таблица 33

Оценка быков-производителей по типу экстерьера дочерей, классификация статей экстерьера коров по степени выраженности (линия Силинг Трайджун Рокит 252803)

Кличка, инв. № быка	Количество дочерей, <i>n</i>	Рост (высокий, низкий, сред- ний) ($PD_T=3,28$) $\delta=0,83$		Обмускуленность ($PD_T=3,29$) $\delta=0,76$		Голова (легкая, средняя, тяжелая) ($PD_T=3,18$) $\delta=0,73$	
		PD_x	STA	PD_x	STA	PD_x	STA
345653	22	3,39	0,13	3,33	0,05	3,26	0,1
360062	16	3,35	0,08	3,22	-0,09	3,22	0,05
364847	18	3,19	-0,1	3,45	0,21	3,18	0,00
489930	12	3,22	-0,06	3,29	0,00	3,32	0,19
Консул 143-379258	30	3,36	0,1	3,36	0,09	3,19	0,01

Таблица 34

Оценка быков-производителей по типу экстерьера дочерей, классификация статей экстерьера коров по степени выраженности (линия Вис Бек Айдиал 1013415)

Кличка, инв. № быка	Количество дочерей, <i>n</i>	Выраженность молочного типа		Гармоничность сложения	
		PD_x ($PD_T=3,33$) $\delta=0,74$	STA	PD_x ($PD_T=3,38$) $\delta=0,75$	STA
Генри 48	23	2,2	-1,52	4,0	0,83
Тарзан 49	31	4,3	1,31	3,5	0,16
Лак 38	12	4,1	1,04	4,7	1,76
Астронавт 18	12	4,1	1,04	2,3	-1,44
Лотос 31-48502	17	3,3	0,00	3,3	-0,1
Дракон 85-48557	22	4,2	1,20	3,4	0,03
Каприз 6-49026	11	2,9	-0,60	3,5	0,16
Жемчуг 13-48939	22	3,7	0,50	4,3	1,23

Таблица 35

Оценка быков-производителей по типу экстерьера дочерей, классификация статей экстерьера коров по степени выраженности (родственная группа Павни Фарм Арлинда Чиф 1427381)

Кличка инв. № быка	Количество дочерей, <i>n</i>	Выраженность молочного типа		Гармоничность сложения	
		PD _x (PD _T = 3,33) δ=0,74	STA	PD _x (PD _T = 3,38) δ=0,75	STA
Мираж 5-49025	22	2,7	-0,83	3,4	0,24
Бриз 2- 48810	22	2,9	-0,60	3,9	0,90
Каштан 12-49027	12	2,3	-1,30	4,3	1,44
Ласковый 82-48648	34	1,9	-1,76	2,3	-1,23
Гордый 83-48650	44	2,7	-0,84	2,7	-0,69

Таблица 36

Оценка быков-производителей по типу экстерьера дочерей, классификация статей экстерьера коров по степени выраженности (линия Силинг Трайджун Рокит 252803)

Кличка, инв. № быка	Количество дочерей, <i>n</i>	Выраженность молочного типа		Гармоничность сложения	
		PD _x (PD _T = 3,33)δ=0,74	STA	PD _x (PD _T =3,38) δ=0,75	STA
345653	22	3,35	0,03	3,47	0,12
360062	16	3,26	-0,09	3,26	-0,12
364847	18	3,39	0,08	3,35	-0,04
489930	12	3,41	0,11	3,36	-0,02
Консул 143-379258	30	3,24	-0,12	3,30	-0,11

Таблица 37

Оценка быков-производителей по типу экстерьера дочерей, классификация статей экстерьера коров по степени выраженности (линия Вис Бек Айдиал 1013415)

Кличка инв. № быка	Количество дочерей, <i>n</i>	Молочная система (форма вымени, длина, ширина, топография, расположение сосков)											
		прикрепление вымени) ($PD_T=3,34$, $\delta=0,82$)		глубина вымени (глубокое, среднее, мелкое) ($PD_T=3,68$, $\delta=0,66$)		ширина вымени (широкое, среднее, узкое) ($PD_T=3,65$, $\delta=0,74$)		глубина задних долей (глубокие, средние, мелкие) ($PD_T=3,4$, $\delta=0,68$)		ширина задних долей (широкие, средние, узкие) ($PD_T=3,47$, $\delta=0,7$)		расположение сосков (близкое, среднее, широкое) ($PD_T=3,41$, $\delta=0,73$)	
		PD_x	STA	PD_x	STA	PD_x	STA	PD_x	STA	PD_x	STA	PD_x	STA
Генри 48	23	2,2	-1,39	4,0	0,48	3,0	-0,87	3,5	0,15	4,7	1,75	2,9	-0,69
Тарзан 49	31	4,3	1,17	3,8	0,18	4,1	0,61	4,3	1,32	3,6	0,18	3,7	0,40
Лак 38	12	4,1	0,92	4,2	0,79	4,2	0,74	2,3	-1,61	4,2	1,04	4,8	1,9
Астронавт 18	12	4,1	0,92	2,9	-1,18	2,9	-1,01	2,7	-1,01	2,5	1,39	2,9	-0,69
Лотос 31-48502	17	3,3	-0,05	3,7	0,03	2,9	-1,01	2,6	-1,17	3,2	-0,39	3,7	0,39
Дракон85-48557	22	1,9	-1,76	4,8	1,70	3,7	0,07	3,7	0,44	3,5	0,04	4,5	1,49
Каприз 6-49026	11	1,8	-1,87	2,9	-1,18	4,7	1,42	4,3	1,32	4,3	1,18	4,2	0,79
Жемчуг 13-48939	22	4,3	1,17	3,7	0,03	4,2	0,74	3,8	0,56	2,3	-1,67	2,9	-0,51

Таблица 38

Оценка быков-производителей по типу экстерьера дочерей, классификация статей экстерьера коров по степени выраженности (родственная группа Павни Фарм Арлинда Чиф1427381)

Кличка, инв. № быка	Количество дочерей, n	Молочная система (форма вымени, длина, ширина, топография, расположение сосков)											
		прикрепление вымени (PD _T =3,34, δ=0,82)		глубина вымени (глубокое, среднее, мелкое) (PD _T =3,68, δ=0,66)		ширина вымени (широкое, среднее, узкое) (PD _T =3,65, δ=0,74))		глубина задних долей (глубокие, средние, мелкие) (PD _T =3,40, δ=0,68)		ширина задних долей (широкие, средние, узкие) (PD _T =3,47, δ=0,7)		расположение сосков (близкое, среднее, широкое) (PD _T =3,41, δ=0,73)	
		PD _x	STA	PD _x	STA	PD _x	STA	PD _x	STA	PD _x	STA	PD _x	STA
Мираж 5-49025	22	3,44	0,12	3,55	0,1	3,42	-0,14	3,41	0,01	3,35	-0,017	3,38	-0,04
Бриз 2- 48810	22	3,26	-0,09	3,62	0,21	3,36	-0,39	3,42	0,03	3,39	0,11	3,55	0,2
Каштан 12-49027	12	3,29	-0,06	3,38	-0,15	3,44	-0,14	3,39	-0,01	3,44	-0,04	3,39	-0,03
Ласковый 82-48648	34	3,39	0,06	3,45	-0,05	3,66	0,15	3,32	-0,11	3,22	-0,36	3,45	0,05
Гордый 83-48650	44	3,38	0,05	3,39	-0,15	3,55	0,00	3,38	-0,03	3,45	-0,02	3,36	-0,07

Таблица 39

Оценка быков-производителей по типу экстерьера дочерей, классификация статей экстерьера коров по степени выраженности (линия Силинг Трайджун Рокит 252803)

Кличка инв. № быка	Количество дочерей, n	Молочная система (форма вымени, длина, ширина, топография, расположение сосков)											
		прикрепление вымени ($PD_T=3,34, \delta=0,82$)		глубина вымени (глубокое, среднее, мелкое) ($PD_T=3,68, \delta=0,66$)		ширина вымени (широкое, среднее, узкое) ($PD_T=3,65, \delta=0,74$)		глубина задних долей (глубокие, средние, мелкие) ($PD_T=3,46, \delta=0,68$)		ширина задних долей (широкие, средние, узкие) ($PD_T=3,47, \delta=0,7$)		расположение сосков (близкое, среднее, широкое) ($PD_T=3,41, \delta=0,73$)	
		PD_x	STA	PD_x	STA	PD_x	STA	PD_x	STA	PD_x	STA	PD_x	STA
345653	22	3,33	0,01	3,65	-0,06	3,69	-0,05	3,56	-0,14	3,45	0,02	3,44	-0,04
360062	16	3,42	-0,09	3,45	0,34	3,62	0,04	3,26	0,29	3,55	-0,11	3,36	0,06
364847	18	3,39	-0,06	3,68	0	3,45	0,27	3,62	-0,23	3,47	0	3,55	-0,19
489930	12	3,38	-0,04	3,29	0,59	3,71	-0,08	3,55	-0,13	3,28	0,27	3,39	0,02
Консул 143-379258	30	3,29	0,06	3,55	0,20	3,35	0,40	3,47	-0,01	3,66	-0,27	3,55	-0,19

Таблица 40

Оценка быков-производителей по типу экстерьера дочерей, классификация статей экстерьера коров по степени выраженности (линия Вис Бек Айдиал 1013415)

Кличка, инв. № быка	Количество дочерей, n	Задняя часть туловища (крестец, таз, ширина, длина, форма)				Конечности			
		наклон крестца (большой, средний, небольшой) ($PD_T=2,70, \delta=0,74$)		длина крестца (длинный, короткий, средний) ($PD_T=2,68, \delta=0,68$)		постановка конечностей (х-образность, саблистость) ($PD_T=2,88, \delta=0,80$)		угол пяточной кости ($PD_T=2,85, \delta=0,68$)	
		PD_x	STA	PD_x	STA	PD_x	STA	PD_x	STA
Генри 48	23	2,81	-0,14	2,33	0,51	3,21	-0,4	3,20	-0,51
Тарзан 49	31	2,58	0,12	2,55	0,19	3,26	-0,47	3,76	-1,34
Лак 38	12	2,55	0,20	2,54	0,20	2,35	0,66	2,96	-0,16
Астронавт 18	12	2,68	0,03	2,62	0,09	2,66	0,27	2,66	0,28
Лотос 31-48502	17	2,64	0,1	2,69	-0,02	2,44	0,55	2,87	-0,02
Дракон 85-48557	22	2,66	0,05	2,68	0	3,20	-0,40	3,29	-0,64
Каприз 6-49026	11	2,77	-0,09	2,72	-0,06	3,23	-0,43	3,29	-0,64
Жемчуг 13-48939	22	2,69	0,01	2,68	0	2,44	0,55	2,99	-0,20

Таблица 41

Оценка быков-производителей по типу экстерьера дочерей, классификация статей экстерьера коров по степени выраженности (родственная группа Павни Фарм Арлинда Чиф1427381)

Кличка инв. № быка	Количество дочерей, n	Задняя часть туловища (крестец, таз, ширина, длина, форма)				Конечности			
		наклон крестца (большой, средний, небольшой) (PD _T =2,80, δ=0,73)		длина крестца (длинный, короткий, средний) (PD _T =2,67, δ=0,65)		постановка конечностей (х-образность, саблистость) (PD _T =2,89, δ=0,81)		угол пяточной кости (PD _T =2,88, δ=0,78)	
		PD _x	STA	PD _x	STA	PD _x	STA	PD _x	STA
Мираж 5-49025	22	3,12	-0,45	2,65	0,03	3,08	1,15	3,02	-0,18
Бриз 2- 48810	22	3,02	-0,30	2,89	-0,33	3,32	-0,53	2,98	-0,12
Каштан 12-49027	12	3,22	0,57	3,07	-0,61	3,44	-0,67	3,11	-0,29
Ласковый 82-48648	34	2,99	-0,26	2,87	-0,30	2,89	0	3,05	-0,21
Гордый 83-48650	44	3,02	0,30	2,69	-0,03	3,25	-0,41	3,32	-0,65

Таблица 42

Оценка быков-производителей по типу экстерьера дочерей, классификация статей экстерьера коров по степени выраженности (линия Силинг Трайджун Рокит 252803)

Кличка, инв. № быка	Количество дочерей, n	Задняя часть туловища (крестец, таз, ширина, длина, форма)				Конечности			
		наклон крестца (большой, средний, небольшой) (PD _T =2,70; δ=0,74)		длина крестца (длинный, короткий, средний) (PD _T =2,68; δ=0,68)		постановка конечностей (х-образность, саблистость) (PD _T =2,88; δ=0,80)		угол пяточной кости (PD _T =2,85; δ=0,68)	
		PD _x	STA	PD _x	STA	PD _x	STA	PD _x	STA
345653	22	2,66	0,05	2,98	-0,41	2,69	-0,23	3,00	-0,22
360062	16	2,94	-0,32	2,94	-0,38	2,88	-	2,99	-0,20
364847	18	2,87	-0,22	2,36	0,47	2,23	0,80	2,69	0,23
489930	12	2,36	0,45	2,78	0,14	2,69	0,23	3,01	-0,23
Консул 143-379258	30	2,66	0,28	2,65	0,04	2,44	0,55	3,03	-0,26

Таким образом, при селекции животных сахалинской популяции голштинской породы классификация коров по типу имеет серьезное значение для повышения точности отбора животных. Это одно из важнейших средств увеличения долголетия коров путем селекционного улучшения. Итоговая оценка коров имеет существенное влияние при селекции на высокую молочную продуктивность. Коровы с хорошим экстерьером и выраженным молочным типом отличаются более высокой продуктивностью и долголетием.

6.4. Оценка генотипа быков-производителей по продуктивности их дочерей

Племенная ценность в молочном скотоводстве выражается генетически обусловленной способностью животных передавать свои качества потомству (prediction different). Под этим понимается разность, которая ожидается в продуктивности дочерей быка в сравнении с дочерьми других быков (В.Ф. Цалите, 1989). Использование фенотипических показателей животных было и остается единственной возможностью прогноза их генотипа. Впервые, ее методические основы разработаны советскими учеными еще в 20–30-х годах прошлого века (О.В. Гаркави, 1928; А.С. Серебровский, 1933, 1934). Широкое применение методов оценки генотипа быков начаты Ренделем и Робертсоном в 1950 году (Н.Г. Дмитриев, 2002; П.Н. Прохоренко, 2005). Для того, чтобы изучить закономерности передачи признаков из поколения в поколение, нужна специальная мера оценки. Такой мерой оценки является «средний эффект гена, эффект замещения гена» (Д.С. Фольконер, 1985). Поскольку к потомкам от родителей переходят гены, а не генотипы, поэтому значение генотипа у потомков определяется именно средним эффектом родительских генов. Средний эффект родительских генов, переданных потомку, носит название «селекционная ценность». В отличие от среднего эффекта, селекционная ценность может быть измерена непосредственно.

Большинство признаков, важных в биологическом и экономическом отношениях являются количественными и имеют непрерывную изменчивость. Эта изменчивость отражает совместное действие локусов количественных признаков (Quantitative Trait Loci – QTL) и большого числа паратипических факторов – источников непрерывной изменчивости (В.М. Кузнецов, 2003).

Это обстоятельство предполагает разработку и применение более совершенных методов селекции в молочном скотоводстве. Современные методы селекции основываются на применении различных способов оценки генотипа животных. В странах с небольшим размером стад метод «СС» не мог быть использован из-за отсутствия или недостаточного числа сверстниц. Поэтому для элиминации паратипических различий между стадами, были предложены методы оценки быков, базирующихся на сравнении продуктивности дочерей со средней величиной по стаду (одностадниц). При вычислении среднего показателя вводилась поправка на различия в среднем возрасте между группами потомков и всеми животными

стада. Кроме того, между отдельными стадами имели место генетические различия, которые в методе СС не учитывались.

Джонсон и Робертсон (Johansson I., Robertson A., 1953) предложили следующую формулу:

$$EBV_i = [2(Y - A_y) - h^2(D - A_d)] + h^2_B(A - P) + P, b = \frac{n0,25h^2}{1+(n-1)0,25h^2}$$

где P, A, A_y, A_d – средняя продуктивность по популяции, стаду в течении ряда лет, стаду, когда лактировали дочери (y) и их матери (d) соответственно; Y – средняя продуктивность дочерей; D – средняя продуктивность матерей; b – коэффициент регрессии (повторяемости); h²_B – коэффициент межстадных генетических различий.

В этой формуле учитывался как генетический уровень коров, с которыми спаривался бык, так и генетический уровень стад, в которых он использовался. Позднее, И. Иогансон (1963) дифференцировал оценку производителей: оценка в одном стаде – матери и дочери не отобраны $EBV = 2b(Y - A) + A$; – матери и дочери отобраны $EBV = 2b[(Y - A) - 0,5h(D - A)] + A$; оценка в нескольких стадах: – матери и дочери не отобраны $EBV = 2b(Y - A) + h(A - P) + P$; – матери и дочери отобраны $EBV = 2b[(Y - A) - 0,5h(D - A)] + h(A - P)$,

где D, A, A, P – средняя продуктивность матерей, матерей одностадниц, по стаду и по всем стадам соответственно.

В США Хердсенсон и др. (C.R. Henderson, H.W. Carter, G.T. Goodfrey, 1954) предложили сравнивать среднюю продуктивность дочерей производителя со всеми коровами, которые отелились в течение одного и того же классификационного периода «стадо-год-сезон». Метод назывался «сравнение с одностадницами» (Herdmete Comparison, HC).

По методу HC первоначально рассчитывалась средняя по одностадницам с коррекцией на их число (АНМА): $АНМА_{ik} = \mu + n_{ik}(Y_{yk} - \mu) / n_{ik} + \alpha$ где: μ – средняя по популяции; n – число одностадниц в k-ом стаде; Y – средняя продуктивность одностадниц (дочери j-го быка не включались в расчет); $\alpha = \delta^2_e / \delta^2_h$; δ^2_h – межстадная вариация; δ^2_e – остаточная вариация. Затем АНМА_{jk} регрессировалась до средней по популяции: $РАНМА_{jk} = \mu + b(АНМА_{jk} - \mu)$, где b – взвешенный по производителям коэффициент регрессии средней продуктивности дочерей быков на скорректированную среднюю продуктивность одностадниц. РАНМА_{jk} использовалась в качестве масштаба для сравнения при расчете прогнозируемой разности дочерей j-го производителя (PD_j = 0,5 EBV_j)

В США в течение длительного времени использовали 0,9 для b и 1 для a. Эти оценки соответствовали уровню межстадной генетической изменчивости по удою 20% и соотношению внутростадной вариации к межстадной 1:1. Несмотря на то, что продуктивность одностадниц предварительно корректировалась на возраст при отеле, влияние племенной ценности более старых отобранных коров сохранялось.

В Германии (земля Баден-Вюртемберг) вместо отклонения (Y_{jk-m}) использовали «скорректированное значение по ферме» (BZ_{ijk}), при расчете которого дочери производителя не исключались (Н. Haussmann, 1979). Это не оказывало существенного влияния на оценку племенной ценности молодых быков, т.к. их дочери очень редко содержались вместе в одном стаде.

В 1968 году были введены изменения в методе НС, вызванные необходимостью более правильного учета числа стад, распределения дочерей по стадам и числа лактаций на корову. Считалось, что информация, например, о 10 дочерях в одном стаде не так ценна, как информация о 10 дочерях в 10 стадах. Поэтому была предложена следующая формула для расчета прогнозируемой разности дочерей быка: $PD_i = HC_i = bi\{Y_i - ANMA + 0,1(ANMA - \mu)\}$. В 70-х годах. Министерством сельского хозяйства США и учеными (F.N. Dickinson, R.L. Powell, H.D. Norman, 1974) был разработан модифицированный метод сравнения со сверстниками МСС. Здесь прогнозируемая разность рассчитывалась по формуле: $PD_{MCC} = R(Y-MCA + SMS) + (1-R)GA$, где R – коэффициент повторяемости оценки быка, при расчете которого учитывается варианса внутри и между стадами (выполняет функцию коэффициента регрессии (b); Y – средняя продуктивность дочерей; MCA – средняя продуктивность модифицированных сверстниц (основное усовершенствование метода); SMS – средний генетический уровень отцов модифицированных сверстниц; GA – средний генетический уровень группы быков, к которой относится оцениваемый производитель (средняя генетической группы).

При оценке быков по качеству потомства методом МСС продуктивность каждой коровы предварительно корректировали на возраст при отеле, кратность доения и продолжительность лактации.

В методе МСС использовались две группы сверстниц. К первой группе относились первотелки с законченными лактациями, которые телились в том же самом стаде, годе и сезоне, что и дочь быка. Ко второй группе относились коровы, которые имели законченные вторую и третью лактации в том же самом стаде и годе, что и дочь быка.

Испытание по потомству является надежной оценкой генотипа отдельных животных и особенно быков-производителей (Борисенко, 1967; Бегучев, 1978; Басовский, 1973; Красота 1983, Иванов, 1984, Прохоренко, 2002). Основные методические положения и рекомендации по оценке быков для нашей страны предложены В.Е. Альтшулером с соавт. (1935, 1962, 1963), Эйснером (1963, 1966, 1967, 1986), З.С. Никоро (1966), Эрнстом (1963, 1965), Мельдером (1966), Солдатовым с соавт. (1979, 1983).

Крупномасштабная селекция предполагает необходимость применять методы при наличии генетического тренда, неслучайной выборки, различного влияния внешней среды получать несмещенные оценки. Наиболее эффективным для решения этой задачи оказался метод максимального правдоподобия Гендерсона. В настоящее время метод известен под названием (BLUP, BLUP SIRE MODEL, BLUP AM). Метод BLUP позволяет отделять генетическую составляющую изменчивости от средовой, а также учитывать влияние отбора и инбридинга. Метод BLUP в отличие от метода

сравнения со сверстницами одновременно учитывает влияние всех факторов, принимаемых во внимание при оценке племенной ценности.

Несмотря на очевидные преимущества методов BLUP, BLUP SIRE MODEL, BLUP AM, необходимо отметить, что полученные оценки будут тем точнее отражать реальную ситуацию в популяции, чем точнее будет выбрана модель для самой оценки. Тем не менее анализ явлений, происходящих в исследуемой популяции, остается предметом творческого анализа.

Известно, что из-за невысокого коэффициента размножения крупного рогатого скота отбор коров по продуктивности имеет существенные ограничения. Вместе с тем, использование фенотипических показателей животных было и остается единственной возможностью прогноза их генотипа. По данным Ф.Ф. Эйснера и Л.К. Эрнста (1969), только 15,4% коров были выведены из стада по причине низкой продуктивности. В связи с этим, отбор быков на основе оценки по качеству потомства наиболее предпочтителен для повышения эффективности селекции.

Так как абсолютная племенная ценность быков, равно как и его генотип, не поддается совершенно точной оценке, выявление лучших животных по племенной ценности среди потенциальных родителей является наиболее важной задачей.

Племенная ценность быка – это средний эффект всех его генов, которые несет оцениваемое животное, а это свойство как самих животных, так и популяции, из которой они происходят. В этой связи нельзя интерпретировать племенную ценность быка, не определив, к какой популяции и родственной группе он относится.

Для характеристики племенных качеств быков, от которых в хозяйствах области получено максимальное количество потомков, включены все известные взаимосвязи с другими животными.

Так как влияние импортных быков на качество популяций усиливается при искусственном осеменении животных, важно знать влияние этих быков на формирование признаков продуктивности у дочерей в условиях Сахалинской области. Наряду с возможностями более жесткой селекции по основным хозяйственным признакам, большое значение имеет и система подбора быков производителей.

В результате воздействия на потомство генотипа этих быков будет зависеть от того, являются ли генотипы, полученные от этих быков благоприятными для их реализации в новых условиях. В этом заключается проблема эффективности подбора. Следует ожидать, что потомство этих быков, полученное таким образом, будет гетерозиготным по большому числу локусов, контролирующих приспособленность. При этом подбор будет благоприятствовать животным с промежуточным значением признака. Эффективность селекции, основанной на оценке продуктивности дочерей в условиях Сахалинской области, зависит не столько от генотипа быков, сколько от степени генетического разнообразия стад по важнейшим селекционным признакам. В конечном счете, взаимодействие стадо-бык сглаживает индивидуальные различия между генотипами отдельных быков. С увеличением количества лет оценки, хозяйств и числа эффективных дочерей разница выравнивается. Тем не менее оценки быков имели

различия по большинству признаков продуктивности. В таблице 43 и рисунках 64-67 показаны результаты использования голштинских быков в стадах Сахалинской области.

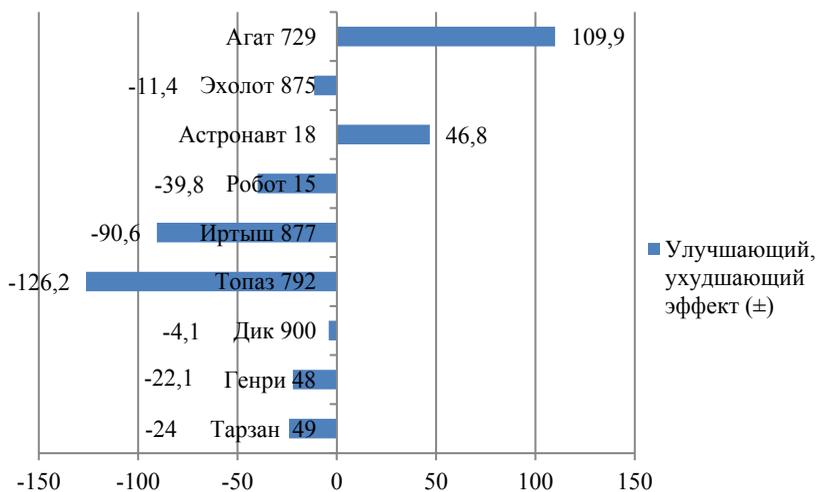


Рис. 64. Улучшающий (ухудшающий) эффект по удою у дочерей быков линии Вис Айдиал (Wis Ideal) 933122

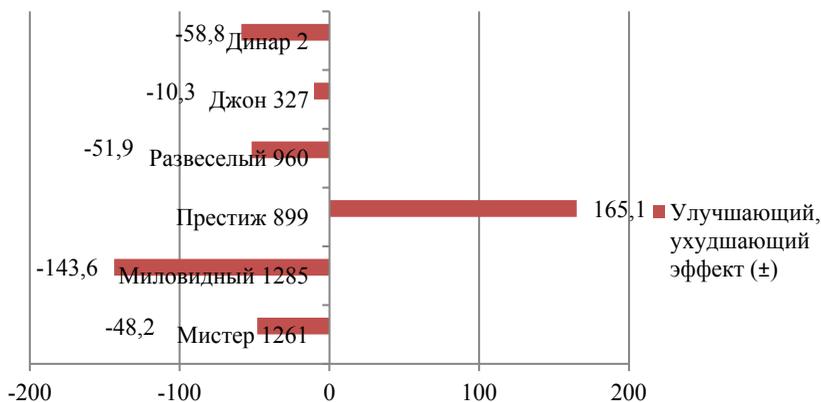


Рис. 65. Улучшающий (ухудшающий) эффект по удою у дочерей быков линии СилингТрайджун Рокит252803

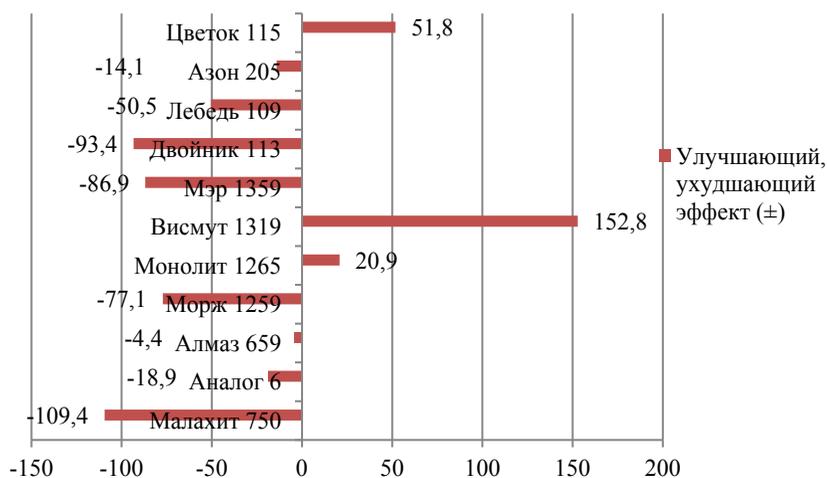


Рис. 66. Улучшающий (ухудшающий) эффект по удою у дочерей быков линии Рефлекшн Соверинг198998

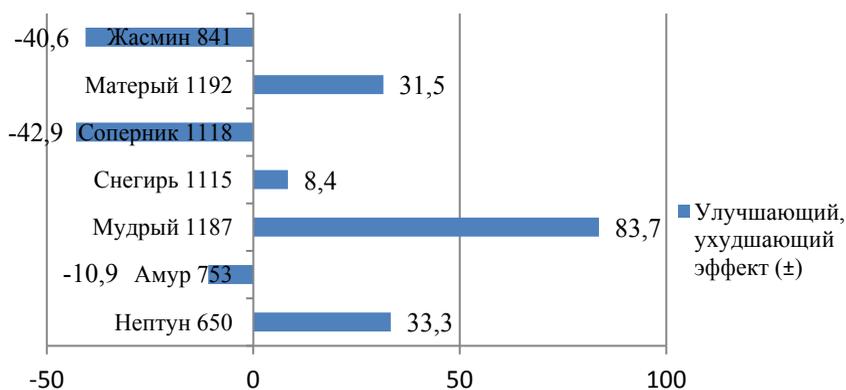


Рис. 67. Улучшающий (ухудшающий) эффект по удою у дочерей быков линии Инка Суприм Рефлекшн 121004, Карнейшн Мэдкэп Баттер Бой 115252 и Жасмина 841

Почти все быки родственной группы Роунд Оак Рэг Эпл Эlevation (Round Oak Rag Elevation) 1491007 имели отрицательную оценку по величине удоя дочерей за 305 дней лактации, количеству молочного жира и живой массе. В родственной группе Пакламар Астронавт (Pacamar

Astronaut) 1458744 положительная оценка по удою была у быков Астро-навта 18 и Агата 729. В линии Силинг Трайджун Рокит 252803 положи-тельную оценку получил бык американской селекции Престиж 899, в ли-нии Розейф Ситейшн 257150 быки Монолит 1265 и Висмут 1319 сахалин-ской селекции. В линии Пабст Гувернер 882933 положительный эффект получен от канадского быка Нилли 44. В линии Инка Суприм Рефлекшн 121004 от Нептуна 650 и Мудрого 1187.

Несмотря на то, что оцениваемые родственные группы различаются не существенно, большое значение имеют внутрелинейные различия, т.е. различия по продуктивности дочерей быков в стаде.

Даже небольшие различия между ними могут оказывать влияние на формирование хозяйственно-полезных признаков. Причина отсутствия существенных межлинейных различий заключается в том, что используемые быки этих линий обладают высокой генетической однородностью. В результате межлинейная генетическая изменчивость основных селекци-онных признаков незначительна.

Таким образом, для практической селекции распределение животных по генеалогическим линиям существенного значения не имеет и важно только для оценки генеалогии. При составлении планов подбора и закреп-ления быков необходимо стремиться к тому, чтобы вклад быков каждой линии в структуре стада был, по возможности, равным.

Основное внимание должно быть направлено на генетические каче-ства быков-производителей.

Величины межстадных генетических различий оказывают существен-ное влияние на результаты оценки быков по качеству потомства, поэтому коэффициенты повторяемости необходимы (табл. 44). Чем выше вели-чина повторяемости, тем в большей степени расчетный улучшающий эф-фект соответствует истинной передающей способности быка. Сходство между полусестрами по отцу, можно рассматривать как сходство одной и той же родственной группы. Поэтому это сходство одновременно отра-жает и различия между этими группами животных. В результате, чем выше сходство по удою коров внутри родственной группы, тем больше будут различия между ними по этому признаку. Таким образом, степень сродства между полусестрами внутри потомства быка отражает различия со сверстницами между быками. Согласно оценке Д.С. Фольконера (1985) это не что иное, как коэффициент внутригрупповой корреляции

$$t = \frac{\delta_B^2}{\delta_B^2 + \delta_W^2}$$
 где σ_B^2 – межгрупповая компонента, σ_W^2 – внутригрупповая компонента.

Таблица 43

Характеристика передающей способности быков по основным селекционным признакам

Линия	Родственная группа	Кличка, инв. № быка	Количество			Улучшающий, ухудшающий эффект (\pm)					
			хозяйств	лет оценки	эффективных дочерей, т	удой, кг	жир, %	жир, кг	живая масса, кг	скорость молокоотдачи, кг/мин	
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>10</i>	
Вис Айдиал (Wis Ideal) 933122	Роунд Оак Рэг Эппл Элевейшн (Round Oak Rag Elevation) 1491007	Тарзан 49	4	3	333,3	-24,0	-0,04	-0,006	-0,15	-0,04	
		Генри 48	4	3	488,2	-22,1	+0,02	-0,56	-0,53	+0,05	
		Дик 900	1	2	38,1	-4,1	-0,03	+0,20	-1,16	-0,24	
		Топаз 792	1	1	20,7	-126,2	-0,02	-5,05	-3,64	-0,22	
Вис Айдиал (Wis Ideal) 933122	Oak Rag Elevation) 1491007	Иртыш 877	1	1	12,5	-90,6	+0,07	-0,98	-2,33	-0,16	
		Пакламар	5	4	378,3	-39,8	-0,002	-1,0	+0,20	+0,03	
		Астронавт	6	4	779,9	+46,8	-0,004	+2,34	+2,31	+0,02	
		(Paclamar Astronaut) 1458744	1	2	66,7	-11,4	+0,002	+0,74	-0,17	-0,01	
Вис Айдиал (Wis Ideal) 933122	Oak Rag Elevation) 1491007	Агат 729	2	1	37,9	+109,9	-0,009	+2,84	+0,11	+0,56	
		Стиль 105	2	2	235,7	+61,6	+0,003	+2,69	+1,55	+0,08	
		Силинг Трайджун Рокит 252803	Мистер 1261 Миловидный 1285 Престиж 899	2	1	27,5	-48,2	-0,01	-1,81	-14,1	-0,06
				1	2	112,6	-143,6	-0,02	-5,31	-1,01	-0,02
1	1			21,4	+165,1	+0,05	+7,34	+3,03	+0,08		
Силинг Трайджун Рокит 252803	Хеиз Фест Министр 287003	Развеселый 960	2	2	252,6	-51,9	+0,01	-1,8	-2,62	-0,03	
		Джон 327	3	2	236,0	-10,3	-0,02	-1,46	+3,42	-0,01	
		Динар 2	2	1	16,5	-58,8	-0,02	-3,98	-1,3	-0,36	

Окончание таблицы 43

1	2	3	3	4	5	6	7	8	9	10	
Ре- флексн Соверинг 198998	Розейф Ситейшн 267150	Малахит 750	1	1	17,2	-109,4	-0,09	-4,9	+2,28	+0,44	
		Аналог 6	1	1	15,1	-18,9	+0,07	+2,5	+2,57	-0,51	
		Алмаз 659	8	2	596,7	-4,4	-0,04	+1,24	-2,15	+0,05	
		Морж 1259	3	1	63,4	-77,1	-0,01	-3,87	-4,55	-0,01	
		Монолит 1265	1	1	10,4	+20,9	+0,01	+1,18	+14,97	-0,13	
		Висмут 1319	1	1	14,8	+152,8	-0,01	+1,54	-4,56	-0,14	
		Мэр 1359	1	1	18,1	-86,9	+0,02	+1,079	+3,96	+0,16	
		Павни Фарм Арлинда Чиф 1427381	Двойник 113	1	3	313,7	-93,4	+0,04	-1,42	-0,29	-0,52
	Лебедь 109	1	2	195,8	-50,5	-0,05	-1,45	+0,03	-0,00		
	Азон 205	2	2	31,3	-14,1	-0,04	-1,33	+2,88	+0,1		
	Цветок 115	1	1	43,2	+51,8	-0,01	+1,87	+1,53	+0,07		
	Вискон- син Адмирал Бэк Лэд 697789	Пабст Гувернер 882933	Нилли 44	4	5	1022	+136,6	+0,05	4,36	1,26	+0,01
	Инка Суприм Рефлексн 121004	Инка Суприм Ре- флексн 121004	Нептун 650	8	2	845,4	+33,3	+0,2	+1,67	-4,12	-0,01
			Амур 753	11	2	495,0	-10,9	-0,01	-1,01	+1,44	-0,03
Мудрый 1187			5	2	96,4	+83,7	-0,01	+2,02	-3,57	-0,01	
Карнейшн Мэдкэп Баттер Бой 115252	Карнейшн Мэдкэп Баттер Бой 115252	Снегирь 1115	6	2	191,5	+8,4	+0,01	+0,3	+1,98	+0,5	
		Соперник 1118	4	2	156,2	-42,9	-0,01	-3,93	-1,44	-0,05	
Монтвик Чифтейн 95679	Лейкфилд Фонд Хоуп 1243697	Атлант 12	1	1	16,4	+337,5	-0,06	+9,14	+8,81	+0,24	
Жасмин 841	Жасмин 841	Матерый 1192	6	2	148,6	+31,5	-0,01	+0,8	+1,4	-0,1	
		Жасмин 841	8	2	663,5	-40,6	+0,01	-2,6	-0,34	-0,1	

Таблица 44

Повторяемость результатов оценки быков по продуктивности дочерей (R_g)

Линия	Родственная группа	Кличка, инв. № быка	n	по удою			содержанию жира в молоке		
				h^2	c^2	R_g	h^2	c^2	R_g
Вис Айдиал (Wis Ideal) 933122	Роунд Оак рэг Эппл Элевейшн (Round Oak Rag Elevation) 1491007	Гарзан 49	333,3	0,25	0,51	0,48	0,35	0,53	0,65
		Генри 48	488,2		0,36	0,60		0,45	0,69
		Дик 900	38,1		0,85	0,27		0,68	0,45
		Топаз 792	20,7		0,55	0,26		0,57	0,54
		Иртыш 877	12,5		0,45	0,43		0,16	0,30
	Пакламар Астронавт (PaclamarAstronaut) 1458744	Робот 15	378,3	0,17	0,51	0,31	0,36	0,74	0,48
		Астронавт 18	779,9		0,36	0,42		0,65	0,55
		Эхолот 875	66,7		0,85	0,77		0,58	0,59
		Агат 729	37,9		0,55	0,28		0,68	0,52
	Стиль 105		235,7	0,08	0,68	0,12	0,28	0,74	0,38

При всей известной условности значения величины коэффициента наследуемости все же необходимо признать, что отбор по основным признакам продуктивности, коэффициент наследуемости которых не превышает 0,2–0,3, менее эффективен, чем оценка быков по качеству потомства. При этом большое значение имеет характеристика быков по продуктивности дочерей в зависимости от генеалогического происхождения и популяции, из которой они происходят.

В таблицах 45–48 приведена характеристика дочерей быков канадской, американской, японской и сахалинской селекции. В обработку включены коровы, имеющие продолжительность лактации не менее 180 дней. Дочери и сверстницы находились в относительно равных условиях кормления и содержания. Кроме того, для характеристики быков отобраны дочери и сверстницы с продолжительностью сервис-периода не менее 60 и не более 90 дней. Чтобы исключить влияние условий кормления и содержания, животных оценка проведена одновременно в максимально большем числе хозяйств.

Результаты ранговой оценки быков по величине улучшающего эффекта на удой у коров по сравнению со сверстницами показана на рисунке 68 и в таблицах 45–48.

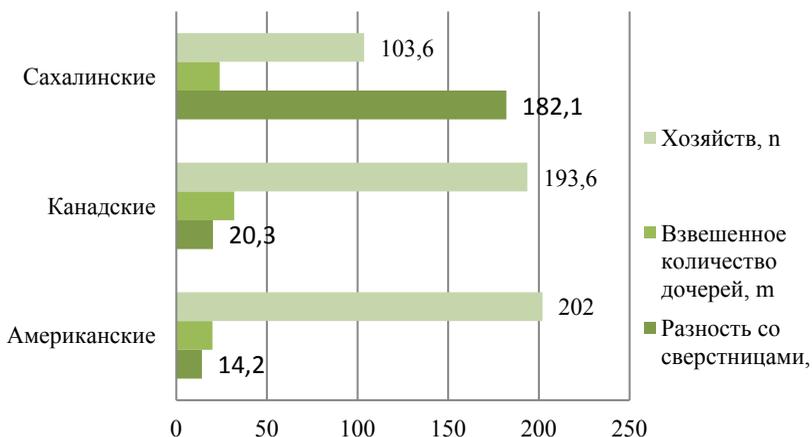


Рис. 68. Результаты ранговой оценки быков по величине улучшающего эффекта на удой у коров по сравнению со сверстницами

Таблица 45

Продуктивность дочерей быков-производителей канадского и американского происхождения

Кличка, инв. № быка	Хозяйств, <i>n</i>	Взвешенное количество дочерей, <i>m</i>	Средний удой коров за 305 дней первой лактации, кг		Разность со сверстницами, (<i>x</i> - <i>y</i>)	Ранг оценки	Кор- реля- ция со сред- ней, <i>r</i>
			$\bar{x} \pm s_x$	<i>v</i> , %			
Канадские							
Амур 753	10	42,3	3656±102,7	19,2	+ 19,4	11	+0,98
Жасмин 841	8	52,8	3689±100,7	22,0	-162,0	14	
Алмаз 659	6	43,6	3598±139,6	29,0	+263,0	2	
Нептун 650	8	55,0	3666±122,6	27,0	-39	13	
\bar{x}	32	193,6	3652,2±63,8	24,3	+20,3		
Американские							
Тарзан 49	3	41,1	4062±137,9	25,2	+85,9	9	+0,68
Генри 48	3	55,4	3764±92,2	21,6	+91,1	8	
Нилли 44	3	23,8	3762±130,5	20,8	+119,2	7	
Робот 15	5	32,8	3443±116,6	21,4	-219,0	15	
Астронавт 18	6	49,2	3722±76,9	16,0	-6,3	12	
\bar{x}	20	202,3	3750,6±55,4	21,0	+14,2		

Таблица 46

Продуктивность дочерей быков-производителей сахалинской селекции

Кличка, инв. № быка	Хозяйств, <i>n</i>	Взвешенное количество дочерей, <i>m</i>	Средний удой коров за 305 дней первой лактации, кг		Разность со сверстни- цами, $(x - y)$	Ранг оценки	Кор- реляция со сред- ней, <i>r</i>
			$\bar{x} \pm s_x$	<i>v</i> , %			
Снегирь 1115	6	35,9	3784 ± 126,1	21,8	+238,7	2	+0,75
Соперник 1118	4	32,5	3679 ± 107,7	12,1	+181,8	3	
Матерый 1192	6	18,3	3160 ± 132,2	20,9	+119,6	4	
Мудрый 1187	5	11,6	3911 ± 347,0	30,7	+314,6	1	
Морж 1269	3	5,3	3222 ± 219,6	16,7	-272,7	5	
\bar{x}	24	103,6	3626,3±73,2	20,4	182,1		

Таблица 47

Продуктивность дочерей японских быков-производителей

Кличка, инв. № быка	Хозяйств, <i>n</i>	Взвешенное количество дочерей, <i>m</i>	Средний удой коров за 305 дней первой лактации, кг		Разность со сверстни- цами, (<i>x</i> - <i>y</i>)	Ранг оценки	Корреля- ция со сред- ней, <i>r</i>
			$\bar{x} \pm s_x$	<i>v</i> , %			
Лотос 31-48502	2	32,1	4062±133	18,5	+334	2	+0,96
Дракон 85-48557	3	22,4	3544±135	18,0	-184	9	
Каприз 6-49026	4	15,5	3764±92	9,6	-36	5	
Жемчуг 13-48939	2	23,6	3878±139	17,4	-150	8	
Тюльпан 1-48821	4	30,1	3666±154	23,0	-62	6	
Старк 84-48651	3	44,0	3797±76	13,3	-69	7	
Ласковый 82-48648	2	43,0	3977±123	20,3	+242	3	
Гордый 83-48650	5	25,9	4655±222	24,2	+927	1	
Лидер 81-48649	4	33,9	3898±155	23,1	+170	4	
\bar{x}	29	270,5	3915± 44,4	18,6	+130,2	<i>x</i>	<i>x</i>

Влияние быков-производителей различного происхождения на молочную продуктивность дочерей

Происхождение быков	Показатели оценки				
	количество хозяйств	взвешенное количество дочерей, <i>n</i>	средний удой, кг	повторяемость оценки, R	разница со сверстницами (\pm)
Японские	29	270,5	3915,0 \pm 44,4	0,21	+130,2
Сахалинские	24	103,6	3626,3 \pm 73,2	0,26	+182,1
Канадские	32	193,6	3652,2 \pm 63,8	0,29	+20,3
Американские	20	202,3	3750,6 \pm 55,4	0,22	+14,2

Селекционная ценность проверяемых быков установлена независимо от уровня кормления животных, за исключением неблагоприятных условий. В результате племенная ценность быков эффективна при содержании дочерей одного и того же производителя на разных фермах.

Для стад, в которых продуктивность дочерей данного быка сравнима с продуктивностью сверстниц, их оценка дана с использованием средневзвешенного коэффициента (эффективное число дочерей). Средневзвешенное число также дано для определения разницы между средней продуктивностью дочерей и средней продуктивностью сверстниц.

В результате исследований установлено, что точность генетической оценки по продуктивности дочерей быка в значительной мере зависит от многих факторов. В связи с этим необходимо соблюдать следующие условия:

- оценка быков по продуктивности их дочерей должна производиться в максимально большем числе ферм;
- максимальная достоверность происхождения дочерей и сверстниц; надежность контроля продуктивности коров;
- сверстницы должны быть дочерьми разных быков (не менее трех), не близко родственных друг другу;
- дочери и сверстницы имеют один и тот же возраст при первом отеле; кормление дочерей и сверстниц в одном стаде отличаются несущественно;
- дочери и сверстницы выращены на одной и той же ферме.

Повторяемость результатов оценки и показывает надежность индивидуальной. Точность оценки быков зависела также от числа дочерей оцениваемого быка, числа стад, в которых находились его дочери.

6.5. Оценка по геному

Слово «геном» произошло от слова *ген* и латинского *отпе* – «всё». Термин геном был предложен немецким ботаником Г. Винклером в 1920 для обозначения гаплоидного набора хромосом, характеризующего биологический вид. В молекулярной генетике геном это совокупность последовательностей нуклеотидов в молекулах ДНК (у некоторых вирусов в РНК), свойственная каждой клетке особей данного вида; она 0.

В 2004 году секвенирован геном коровы, а затем начаты работы по геномной оценке быков.

В каждом из 3 миллиардов нуклеотидов (наименьший элемент в структуре ДНК) закодирована информация обо всем организме коровы и ее отличиях от других животных той же породы. Для того чтобы получить к ней доступ, достаточно взять у коровы образец крови, шерсти, тканей или семени быка, из которых извлекается молекула ДНК. После этого с помощью лабораторных исследований анализируется уникальное содержание ее нуклеотидов.

До настоящего времени в основе селекции молочного скота в нашей стране, как и прежде, лежит учет фенотипических показателей подконтрольных животных – данных экстерьера, величины удоев, процентного содержания в молоке жира, белка и т. д. Сопоставляя эти характеристики со стандартными показателями сверстниц, оценивают возможный генетический потенциал разводимого поголовья. То есть исследования селекционеров ведутся от фенотипа к генотипу. Геномная оценка позволяет развернуть этот процесс в обратном направлении – от генотипа к фенотипу. Иначе говоря, селекционеры получают возможность, более эффективно изменять фенотип животного, улучшать его признаки и в конечном итоге значительно повышать продуктивность крупного рогатого скота, что является целью племенной работы.

Важно также иметь в виду, что использование геномной оценки не отменяет традиционные методы селекции, а дополняет их. Достоверность оценки по родословной при рождении животного составляет в целом примерно 30%, тогда как по геному – 70%. А оценка по качеству потомства хотя и более достоверная, но может быть известна минимум через пять лет. Сочетание этих двух методов позволяет довести точность оценок до 82-96%. Не менее важно то, что значительно сокращаются сроки улучшения молочного стада. Для того чтобы выявить, насколько ценен племенной бычок, не нужно ждать пять лет на проведение геномной оценки. Это позволяет значительно расширить линейку отбора быков и, не затрачивая средства на их содержание, произвести селекцию – животных с выдающимися показателями использовать для воспроизводства стада, а остальных не допускать к размножению.

У крупного рогатого скота их несколько сотен тысяч. Но оптимальным для практической селекции является набор из 54 тысяч маркеров (снийпов), определяемых с помощью специального оборудования, приборов и реагентов в лабораторных условиях. Он размещается на чип-матрице. Для генотипизации чип сопоставляется с ДНК животного. Различия, имеющиеся между чипом и ДНК, обрабатывается специальной компьютерной программой, в результате чего получают генотип каждого животного по 54000 участкам генов.

Технология геномной селекции начинается с создания референтной базы быков, оцененных по качеству потомства. Как минимум, она должна состоять из 5–6 тысяч животных. От того, насколько точно и качественно

сформирована эта группа, зависят результаты всей последующей работы. Для того чтобы получить максимальный эффект, зарубежные селекционеры объединяют свои усилия. Общие референтные базы имеются в США и Канаде и в шести странах Европы. Каждая из них насчитывает десятки тысяч животных. В России начата работа в этом направлении.

6.6. Анализ частоты дефектов экстерьера в потомстве быков и родственных групп

Изучение дефектов экстерьера в потомстве быков-производителей имеет наиболее важное значение при чистопородном разведении. Это связано с тем, что все быки, которые находились в сети искусственного осеменения животных, а также в банке-хранилище ФГУП «Сахалинское», по племенной работе не были проверены на носительство нежелательных гетерозигот. В процессе завоза в Сахалинскую область животных из Канады, США и Японии родословные не были изучены на наличие в них предков – носителей пороков экстерьера.

В список для анализа включены только наиболее ценные в селекционном отношении животные с точки зрения продуктивности и плодовитости своих дочерей. Для характеристики частоты дефектов экстерьера у коров-дочерей изучены эти показатели в потомстве быков-производителей основных линий и родственных групп одинакового возраста.

Полученные материалы свидетельствуют о том, что наибольшее влияние на распространение дефектов экстерьера оказывают быки-производители с рецессивными генами по данным признакам. Отбор против рецессивных генов, как показали наблюдения, практически не ведется, поэтому они могут иметь широкое распространение в популяции.

Анализ частоты встречаемости основных пороков и дефектов телосложения у коров, проведен внутри отдельных родственных групп (табл. 49). Соотношение пороков и недостатков экстерьера внутри отдельных родственных групп существенно различается. Наиболее распространенные дефекты экстерьера среди обследованных животных относятся к молочной системе, которые чаще других встречаются во всех родственных группах. Родственная группа Осборндейл Айвенго (Osborndale Ivanhoe) 1189870 характеризовалась наиболее высокой частотой встречаемости порока «перехват за лопатками». Среди быков-производителей, диагностированных на носительство рецессивных генетических дефектов экстерьера в хозяйствах области и ФГУП «Тимирязевское», широкое распространение получили потомки следующих основных родственных групп: Осборндейл Айвенго (Osborndale Ivanhoe 1189870), Павни Фарм Арлинда Чиф (Pawnee Farm Arlinda Chief 1427381). Исходя из генеалогической структуры стада, количество потомков этих родственных групп продолжает возрастать и колеблется от 12% до 26%. Наибольшим по численности оказалось потомство быка Роунд Оак Рэг Эппл Элевейшн (Round Oak

Rag Apple Elevation 1491007), которое доходит до 40% общей численности популяции. Такое сокращение генеалогического разнообразия представляет базу для увеличения числа дефектов экстерьера, переходящих в гомозиготное состояние. Наибольшее число дефектов ног (слоновость, угол наклона копыта) в потомстве быка Роунд Оак Рэг Эппл Элевейшн (Round Oak Reg Apple Elevation 1491007) (рис. 69).

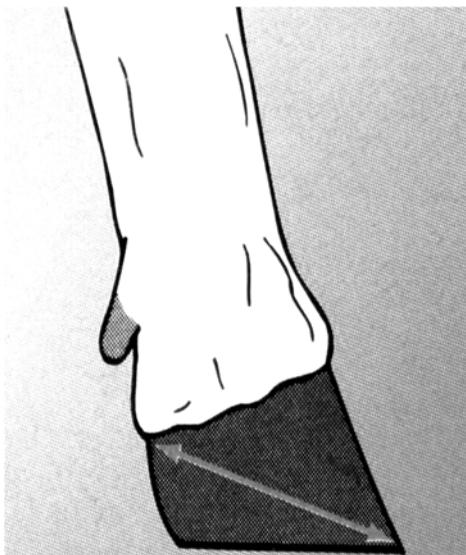


Рис. 69. Угол копыта

Распространение гена красно-пестрой масти в сахалинской популяции представляет преимущественно коммерческий интерес и не всегда связан с основными хозяйственно-полезными признаками. Наибольшее число животных красно-пестрой масти в голштинской породе, в том числе и сахалинской популяции, распространяется через небольшое число высокоценных быков-производителей.

Таблица 49

Частота встречаемости пороков и недостатков экстерьера в потомстве родственных групп и быков-производителей

Родственные группы, быки-производители	Признаки дефектов и недостатков экстерьера у коров													
	перехват за лопатками		карликовость		пороки конечностей		слоновость		пороки вымени		пороки сосков вымени		всего	
	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%
Осборндейл Айвенго 189870	7	2,3	-		14	1,2	13	0,2	21	3,2	7	0,8	62	7,7
Роунд оак Рэг Эппл Элевейшн 1491007	11	1,2	-		19	0,8	12	0,3	16	2,4	7	0,7	65	5,4
Розейф Ситейшн 267150	6	0,3	-		13	0,6	7	0,1	10	3,1	9	0,9	45	5,0
Лейкфилд Фонд Хоуп 1243697	-	-	-		10	0,4	8	0,2	15	2,9	11	0,8	44	4,3
Пакламар Астронавт 1458744	-	-	10	0,5	18	0,5	9	0,1	11	3,0	17	0,6	65	4,7
Силинг Рокмен 275932	7	1,2	9	0,3	11	0,3	8	0,1	17	2,8	6	1,6	58	6,3
Сансайд Стэндаут Твин 1428104	8	1,5	-		9	0,7	7	0,1	19	2,4	12	2,0	55	6,7
Но-На-Фонд Мэт 1392858	-	-	-		6	0,2	7	0,1	7	3,8	5	2,3	25	6,4
Ройбрук Старлайт 308691	-	-	-		7	0,4	6	0,2	7	3,6	8	1,7	28	5,9
Черри Лайн Суперстар 345654	-	-	-		5	0,6	5	0,2	8	3,9	8	2,6	26	7,3

К ним относится родоначальник линии Розейф Ситейшн 267159, сын одного из лучших быков породы, основатель линии Рефлексн Соверинг 198998. Вторым по распространенности носителей гена красно-пестрой масти является родственная группа Санисайда. Его потомки: Ка-Ли-Стендаут Кавалер (Ca-Lill-Standout Cavaler) 1620273 и Гленэфтон Инхансер (Glenafton Enhancer) 343514.

В хозяйствах Сахалинской области широкое распространение получило потомство быка-производителя Алмаза 659 – сына родоначальника линии Розейф Ситейшна 267150 – и его сыновей.

Молочная система у дочерей быков обследованных родственных групп имела наибольшую частоту дефектов, в особенности родственной группы Но-На-Фонд Мэт 1392858 и дочерей канадского быка Черри Лайн Суперстар 345654 (рис. 70).



Рис. 70. Наличие дополнительных сосков вымени

Репродуктивные качества коров в большей степени зависят от наличия дефектов строения вымени и экстерьера. В таблице 50 показано продолжительность сервис-периода в зависимости от соотношения пороков и недостатков экстерьера у коров.

Наиболее часто встречающиеся пороки и недостатки: постановка конечностей, сближенные (чрезмерно расставлено передние конечности), отвисание долей вымени, крышеобразный крестец (рис. 71).

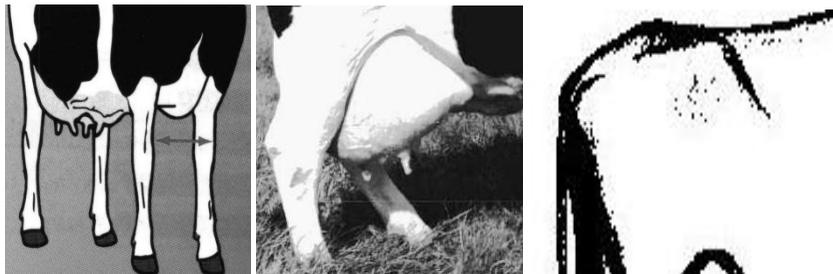


Рис. 71. Пороки экстерьера

Таблица 50

Продолжительность сервис-периода у коров первой лактации и количество дефектов экстерьера (молочная система)

Признаки	Продолжительность сервис-периода, дней							
	31-60		61-90		91-120		121 и больше	
	гол	%	гол	%	гол	%	гол	%
Недостаточно выражено разделение вымени на левую и правую части	12	4,8	9	3,5	14	5,5	28	10,9
Скошенность в сторону задних сосков, передние соски выше задних над полом	15	5,6	18	7,1	14	5,5	31	12,1
Широко расставлены передние соски	6	2,3	19	7,4	20	7,8	16	6,2
Сближение задних сосков	9	3,5	8	3,1	6	2,3	4	1,6
Дефекты сосков	6	2,3	5	1,9	7	2,7	8	3,1

Анализ таблицы 50 показывает, что по мере увеличения частота дефектов экстерьера, относящихся к молочной системе, продолжительность сервис-периода увеличивается. Влияние пороков телосложения и конечностей на продолжительность сервис-периода не установлено (табл. 51).

Таблица 51

Продолжительность сервис-периода и дефекты экстерьера (телосложение)

	Продолжительность сервис-периода, дней							
	31-60		61-90		91-120		121 и больше	
	гол	%	гол	%	гол	%	гол	%
Пороки конечностей	4	1,5	3	1,2	2	0,8	5	1,9
слоновость	2	0,8	3	1,2	4	1,5	2	0,8
слабые бабки	6	2,3	7	2,7	12	4,7	14	5,5
Крестец: крышеобразность	7	2,7	12	4,7	3	1,2	4	1,5
шилозадость	3	1,2	4	1,5	1	0,4	1	0,4
Туловище: перехват за лопатками	2 1	0,8 0,4	5 -	1,9 -	3 1	1,2 0,4	7 0	2,7 -

В таблице 52 показано влияние наличия дефектов экстерьера у коров на их продуктивность их дочерей. Удой коров за 305 дней лактации был значительно ниже, чем у их матерей. Наиболее значительная разница «дочери – матери» выявлена у коров, имеющих пороки развития молочной системы.

Таблица 52

Влияние частоты дефектов экстерьера у коров в смежных поколениях на их продуктивность за 305 дней лактации

Пороки и недостатки экстерьера	Число пар	Дочери		Матери	
		удой, кг	МДЖ, %	удой, кг	МДЖ, %
Первая лактация					
Перехват за лопатками	11	3222	3,54	-343	+0,02
Пороки конечностей	23	3121	3,57	-254	+0,02
дефекты вымени	49	2838	3,64	-842	+0,03
дефекты сосков вымени	33	2939	3,59	-732	+0,03
Вторая лактация					
Перехват за лопатками	9	3425	3,51	-250	+0,03
Пороки конечностей	18	3218	3,55	+18	+0,02
Дефекты вымени	31	3014	3,68	-218	-0,01
дефекты сосков вымени	22	3022	3,49	+29	-0,01
Третья лактация					
Перехват за лопатками	8	3642	3,42	+94	-0,02
Пороки конечностей	12	3480	3,49	-258	-0,01
Дефекты вымени	14	3901	3,58	-84	+0,01
дефекты сосков вымени	10	3730	3,60	-351	-0,03

Распространенное положение о том, что коровы с высокой молочной продуктивностью и продукцией молочного жира всегда обладают большими линейными промерами тела, не имеют достаточных оснований. Исследования показали, что между отдельными промерами тела животных и продуктивностью могут быть отрицательные коэффициенты корреляции. Кроме того, наиболее высокие отрицательные коэффициенты корреляции.

ляций (r от $-0,48$ до $-0,24$) выявлены у коров первого отела между промерами статей тела и вымени, которые относятся к недостаткам и порокам экстерьера (глубина задних долей вымени, глубина груди, длина сосков вымени) и молочной продуктивностью.

Следует предположить, что в случае чрезмерного развития отдельных статей тела у коров первого отела (отвисание задних долей вымени, удлинение сосков вымени, превышение глубины груди по отношению к общим размерам тела) нарушается пропорциональность развития.

Таким образом, использование только линейных промеров статей тела животных может не дать ожидаемых результатов при селекции на молочную продуктивность.

6.7. Морфологические и функциональные особенности вымени у коров

Считается, что в процессе образования молока участвует весь организм. Однако специфическим органом, осуществляющим синтез составных частей молока, служит молочная железа. Ее развитие и секреторная активность оказывает существенное влияние на деятельность других систем и органов, способствующих подготовке предшественников составных веществ молока или обеспечивающих их синтез.

Изучение морфологических особенностей строения вымени у коров сахалинской популяции свидетельствует о том, что эти животные не уступают коровам других пород, разводимых на территории Дальневосточного федерального округа. Они имеют объемное и железистое по структуре вымя, высоко расположенное над уровнем пола. При сравнительно небольших различиях в промерах вымени двух поколений, дочери отличается величиной суточного надоя и, следовательно, повышенной секреторной способностью вымени (табл. 53). Среди обследованных коров 71,8% животных имели ванно-образную и чашевидную форму вымени, 25% – округлую и лишь 3,2%. Железистое вымя имеют 70,2% коров, среднее – 16,4%, а остальные 13,4%, коровы с мясистым выменем.

К морфологическим особенностям строения вымени у обследованных коров относятся: преимущественное развитие вымени в длину, относительно большее развитие в ширину передних по отношению к задним долям. В связи с этим, у коров, особенно после первого отела, отмечено увеличение промеров: ширины вымени (34,7 см) и расстояние между передними сосками (19,4 см). У полновозрастных животных (8,5% коров) наблюдали отвисание вымени, а у 12,3% – перехват в области прикрепления его к туловищу. Эти дефекты строения вымени чаще всего относятся к возрастным изменениям. В процессе интенсивной эксплуатации животных наблюдали ослабление поддерживающих связок вымени. К порокам и недостаткам вымени относятся: ступенчатое и наклонное дно вымени, которое имеют 18,5% коров первого отела, около 1,5% грушевидные и конические соски вымени. Большинство коров (78%) имеют слабовыраженную боковую борозду вымени, а 22% животных характеризовались сильным и средним развитием этого признака.

Таблица 53

Промеры вымени коров первого отела (165 пар мать – дочь)

Промеры, см	$\bar{x} \pm s_x$			коэффициенты			
	дочери	матери	раз- ность, (\pm)	r	c_v		h^2
					дочери	матери	
Длина	37,9 \pm 0,31	35,6 \pm 0,24	1,98**	+0,04	10,5	8,6	0,08
Ширина	34,7 \pm 0,29	32,6 \pm 0,32	2,1***	+0,05	10,7	12,6	0,10
Горизон- тальный обхват	123,0 \pm 0,95	117,5 \pm 0,87	5,5***	+0,08	9,9	9,5	0,16
Глубина долей: передних	26,3 \pm 0,22	28,0 \pm 0,12	-1,7*	+0,03	10,7	5,5	0,06
задних	28,6 \pm 0,26	31,1 \pm 0,30	-2,5**	+0,04	16,6	12,3	0,08
Расстояния от дна вы- мени до пола	57,5 \pm 0,37	56,6 \pm 0,16	0,9	+0,09	8,2	3,6	0,18
Длина сос- ков: передних	6,24 \pm 0,11	6,42 \pm 0,18	-0,18	+0,03	22,6	35,8	0,06
задних	5,22 \pm 0,10	5,53 \pm 0,14	-0,31	+0,02	24,5	32,4	0,04
Диаметр сосков: передних	2,60 \pm 0,03	2,78 \pm 0,04	0,18**	+0,08	15,7	18,4	0,16
задних	2,47 \pm 0,03	3,06 \pm 0,03	0,59**	+0,04	15,5	12,5	0,08
Расстояние между сос- ками:	19,4 \pm 0,27	20,1 \pm 0,18	-0,73*	+0,02	11,9	11,5	0,04
средними	12,1 \pm 0,25	12,0 \pm 0,21	0,03	+0,02	26,4	13,4	0,04
задними боковыми	9,7 \pm 0,16	9,9 \pm 0,20	-0,19	+0,04	21,1	25,8	0,08

* – достоверно при $p \leq 0,1$; ** – достоверно при $p \leq 0,01$;
*** – достоверно при $p \leq 0,001$

Внутрипородное разведение голштинской породы в хозяйствах Сахалинской области оказало существенное влияние на улучшение морфологических признаков вымени у коров. В результате сравнения двух смежных поколений коров первого отела (165 пар мать-дочь) установлено улучшение наиболее важных для машинного доения признаков. Дочери превосходили своих матерей по промерам длины вымени на 2,0 см, ширины – 2,1 см и горизонтальному обхвату – 5,5 см (табл. 57). Одновременно у дочерей увеличилось расстояние от дна вымени до пола на 1,2 см.

Дочери отличались от матерей более развитым выменем в длину и ширину и менее отвисшим при сравнительно одинаковом его объеме.

Известно, что точность оценки морфологических показателей вымени зависит от изменчивости, повторяемости и наследуемости признаков. Проведенные исследования показали, что наибольшую фенотипическую изменчивость имеют промеры сосков вымени, расстояние между ними и глубина четвертей. Меньше варьировали такие промеры, как длина, ширина, обхват вымени и расстояние его до земли. Большой генетической изменчивостью характеризовались промеры вымени: расстояние до земли и диаметр сосков.

Поскольку основные промеры вымени характеризуются разной степенью фенотипической и генетической изменчивостью, влияние быков-производителей на их формирование имеет большое практическое значение.

Оценка и отбор коров и быков-производителей позволяет существенно улучшить развитие желательных признаков вымени в стадах и популяции в целом. Сравнение промеров вымени у коров-дочерей у используемых быков-производителей позволяет выявить степень перестройки молочной системы у оцениваемых групп животных (табл. 54–58).

Таблица 54

Морфологические особенности строения вымени у дочерей быков (первая лактация)

Кличка быка, инв. №	Количество дочерей, <i>n</i>	Основные промеры вымени, см ($\bar{x} \pm s_x$)				
		длина	ширина	обхват	глубина долей	
					передних	задних
Викинг 744	33	38±0,8*	30±0,7	122±2,1	27±0,5	31±0,5
Комет 114	12	40±1,0**	33±0,8**	130±3,3**	29±1,5**	33±1,5*
Эхолот 875	28	36±0,8*	30±0,7	119±2,6	25±0,7**	30±1,1
Старт 888	17	37±1,1	32±0,7	123±3,1	26±0,6	31±1,1
Агат 729	8	38±2,5	31±1,4	127±4,6*	27±1,0	31±1,1
Атлант 12	20	38±2,5	32±1,5	126±5,0	29±1,4	34±1,7
Лебедь 109	8	35±0,9**	29±0,7	120±3,1	26±0,7	31±0,6
Сатурн 707	18	33±1,5***	39±1,0	108±1,0**	27±1,3	35±4,0
Иргыш 877	12	37±0,9	30±0,6	120±2,6	24±0,7	28±1,0
Сверстницы	164	37±0,8	31±0,7	120±2,7	27±0,6	31±0,7

* – достоверно при $p \leq 0,1$; ** – достоверно при $p \leq 0,01$

Таблица 55

Морфологические особенности строения вымени у дочерей быков, третья лактация ($\bar{x} \pm s_x$)

Промеры вымени, см	Кличка, инв. № быка					
	Комет 114	Эхолот 875	Старт 888	Атлант 12	Мистер 1261	Сверстницы
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>
Длина	42,0±1,4	43,0±1,7	39,0±2,5*	43,0±1,7	42,0±1,4	43,0±4,9
Ширина	32,0±1,6*	34,0±1,7	34,0±2,9	34,0±1,4	36,0±1,4	34,0±4,0
Обхват	130,0±3,5	137,0±4,5	131±8,1	135±5,1	133,0±5,1	136,0±15,8
Глубина передних долей	31,0±1,2	30,0±0,9	31,0±1,7	30,0±1,6	31,0±1,3	31,0±3,6

Окончание таблицы 55

1	2	3	4	5	6	7
Задних долей	36,0±1,1	36,0±2,8	36,0±2,1	38,0±2,2*	33,0±1,3**	36,0±4,2
Высота над полом	56,0±4,4*	54,0±1,0	55,0±3,0	53,0±2,0*	56,0±2,1	55,0±6,3
Длина переднего соска	6,0±0,2	7,0±0,8	6,0±0,3	6,0±0,2	7,0±0,4	6,0±0,7
Длина заднего соска	5,0±0,2	6,0±0,5	5,0±0,1	5,0±0,2	5,0±0,5	5,0±0,6
Расстояние между передними сосками	18,0±1,2	17,0±1,4	19,0±2,4	17,0±1,4	22,0±2,8**	18,5±2,1
Расстояние между задними сосками	10,0±1,1	12,0±1,5	12,0±2,1	9,0±0,8*	11,0±1,9	11,0±1,3
Расстояние между боковыми сосками	13,0±0,6	12,0±0,4	12,0±1,2	12,8±0,4	13,0±1,1	13,0±1,5

* – достоверно при $p \leq 0,1$; ** - достоверно при $p \leq 0,01$

Таблица 56

Функциональные особенности вымени у дочерей быков первой лактации ($\bar{x} \pm s_x$)

Кличка быка, инв. №	Количество дочерей, n	Суточный удой, кг	Интенсивность молокоотдачи, кг/мин.	Индекс вымени, %	Выдоенность за 1 минуту, %	Выдоенность за 3 минуты, %
Викинг 744	33	25,3±0,8	1,92±0,10	43±1,15	37±2,5	84±2,1
Комет 114	12	29,9±1,5**	2,07±0,15**	41±1,2***	37±4,5	87±2,3**
Эхолот 875	28	25,9±1,0	1,73±0,12	44±1,3	34±2,2**	78±3,1
Старт 888	17	25,2±1,2	1,99±0,10*	42±0,9	36±2,7	86±2,6*
Агат 729	8	30,1±2,2**	1,83±0,10	40±1,8***	26±2,9**	70±4,9**
Атлант 12	20	29,0±3,2**	1,88±0,20	43±1,6*	37±3,8	82±4,0
Лебедь 109	8	20,7±1,4**	2,03±0,12**	45±1,8	41±3,7	89±2,5**
Сатурн 707	18	19,4±1,8**	1,48±0,18***	45±0,9	43±4,7***	80±6,1
Иртыш 877	12	25,1±1,0	1,57±0,10**	44±1,3	30±2,0	72±4,5
Сверстницы	164	25,8±0,6	1,92±0,04	44±1,09	36±0,85	81±1,89

* – достоверно при $p \leq 0,1$; ** – достоверно при $p \leq 0,01$; ***- достоверно при $p \leq 0,001$

Таблица 57

Функциональные особенности вымени у дочерей быков
третьей лактации ($\bar{x} \pm s_x$)

Кличка быка, инв. №	Кол-во дочерей, <i>n</i>	Суточный удой, кг	Интенсивность молокоотдачи, кг/мин.	Индекс вымени, %	Выдоенность за 1 минуту, %	Выдоенность за 3 минуты, %
Комет 114	7	32,0±2,1	2,04±0,1	39±2,8	41±5,4	83±4,8
Эхолот 875	5	26,2±0,4	1,97±0,1	38±3,3	44±6,1	88±5,9
Старт 888	6	27,7±3,6	2,12±0,2*	44±4,2	43±6,6	87±5,8
Адлер 763	3	39,2±3,1	2,62±0,2	41±4,3	35±7,0	91±6,5
Атлант 12	5	32,2±1,9	1,84±0,2	43±2,6	24±2,5	67±4,9
Мистер 1261	5	33,7±4,0	2,30±0,4	44±2,6	41±3,8	89±2,9
Сверстницы	40	31,8±3,8	2,14±0,2	40±4,8	37±4,5	82±9,8

* – достоверно при $p \leq 0,1$; ** – достоверно при $p \leq 0,01$;
*** – достоверно при $p \leq 0,001$.

Таблица 58

Функциональные особенности вымени у дочерей быков
четвертой лактации и старше ($\bar{x} \pm s_x$)

Кличка быка, инв. №	Кол-во дочерей, <i>n</i>	Суточный удой, кг	Интенсивность молокоотдачи, кг/мин.	Индекс вымени, %	Выдоенность за 1 минуту, %	Выдоенность за 3 минуты, %
Старт 888	7	36,6±1,7	2,17±0,3	41±4,01	33±4,5	74±6,1
Атлант 12	5	26,2±2,2	1,52±0,3	53±1,29	32±6,2	77±9,3
Мистер 1261	3	29,0±1,9	2,12±0,3	39±1,07	39±4,0	91±0,6
Жасмин 841	4	32,3±4,6	1,68±0,2	42±3,3	28±5,0	58±1,87
Амур 753	4	34,1±2,6	1,69±0,3	38±1,8	33±8,0	68±1,4
Алмаз 659	6	33,3±2,09	1,94±0,2	33±1,6	33±5,84	75±0,9
Робот 15	3	31,7±3,0	1,94±0,2	48±1,16	35±7,1	86±7,8
Сверстницы	39	32,7±1,3	2,07±0,6	42±1,1	34±4,1	76±0,9

6.8. Воспроизводительная способность коров

Повышение воспроизводительной способности коров голштинской породы – наиболее важная проблема при ее адаптации. Репродуктивная функция относится к сложным биологическим процессам, обеспечивающим воспроизведение и адаптацию популяций животных.

По данным Ю.А. Раушенбаха (1978), при завозе высокопродуктивных заводских пород в новые условия разведения они снижают продуктивность. При слабой акклиматизации животных, у них наблюдается снижение репродуктивных функций. При оценке воспроизводительных способностей у коров наиболее важным является продолжительность сервис-периода, с которым связаны и другие показатели: интервал между отелами, коэффициент воспроизводительной способности и др.

Большинство исследователей находят положительную взаимосвязь между продолжительностью сервис-периода и продуктивностью коров за соответствующую лактацию.

Высокая степень оплодотворения после первого осеменения обеспечивает наиболее короткий сервис-период. При оплодотворяемости 93,7 и 95,6 % в разных условиях кормления сервис-период был менее 50 суток. Снижение оплодотворяемости, как правило, приводит к росту продолжительности сервис-периода. Максимальная продолжительность сервис-периода (130 суток и более) отмечена при первом плодотворном осеменении на уровне 6,5-16,3 процента (I. King, 1968; H. Sonderegger, Schurch, 1977; P. Youndan, I. King, 1977). Следует отметить, что более высокое плодотворное осеменение после первого осеменения у коров с недостаточным уровнем кормления обнаружено этими исследователями при продолжительности сервис-периода от 70 до 130 суток по сравнению с коровами, лактировавшими при благоприятных условиях кормления. Кроме того, с потерей массы тела в период недостаточного кормления, эффективность оплодотворения снижается.

Большинство летальных генов, контролирующих плодовитость, рецессивны, свое действие они проявляют в гомозиготном состоянии (генотип Аа). Носителями таких генов являются нормальные аллели (генотип Аа). При спаривании таких маток и производителей может родиться гомозиготное по данным генам потомство, у которого и проявляется действие леталей на определенном этапе эмбрионального развития, ведущее к эмбриональной гибели. Так, гомозиготные мутации «декстер» (бульдогообразная карликовость крупного скота) – носители летального гена сохраняют нормальную жизнеспособность, а гомозиготное рецессивное потомство от этой мутации погибает на пятом-шестом месяце эмбриогенеза (M.W. Bishop, 1984).

О присутствии летальных генов в раннем онтогенезе можно судить только по снижению плодовитости в стаде и бесплодию у коров. Проявлению летальных генов способствует родственное спаривание. В связи с этим использовать производителей – носителей летальных генов в сети искусственного осеменения коров нецелесообразно.

Гибель эмбрионов у коров при адаптации может происходить на разных этапах эмбриогенеза, особенно на первых стадиях развития. По данным G. Vanroose (2000) и D.C. Wathes (1992) чаще всего это явление наблюдается в первые дни после оплодотворения и в течение периода, предшествующего процессу имплантации.

Согласно исследованиям Х.Ф. Хантера (1984), после овуляции при осеменении коров оплодотворяется 88-100% яйцеклеток. По данным Н.Е. Козло (1984), оплодотворяемость составила 95–98%. Т.А. Мингазов (1990) произвел вскрытие 84 коров в разные сроки после осеменения с целью определения выживаемости зародышей и обнаружил, что через три дня после осеменения все подопытные и контрольные коровы имели зиготы в яйцеводах, т. е. 100% ооциты второго порядка были оплодотворены. Однако через 30 дней значительное число коров не имело зародышей. В работе J.M. Sreenan и M.G. Diskin (1996) была установлена высокая

степень оплодотворения коров (89%) после осеменения, но только у 55% коров наступила стельность. Чаще всего, ранняя эмбриональная смертность у крупного рогатого скота составляет 20–40% (Р.Х. Хантер, 1984; Н.Е. Козло, 1984; J.M. Skreenan, M.A. Diskrin, C.H. Hansen, 1999).

Хорошо известно, что выявить раннюю гибель зародыша очень сложно, и поэтому корову обычно считают не стельной. Следующий половой цикл у таких коров наступает не через 20–22 дня после первого осеменения, а через 35–40 суток. Этот интервал включает период развития зиготы от первого осеменения до его гибели и проявления нового полового цикла. Эмбрионы могут погибать и в другие стадии стельности. В этих случаях можно обнаружить аборт. По данным Е. Lambert (1991), L. Mester (2000), гибель плодов установлена у 51% коров, иногда эти показатели достигают 10% от уцененных животных.

В некоторых странах показатели воспроизводительной способности включены в селекционные программы, по которым предусмотрен отбор быков по признакам плодовитости. При этом учитывают оплодотворение их дочерей от первого осеменения. В результате установлена высокая точность оценки быков, несмотря на низкую наследуемость признака. При использовании быков с высокой плодовитостью оплодотворение коров оставило 98,4%, оно снижалось до 74% при использовании быков с низкой плодовитостью К. Pearson, R. Miller (1981).

Система индексной оценки быков по качеству потомства является финской модификацией BLUP, по которой племенной индекс быка определяется суммой частных индексов, вычисляемых с учетом весового коэффициента по продуктивности и технологическим признакам, в том числе и плодовитости коров. С 1999 года племенная ценность быков определяется по 5-и признакам у дочерей – продукции белка, кг (весовой коэффициент 1,0), продукции жира (0,3), плодовитости (0,4), здоровью вымени (0,4), форме вымени (0,3). При оценке плодовитости дочерей учитывают продолжительность сервис-периода и нарушения плодовитости в соотношении 3/5 и 2/5. Нарушения плодовитости оцениваются на основе случаев лечения коров и их выбраковок по причине репродуктивных отклонений на протяжении первых 150 дней после отела. Наследуемость плодовитости, по финским данным, невелика и варьирует от 2 до 9 процентов. Однако большое число дочерей у каждого производителя и высокая интенсивность использования молодых быков делают возможной селекцию по признакам с низкой наследуемостью. Х.Ф. Кушнер (1964) сообщал, что коэффициенты наследуемости этого показателя колебались от 0,6 до 0,9.

Крайне низкую повторяемость данного признака (0,05–0,10) отмечал И. Иогансон (1970). О невысокой повторяемости сухостойного периода (0,15–0,25) упоминал Х.Ф. Кушнер (1970). На крайне слабую повторяемость этих признаков у черно-пестрого скота указывал Б.П. Завертяев (1979). Е.П. Карманова (1972) замечает, что при нормальных условиях кормления и содержания коров коэффициент повторяемости наступления первой «охоты» после отела за смежные годы был равен 0,309, а коэффициент продолжительности сервис-периода – 0,496.

Известно, что воспроизведение крупного рогатого скота подчинено строгому годовому ритму. При этом важно определить оптимальный срок первого осеменения коров после отела (индифференс-период). В настоящее время установлено, что во время первой охоты (между 15 и 30-м днем) восстановление еще не закончено. Продолжительность восстановительного периода у крупного рогатого скота, в среднем, составляет 28–50 дней. При родовых осложнениях и различных нарушениях восстановление затягивается. Половые пути, эндометрий восстанавливаются в течение 30 дней только у 10% коров, в течение 60 дней – у 75%, в течение 90 дней – у 95% коров.

При этом наступление стельности после раннего осеменения равно 26%, после осеменения между 30-м и 50-м днем – 40%, между 50-м и 90-м днем – 60%. По мнению большинства исследователей, исходя из теоретических и практических положений, осеменение в промышленном молочном скотоводстве наиболее благоприятно в период второй охоты. Это соответствует 60–80 дням после отела. Однако, ввиду того что первое осеменение может оказаться неплодотворным, растягивать его сроки до 80 дней не следует, а проводить надо у большинства маточного поголовья в период 45–60 дней после отела (В.К. Копытин, 1986).

Важным показателем плодовитости коров являются сроки оплодотворения. От них зависят основные параметры воспроизводительного цикла животных: продолжительность интервала между отелами, сухостойного и сервис-периодов.

На эффективность оплодотворения коров влияют многие факторы: породные особенности, адаптация к условиям жизни, возраст коров, сроки и время осеменения, состояние здоровья, нарушение иммунного равновесия в организме, оплодотворяющая способность производителя, квалификация техников.

Для характеристики сроков оплодотворения коров применяют индекс осеменения (ИО), который показывает количество осеменений, при которых достигнуто оплодотворение. Индекс осеменения при нормальных условиях ухода и содержания животных не должен превышать 1,5–2,0. Как считает большинство отечественных исследователей, высокопродуктивные животные должны использоваться не менее пяти-шести, а особо ценные – до восьми – десяти лактаций и более. По хозяйствам России средний возраст коров равен 3,5 отела, а срок использования – 4,2 отела. По мнению многих исследователей, условия содержания, климат, сезон отела и другие факторы могут оказывать влияние на плодовитость коров. К. Братанов и др. (1984) указывают, что воспроизведение скота подчинено строгому годовому ритму. Для нормальных условий воспроизводства характерны ранний весенний отел и сервис-период продолжительностью приблизительно 85 дней. В климатических условиях, которые чаще всего имеются в странах с развитым сельским хозяйством, взрослый рогатый скот является полициклическим. Однако если даже ограничения в кормлении и отклонения в условиях содержания не являются значительными, половая активность все же в зимние месяцы проявляется меньше, чем в летние (Р.Х. Хантер, 1984).

Данные исследований, проведенных Н.Ф. Ключниковой (1983), свидетельствуют о большой зависимости изучаемых показателей репродуктивных способностей от длины светового дня ($r = -0,83$). Чем продолжительнее световой день, тем короче сервис-период. В.М. Юрков (1980) установил, что под влиянием оптимального светового режима усиливается гонадотропная функция гипофиза, что обуславливает активизацию фолликулов, овуляцию, формирование и активное функционирование желтых тел.

На развитие и формирование ряда признаков, в том числе, на воспроизводительную способность, существенное влияние оказывает температура окружающей среды. Д. Кузмановский и др. (1992) при исследовании 1067 коров пришли к выводу, что увеличение продолжительности полового цикла является, наряду с другими факторами, следствием действия высокой летней температуры воздуха. Главными проблемами тепловых стрессов авторы считают: отсутствие выраженной охоты или неточное выявление эструса, осеменение с последующей эмбриональной смертностью, достигающей у молочных пород 15% (W.W. Thatcher, R.J. Collier, M. Drost, 1986).

По данным многочисленных исследований, сезон отела оказывает существенное воздействие на частоту нарушений репродуктивных функций у коров. Так, сезон года влияет на сроки проявления эструса, его продолжительность, на время наступления овуляции. При летних и осенних отелах время от отела до охоты уменьшается (Г.И. Пузына, И.Н. Секрий, 1990). Продолжительность этого периода в пастбищный период, по данным А.М. Гаврикова (2000), составляет 31 день, в стойловый – 98 дней. О. Sekerden (1998) также сообщает, что у коров джерсейской породы инволюция матки раньше заканчивается при летнем отеле. По сведениям Р.А. Oltenacu et al. (1990), «тихая охота» (неполноценное проявление стадии возбуждения полового цикла) наиболее часто проявляется при отеле коров с октября по январь. Исследования, проведенные А.Г. Ковалюк (1987) в хозяйствах Николаевской области Украины, показали, что такие явления наибольшее количество регистрируется к концу стойлового периода содержания.

По мнению В.К. Копытина (1986), в весенне-летние месяцы сезона года число бесплодных коров больше, чем в осенние месяцы. В весенние и летние месяцы эмбриональные потери возрастают до 22% против 9% при осеменении в зимний стойловый период (Т.А. Мороз, 1985). А.Г. Нежданов и В.П. Иноземцев (1999) объясняют это тем, что высокая температура окружающей среды, в совокупности с продолжительным световым днем, вызывают хронический температурный стресс, угнетают функцию щитовидной железы, аденогипофиза половых желез и матки, что отрицательно сказывается на оплодотворяемости животных, имплантации и развитии зародыша и плода.

Об эффективности плодотворного осеменения коров в разные сезоны года свидетельствуют данные D. Chupin (1977), S.W. Eicker et al. (1996). Оплодотворение коров наступает чаще в летний и весенний периоды. Летом удавалось оплодотворить 30,8% коров, весной – 28,5%, зимой – 20%, осенью – 20,7%. Средняя продолжительность сервис-периода у коров, растелившихся в зимний период, составила 88 дней, что на 2 дня длиннее

по сравнению с продолжительностью сервис-периода у коров, растелившихся летом (Т.И. Благовещенская, 1995). Л.К. Эрнст и А.А. Цалитис (1982) также приводят данные о влиянии сезона отела на воспроизводительную функцию коров.

6.9. Влияние воспроизводительной способности коров на молочную продуктивность

Изучению взаимосвязи продуктивности животных с их воспроизводительной способностью посвящено немало исследований. Однако, несмотря на значительное количество работ, проведенных в этой области, изучение воспроизводительной способности коров голштинской породы остается наиболее актуальной проблемой. Особенно большое значение она приобретает при адаптации животных в экстремальных природно-климатических условиях разведения.

Наиболее часто выявляется положительная взаимосвязь между продолжительностью сервис-периода и продуктивностью коров за соответствующую лактацию (Н.Г. Дмитриев, 1975; Б.П. Завертяев, 1979, 1986). Существующий антагонизм между удоем и сервис-периодом объясняют разными причинами. Так, например, И. Иогансон (1970) – факторами среды. L.D. Van Vleck (1962) обнаружил генетические корреляции.

Для изучения особенностей воспроизводительных функций у коров первого отела животных распределили на четыре группы с разной продолжительностью сервис-периода. В зависимости от продолжительности сервис-периода определили у них уровень молочной продуктивности за первые 305 дней (табл. 59).

Таблица 59
Удой коров за 305 дней первой лактации в зависимости от интервала между отелами

Продолжительность сервис-периода, дней	Количество коров		Удой коров за 305 дней первой лактации, кг		
	<i>n</i>	%	$\bar{x} \pm s_x$	<i>v</i> , %	%
31-60	833	22,7	3348±28,2	24,3	92,7
61-90	872	23,8	3530±31,3	26,2	97,7
91-120	656	17,9	3710±39,6	27,3	102,7
121 и выше	1308	35,6	3790±23,8	27,5	104,9
В среднем	3669	100,0	3613±16,1	27,0	100,0

Среди обследованных животных наибольший удельный вес занимали коровы с сервис-периодом свыше 121 дня, а наименьший приходился на коров с сервис-периодом 31–60 дней. При увеличении сервис-периода у коров с 61 до 90 дней, удой животных в этой группе возрастал на 5% по отношению к среднему по стаду. Дальнейшее удлинение сервис-периода на 30 дней сопровождалось повышением удоя за первые 305 дней лактации. Кроме того, удлинение этого показателя вело к возрастанию коэффициента вариации с 24,3% до 27,5%.

Аналогичные данные получены при определении зависимости между молочной продуктивностью и плодовитостью коров. По данным Б.П. Завертяева (1981), с увеличением удоя коров на каждые 1000 кг межотельный и сервис-периоды удлиняются на 22 дня. Из материалов Н.Ю. Чекмевой (1989) следует, что удлинение сервис-периода у коров на 5–10 дней сопровождается снижением оплодотворяемости на 13% (А.У. Сейкога, В.Т. Мс. Daniel, 1983). По данным О.Р. Савелии (1985), увеличение удоя от 2500 до 7000 кг сопровождается удлинением периода восстановления половых путей на 11,2 дня, периода осеменения – на 21,6 дня. У высокопродуктивных коров на оплодотворение затрачивается на 0,9 осеменений больше, что по времени равняется одному половому циклу. С повышением продуктивности коров от 4000 до 5000 кг молока и более, по сравнению с удоем до 4000, индифференс-период увеличивается на 4–7 дней, оплодотворяемость от первого осеменения понижается на 16–30%, индекс осеменения повышается на 0,3–1,2, сервис-период удлиняется до 21–54 дней. (А.А. Шубин, Л.А. Шубина, 1995).

Воспроизводительная способность коров голштинской породы является важным признаком для селекции. В соответствии с теорией Мазера (Mather 1949, 1954), признаки плодовитости относятся к полигенным, вариация которых обеспечивает непрерывную изменчивость. В связи с этим, плодовитость как количественный признак характеризуется высокой изменчивостью. Для решения вопроса о возможности улучшения этого признака селекционными методами необходимо иметь представление о генотипических различиях у животных. Долю этого разнообразия в общей фенотипической изменчивости можно определить с помощью коэффициента наследуемости (табл. 60).

Таблица 60

Наследуемость и изменчивость признаков плодовитости

Репродуктивные признаки	Варианты, коэффициенты наследуемости и изменчивости				
	δ_s^2	δ_e^2	h^2	δ_p^2	C_v
Сервис-период, дней	2139	12996	0,141	15135	64,7
Сухостойный период, дней	235	1972	0,106	2207	67,8
Индекс осеменения	0,943	6,85	0,121	7,79	78,6

Несмотря на невысокие показатели коэффициентов наследуемости репродуктивных признаков у коров сахалинской популяции, они имеют большое практическое значение. Анализ показывает, что отбор по плодовитости не может дать высокого эффекта, поэтому следует использовать методы селекции, основанные на оценке и отборе по генотипу, прежде всего, быков-производителей. Оценка быков по качеству потомства является наиболее точным методом определения уровня их племенной ценности.

В работах многих авторов (Л.К. Эрнст, В.А. Чемм, 1972; Н.З. Басовский, Б.П. Завертяев, 1975; А. Смирнов, 1982; Б.П. Завертяев, 1984; В.А. Блохина, 1986; S. Wach, 1971 и др.) показана возможность использования генетических методов в целях повышения плодовитости и борьбы

с ее нарушениями. Оценка генотипа по воспроизводительной способности возможна только при наличии значительного числа потомков (А.Е. Болгов, Е.П. Карманова, 1988; Б.П. Завертязев, 1989).

Для изучения межлинейных различий у коров по этому показателю мы проанализировали соотношение количества дочерей быков, принадлежащих к разным родственным группам, в зависимости от интервала между отелами (табл. 61).

Таблица 61

Соотношение средневзвешенного количества дочерей (m) в потомстве линий и родственных групп быков(n) с разным интервалом между отелами (дней)

Родственная группа, линия	n	305-365		366-395		396- 425		426 и выше	
		m	%	m	%	m	%	m	%
Инка Суприм Рефлекшн 121004	3	130,8	19,8	133,0	20,0	198,9	16,5	288,9	43,7
Пабст Гувер- нер 882933	1	25,2	21,3	18,9	16,0	23,8	20,1	50,3	42,5
Вис Бек Айдиал 1013415	5	220,1	19,4	276,4	24,5	219,2	19,5	413,0	36,6
Жасмина 841	2	110,2	24,9	110,8	24,9	71,1	16,1	153,3	34,1
Карнейшн Мэдкэп Баттер Бой 1152252	2	54,6	23,2	56,9	24,2	48,4	20,6	75,4	32,1
Силинг Трай- джун Рокит 252803	1	4,0	21,0	4,0	21,0	6,0	31,6	5,0	25,3
Розейф Си- тейшн 267150	2	106,4	33,9	78,0	24,8	48,9	15,6	180,8	25,7

В результате анализа выявлены существенные различия по соотношению числа дочерей с разным интервалом между отелами. Максимальное число дочерей с оптимальным интервалом между отелами обнаружен у коров, принадлежащих к линии Вис Бек Айдиал 1013415. Одновременно линия Инка Суприм Рефлекшн 121004 насчитывала в своем составе наибольшее количество животных с интервалом между отелами 426 дней и более.

Более отчетливая тенденция обнаружена при сравнении животных, имеющих различное географическое происхождение и разную степень адаптации к условиям Сахалинской области (табл. 62).

Таблица 62

Соотношение интервала между отелами у коров – дочерей (m) быков (n) разных географических популяций

Происхождение быков	n	31-60		61-90		91-120		121 выше	
		m	%	m	%	m	%	m	%
Американские	6	243,3	19,7	295,3	23,1	243,0	19,5	463,3	37,1
Канадские	4	269,9	23,6	254,7	22,5	193,7	17,0	425,1	36,9
Сахалинские	6	136,1	25,6	127,6	24,9	89,6	16,0	178,3	33,5
Японские	9	135,5	17,5	267,0	22,7	287,1	20,2	322,4	39,6

Быки-производители сахалинской селекции обладали значительным преимуществом по соотношению числа дочерей с оптимальным сервис-периодом.

Более детально о влиянии генотипа быков на репродуктивные функции дочерей можно наблюдать при оценке производителей по качеству потомства. Данные таблиц 63-66 показывают, что такой фактор, как сервис-период, нельзя исключать при характеристике племенной ценности быков.

Различия в продуктивности дочерей, полученных от разных производителей в зависимости от сервис-периода у коров, отчасти определяются спецификой генотипов. Кроме того, основные показатели, характеризующие воспроизводительные способности животных, существенно зависят друг от друга.

Так как показатели воспроизводства отрицательно коррелируют с фенотипическим значением основного селекционного признака – удоя коров за 305 дней лактации, то такой отбор по этим признакам противодействует адаптации.

Между удоем полновозрастных коров за 305 дней лактации и количеством выбывших коров по плодовитости выявлена положительная коррелятивная связь ($r = + 52$).

В этом случае важно знать совместный эффект искусственного отбора и адаптации. Чтобы оценить степень воздействия естественного отбора на признаки селекции, необходимо сравнить взвешенный (фактический) селекционный дифференциал с ожидаемым.

Ожидаемый селекционный дифференциал представляет собой среднее фенотипическое отклонение родителей (средняя продуктивность матерей и матерей отцов). Фактический селекционный дифференциал равен среднему отклонению родителей между смежными поколениями. Однако повышение интенсивности отбора по основным селекционным признакам сопровождается снижением воспроизводительных функций коров. Тем не менее массовая селекция по молочной продуктивности может быть эффективна, несмотря на невысокие показатели наследуемости. Для этого необходимо создать высокий селекционный дифференциал, т.е. добиться очень высокого показателя проявления селекционируемого признака у отобранной группы животных.

В отношении признаков плодовитости, характеризующихся наиболее низкой наследуемостью, массовый отбор в сочетании с отбором по происхождению должен быть основным методом селекции, поскольку в силу биологических и экономических факторов применение других методов неосуществимо. Коэффициент отбора может быть определен как относительная приспособленность поколения животных, сохранившихся после воздействия всех типов отбора.

Таблица 63

Влияние интервала между отелами у дочерей на результаты оценки быков по качеству потомства

Кличка инв. № быка	Итоговая оценка ±	31-60		61-90		91-120		121 выше	
		<i>m</i>	$(x - y)$						
Генри 48	+85,9	51,8	-40,5	65,7	+86,4	55,4	+91,1	94,8	-72,5
Тарзан 49	+91,1	52,2	+118,2	57,4	+39,3	41,1	+85,9	97,1	-67,0
Лак 38	+119,2	45,2	-82,3	51,9	-96,3	41,0	-29,9	70,6	+21,7
Астронавт 18	-219,0	45,1	+7,8	66,8	-182,1	49,2	-6,3	97,5	-87,9
Робот 15	-6,3	25,8	+14,8	34,8	-165,4	32,8	-219,0	53,0	-88,0
Жасмин 841	+19,4	82,0	-32,6	75,2	+84,5	52,8	-162,0	100,7	-236,8
Нептун 650-321453	-162,0	65,5	+94,0	75,6	+113,8	55,0	-39,9	66,7	+143,3
Алмаз 659	+263,0	76,5	+2,9	66,6	+76,8	43,6	+263,0	73,0	+79,9
Амур 753-321129	-39	45,9	-185,7	37,3	-185,7	37,3	-185,5	42,3	-8,5
Снегирь 1115	+238,7	24,0	+275,5	36,0	+25,5	35,9	+238,7	59,1	+146,6
Соперник 1118	+181,8	30,6	-125,8	20,9	+57,8	12,5	+181,8	16,3	+71,3
Матерый 1192	+119,6	28,2	+82,2	35,3	+40,1	18,3	+119,6	50,6	+44,5
Мудрый 1187	+314,6	19,4	-26,5	20,1	-37,9	11,6	+314,6	39,8	+126,6
Морж 1269	-272,7	29,9	-0,7	11,4	+172,5	5,3	-272,7	7,5	-422,2
Коэффициент корреляции с итоговой оценкой, r		+0,103		+0,044		+0,80		+0,63	

Таблица 64

Продуктивность коров-дочерей, полученных от быков разных географических популяций,
при оптимальном интервале между отелами

Кличка, инв. № быка	Хозяйств, <i>n</i>	Взвешенное количество дочерей, <i>m</i>	Средний удой коров за 305 дней первой лактации, кг		Разность со сверстницами, $(x - y)$	Ранг оценки	Корреляция со средней, <i>r</i>
			$\bar{x} \pm s_x$	<i>v</i> , %			
Канадские							
Амур 753	10	42,3	3656±102,7	19,2	+19,4	13	+0,66
Жасмин 841	8	52,8	3689±100,7	22,0	-162,0	20	
Алмаз 659	6	43,6	3598±139,6	29,0	+263,0	4	
Нептун 650	8	55,0	3666±122,6	27,0	-39	16	
Американские							
Тарзан 49	3	41,1	4062±137,9	25,2	+85,9	12	+0,56
Генри 48	3	55,4	3764±92,2	21,6	+91,1	11	
Нидли 44	3	23,8	3762±130,5	20,8	+119,2	10	
Робот 15	5	32,8	3443±116,6	21,4	-219,0	22	
Астронавт 18	6	49,2	3722±76,9	16,0	-6,3	14	
Сахалинские							
Снегирь 1115	6	35,9	3784	21,8	+238,7	6	+0,79
Соперник 1118	4	32,5	3679	12,1	+181,8	7	
Матерый 1192	6	18,3	3160	20,9	+119,6	9	
Мудрый 1187	5	11,6	3911	30,7	+314,6	3	
Морж 1269	3	5,3	3222	16,7	-272,7	23	
Японские							
Лотос 31-48502	2	32	4062±133		+334	2	+0,44
Дракон 85-48557	3	22	3544±135		-184	21	
Каприз 6-49026	4	15	3764±92		-36	15	
Жемчуг 13-48939	2	23	3878±139		-150	19	
Тюльпан 1-48821	4	30	3666±154		-62	17	
Старк 84-48651	3	44	3797±76		-69	18	
Ласковый 82-48648	2	43	3977±123		+242	5	
Гордый 83-48650	5	25	4655±222		+927	1	
Лидер 81-48649	4	33	3898±355		+170	8	

Взаимосвязь селекционных признаков в пределах потомства отдельных быков-производителей

Кличка, инв. № быка	Количество, <i>n</i>		Коэффициенты корреляции с удоем за 305 дней первой лактации, г				
	хозяи- ств	дочерей	МДЖ, %	МДЖ, кг	живая масса, кг	сервис- период, дни	скорость молокоот- дачи, кг/мин
Вис Бек Айдиал 1013415							
Генри 48	3	385	-0,12	+0,97	+0,05	+0,33	+0,18
Тарзан 49	3	336	+0,05	+0,97	+0,06	+0,38	+0,44
Лак 38	2	275	-0,11	+0,98	+0,05	+0,41	+0,43
Астронавт 18	6	321	-0,23	+0,97	+0,02	+0,32	+0,47
Робот 15	5	186	-0,41	+0,96	+0,03	-0,08	+0,21
Топаз 792	3	212	-0,33	+0,96	+0,05	+0,41	+0,19
Эмир 104	2	145	-0,21	+0,91	+0,06	+0,30	+0,30
Атлет 489	2	235	-0,30	+0,85	+0,05	-0,08	+0,48
Икар 168	3	222	-0,11	+0,98	+0,02	+0,34	+0,40
Лотос 31-48502	7	432	-0,02	+0,95	+0,03	+0,30	+0,20
Дракон 85-48557	6	256	-0,22	+0,96	+0,05	+0,31	+0,44
Каприз 6-49026	5	125	+0,12	+0,98	+0,02	-0,08	+0,47
Жемчуг 13-48939	6	344	-0,19	+0,93	+0,03	+0,47	+0,19
Инка Суприм Рефлекшн 121004							
Нептун 650-321453	3	461	-0,23	+0,97	+0,11	+0,28	+0,40
Амур 753-321129	10	238	-0,02	+0,90	+0,11	+0,38	+0,43
Павни Фарм Арлинда Чиф1427381							
Мираж 5-49025		181	-0,11	+0,96	+0,02	-0,08	+0,44
Бриз 2- 48810		212	-0,23	+0,91	+0,03	+0,41	+0,43
Каштан 12-49027		144	-0,33	+0,85	+0,05	+0,30	+0,47
Ласковый 82-48648		230	-0,21	+0,98	+0,06	-0,08	+0,21
Гордый 83-48650		221	-0,30	+0,95	+0,05	+0,34	+0,19
Романдейл Рефлекшн Маркиз 260008							
Бизон 179-384166	2	213	-0,13	+0,78	+0,06	+0,33	+0,32
Гром 313-380419	1	221	-0,33	+0,89	+0,08	+0,41	+0,27
Жасмин 841- 321736							
Жасмин 841	8	415	-0,08	+0,96	0,00	+0,30	+0,32
Минерал 1301	6	190	-0,11	+0,97	+0,17	+0,34	+0,11

Таблица 66

Характеристика линий и родственных групп по показателям воспроизводства

Линия, родственная группа	Показатели воспроизводства									
	живая масса телят при рождении, кг		живая масса телок в 18 месяцев, кг		средний возраст первого отела, дни		индекс осеменения		сервис-период, дни	
	<i>n</i>	$\bar{x} \pm s_x$	<i>n</i>	$\bar{x} \pm s_x$	<i>n</i>	$\bar{x} \pm s_x$	<i>n</i>	$\bar{x} \pm s_x$	<i>n</i>	$\bar{x} \pm s_x$
Вис Бек Айдиал 1013415	285	28,1±0,1	224	323±0,89	211	950±2;50	201	2,3±0,031	167	123±2,11
Инка Суприм Рефлекшн121004	32	30,2±0,8	25	312±2,6	23	947±8,01	28	1,8±0,230	22	103±8,15
Монтвик Чифтейн 95679	547	32,7±0,12**	456	325±0,56	445	988±1,67**	344	2,2±0,067	320	134±1,56***
Рефлекшн Соверинг 198998	712	29,2±0,11	678	331±0,61	522	1072±1,49**	544	2,4±0,052	356	136±1,44***
Розейф Ситейшн 267150	95	31,6±0,28**	76	310±1,38	66	1066±4,14	62	2,0±0,153	56	125±3,62
Силинг Трайджун Рокит 252803	199	28,5±0,18	87	303±1,49	76	959±3,97	54	2,1±0,150	47	120±4,84
Жасмина 841	115	28,8±0,27	98	307±1,66	85	1023±3,80	76	2,1±0,126	63	119±3,29
Пабст Гувернер 882233	27	29,5±0,52	21	337±3,10**	23	987±7,31	20	2,6±0,272	16	125±6,75

*- достоверно при $p \leq 0,1$; ** – достоверно при $p \leq 0,01$; *** – достоверно при $p \leq 0,001$

Глава 7. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ОТБОРА И НАСЛЕДУЕМОСТЬ СЕЛЕКЦИОННЫХ ПРИЗНАКОВ

Основная цель селекции молочного скота в условиях Сахалинской области – генетическое совершенствование популяции, которое выражается в увеличении средних значений признаков продуктивности в каждом последующем поколении. В процессе длительного отбора по величине удоя коров за лактацию изменчивость и наследуемость признаков продуктивности была не одинаковой. В результате варианта отобранной части животных не совпадала с исходной. В связи с этим коварианса между родителями и потомками отличалась друг от друга. Кроме того, присутствовал эффект ассортативного подбора, который ограничивал возможность сравнения смежных поколений при оценке наследуемости.

Известно, что самая важная роль наследуемости заключается в возможности прогноза селекционной ценности животных по его продуктивным и экстерьерным особенностям. Использование генетико-статистических методов дает возможность определить не только общий вклад генотипов и среды в фенотипическое разнообразие признака, но и оценить отдельные компоненты генотипического разнообразия. Изучение динамики ответа на отбор признаков продуктивности позволяет выявить характер генетической обусловленности и границы отбора. Так как наследуемость оценивается регрессией селекционной ценности признака на его фенотипическое значение, селекционную ценность быка можно получить из произведения фенотипического значения на коэффициент наследуемости. Фенотипические значения признаков продуктивности (средовая дисперсия) зависит от условия кормления и содержания животных. Большая изменчивость признака уменьшает наследуемость, а меньшая, наоборот может увеличить ее.

В этой связи селекционная ценность признака, равно как и его наследуемость, характеризует популяцию в целом (в данном случае сахалинскую), находящуюся в специфических условиях среды. Это увеличение фенотипического значения признака у потомков по сравнению с родительской популяцией характеризуется ответом на отбор.

Кроме того, расчет коэффициента наследуемости служит критерием надежности оценки племенной ценности животных по их фенотипической характеристике. Чем выше величина этого коэффициента в популяции животных, тем надежнее оценка их племенных качеств. В этой связи коэффициент наследуемости является важнейшим генетическим параметром, который лежит в основе современной селекции по количественным признакам. Все методы оценки племенных качеств животных требуют определения показателя наследуемости. Считается, что чем однороднее в генетическом отношении популяция, тем ниже в ней коэффициенты наследуемости, и, наоборот, значения их возрастают с увеличением гетерогенности. Коэффициенты наследуемости могут сильно варьировать в зависимости от наследственных особенностей изучаемой популяции, интенсивности отбора и условий, в которых находятся животные. Кроме того,

признаки непосредственно связанные с воспроизводством потомства, как правило, имеют невысокие коэффициенты наследуемости.

Исходя из цели наших исследований, оценка генетических свойств сахалинской популяции, находящейся в относительной изоляции, наиболее пригодной для определения наследуемости может быть внутриклассовая корреляция между полусибсами. Однако при его использовании, также как и при регрессии потомков на родителей, необходимо учитывать различие в дисперсиях матерей отцов и дочерей. Это связано с тем, что при формировании сахалинской популяции использовались преимущественно импортные быки-производители.

В связи с этим в регрессию дочь–отец и корреляцию между полусестрами необходимо внести поправку на различие в величине дисперсии.

Так, если b – регрессия дочь – отец, то скорректированная будет $b' = b\delta_{\text{♀}}/\delta_{\text{♂}}$ (Фольконер, 1985).

В таблице 67 приведены коэффициенты наследуемости основным показателем продуктивности в хозяйствах Сахалинской области, рассчитанные на основе внутриклассовой корреляции внутри отдельных групп быков-производителей.

Таблица 67

Оценка коэффициентов наследуемости признаков
молочной продуктивности и массовой доли жира в молоке

Селекционные признаки	Вариансы, коэффициенты наследуемости и генетической изменчивости					
	δ^2_s	δ^2_e	h^2	$\sigma = \delta_{\text{♀}}/\delta_{\text{♂}}$	δ^2_p	Cv_g
«ФГУП Тимирязевское»						
Удой, кг	55360	660240	0,207	0,67	715600	3,8
МДЖ, %	0,005	0,025	0,36	0,54	0,030	2,0
СПК «Соколовский»						
Удой, кг	41222	552120	0,193	0,62	593342	4,7
МДЖ, %	0,004	0,023	0,34	0,63	0,029	1,8
АО «Южно-Сахалинский»						
Удой, кг	39188	489681	0,151	0,57	528869	4,8
МДЖ, %	0,004	0,025	0,34	0,67	0,031	1,7
Среднее для популяции						
Удой, кг	42355	512472	0,201	0,66	554827	5,0
МДЖ, %	0,004	0,024	0,29	0,59	0,032	1,7

Коэффициенты наследуемости по удою коров за 305 дней лактации и массовой доле жира в молоке (h^2), находились в пределах биологической нормы. Однако они имели невысокие значения, которые указывают на небольшую генетическую изменчивость. Невысокая генетическая изменчивость (Cv_g) ограничивает возможность массовой селекции.

Для анализа предшествующего отбора необходима реализованная наследуемость, несмотря на то что она не является адекватной из-за ограниченной численности и не может предсказать изменения средних значений для всей популяции.

Ответ на отбор за поколение также является результатом происшедшего и не характеризует эффективность применяемого отбора в будущем. Вместе с тем, значительный интерес представляет динамика продуктивности животных в не перекрывающихся поколениях. В таблице 68 представлены показатели продуктивности дочерей, внучек, правнучек и последующих поколений потомков в стаде «ФГУП Тимирязевское» за период 1946–1996 годы.

Как показывают наблюдения, вклад отдельных родителей в воспроизводство следующего поколения может быть неодинаков. Количество дочерей, полученных от используемых быков-производителей, различное из-за неодинаковой жизнеспособности потомства и т.д. (табл. 68–70).

Таблица 68

Эффективность отбора при чистопородном разведении в стаде коров «ФГУП Тимирязевское»

Поколения отбора	Количество коров, <i>n</i>			Удой коров за 305 дней, кг		
	до отбора	после отбора	коэффициент отбора, %	до отбора	после отбора	выбывших
I		21	-	5888	6532	5146
II	61	27	12,5	6532	6284	4741
III	88	66	32,7	6284	5644	4248
IV	135	91	48,1	5644	5905	4332
V	133	83	58,9	5905	5827	4588
VI	130	71	82,9	5827	6491	5172
VII	126	68	85,7	6491	6429	5578
VIII	157	84	87,0	6429	6855	5676

Исследования показали, что увеличение показателей продуктивности получено двумя путями: улучшением условий кормления и использование отбора, как среди коров, так и среди быков-производителей. Следует отметить, что улучшение условий кормления животных и достигнутое при этом увеличение продуктивности, касается только фенотипических значений признаков.

Ответ на отбор в значительной мере зависит от селекционного дифференциала, т.е. от разницы между продуктивностью исходного поколения и средней продуктивностью стада. С увеличением количества выбракованных животных, а тем самым и с ускорением смены поколений повышается интенсивность отбора (рисунок 72).

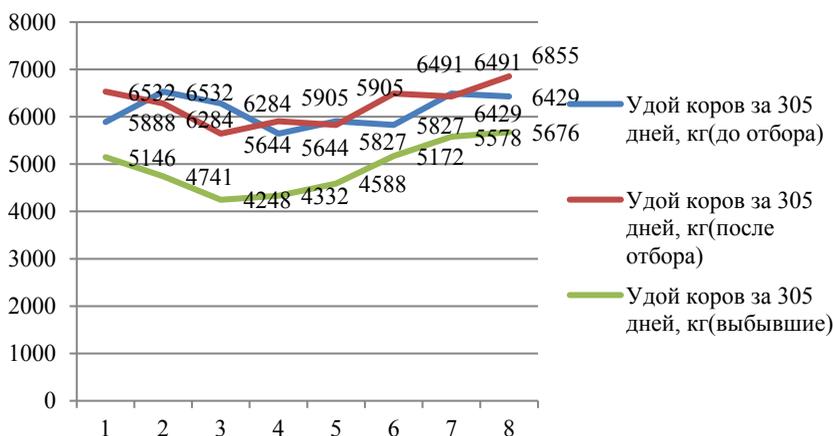


Рис. 72. Удой коров за 305 дней лактации по поколениям отбора

Поскольку селекционный дифференциал служит мерой интенсивности отбора, его оценка характеризует состояние селекционных признаков в стадах. Анализ показывает, что величина селекционного дифференциала существенно менялась от одного поколения к другому. Наблюдаемые фенотипические различия, как средних показателей, так и ответа на отбор, можно отнести и к негенетическому ответу. Тем не менее ответ может иметь кумулятивную природу из-за длительного отрезка времени. Об этом свидетельствуют невысокие показатели наследуемости признаков.

Как показали исследования, массовая селекция может быть эффективной по отношению к признакам с высокой наследуемостью, но по отношению к признакам с низкой наследуемостью, фенотипическая изменчивость которых, в основном определяется факторами среды, эффективность массовой селекции низка.

Однако следует с достаточной осторожностью относиться к прогнозу отбора только на основе данных о коэффициенте наследуемости признака молочной продуктивности у коров сахалинской популяции. Одной из причин низкой наследуемости этих признаков является то обстоятельство, что условия кормления и содержания животных, не всегда благоприятны к проявлению генотипических различий по признакам продуктивности. При соответствующем изменении условий эти генотипические различия начинают оказывать свое влияние, и эффект селекции может значительно возрасти по сравнению с тем, что можно было бы ожидать на основе первоначальных данных о наследуемости признаков продуктивности.

Таблица 69

Эффективность внутривидовой селекции в репродукторном хозяйстве «ФГУП Тимирязевское»

Родоначальницы (<i>n</i> =11)	Коров, <i>n</i>	Коэффициент отбора, %	Продуктивность коров за 305 дней лактации					
			удой, кг			МДЖ, %		
			стандартизованный селекционный дифференциал, <i>i</i>	$\bar{x} \pm s_x$	<i>v</i> , %	стандартизованный селекционный дифференциал, <i>i</i>	$\bar{x} \pm s_x$	<i>v</i> , %
				5888±515	27,1		3,35±0,05	5,1
поколения потомков								
I	21	-	0,349	6532±403	28,3	-1,5	3,11±0,04	5,2
II	27	12,5	0,157	6284±304	25,2	0,056	3,12±0,03	5,7
III	66	32,7	-0,463	5644±170	24,5	1,10	3,30±0,02	5,1
IV	91	48,1	0,227	5905±152	22,7	0,33	3,37±0,02	6,4
V	83	58,9	-0,05	5827±125	19,4	0,50	3,50±0,02	7,4
VI	71	82,9	0,447	6491±176	22,8	0,367	3,55±0,03	8,9
VII	43	85,7	-0,03	6429±281	28,7	0,205	3,62±0,05	9,4
VIII	74	87,0	0,226	6855±219	27,5	0,031	3,63±0,04	8,8
IX	95	79,6	0,043	6941±202	28,4	0,193	3,70±0,04	9,8
X	112	78,2	0,087	7122 ±196	29,4	0,068	3,68±0,03	7,9
XI	123	76,1	0,064	7255±189	28,9	0,025	3,69±0,03	10,5
XII	125	75,3	0,033	7322±179	27,4	0,00	3,69±0,03	8,6
XII	133	65,8	-0,133	7055±174	28,4	0,071	3,71±0,02	7,6

Районы Сахалинской области

Поколения	Срок смены поколений, лет	1 лактация			3 лактация		
		<i>n</i>	удой. кг	МДЖ	<i>n</i>	удой. кг	МДЖ
Южные районы							
I	3,5	1248	3482	3,25	4077	2677	3,18
III	3,2	2591	3837	3,32	4649	3500	3,33
V	3,0	2872	4440	3,46	5136	4696	3,46
VII	2,8	1569	1411	3,47	5497	1597	3,52
IX	2,9	928	2572	3,53	2522	3288	3,66
XI	2,5	673	3535	3,64	781	4083	3,73
Центральные районы							
I	3,8	765	2929	3,27	2117	2379	3,26
III	3,2	1597	3234	3,42	2528	3194	3,43
V	3,0	1468	3037	3,39	-	-	-
VII	2,8	1896	3027	3,45	2351	3433	3,47
Западные районы							
I	3,6	731	3106	3,15	2143	3380	3,2
III	3,2	1350	3380	3,34	2549	4044	3,34
V	3,0	1288	3737	3,41	-	-	-
VII	2,8	1391	4260	3,45	2765	4691	3,49
Северный район							
I	3,5	66	2931	3,3	656	3347	3,28
III	3,2	383	3090	-	-	-	-
V	3,0	332	2932	3,46	858	3702	3,25
VII	2,8	325	3499	3,70	1192	3625	3,59

Одним из факторов, ограничивающих действие индивидуального отбора, является снижение его интенсивности. Это связано с тем, что интенсивность отбора снижается вследствие выбраковки коров по ряду причин, не связанных с уровнем развития хозяйственно-полезных признаков.

В ФГУП «Тимирязевское» и других хозяйствах области за последние 10 лет значительно изменились условия кормления животных, и увеличилась корреляция между жизнеспособностью и продуктивностью. Так как продуктивность определяется преимущественно генами аддитивного действия, то показатели генетической изменчивости признаков продуктивности существенно снизились, а корреляция генотип-среда увеличилась. В дальнейшем по мере улучшения условий кормления роль аддитивно действующих генов будет возрастать, но отрицательная регрессия будет сохраняться еще долгое время – до исчезновения резких различий между смежными поколениями (мать – дочь).

Таким образом, из предшествующего анализа следует, что при изменении условий в худшую сторону (если это изменение носит временный характер) отбор маточного поголовья в хозяйствах Сахалинской области необходимо вести только по генотипу, а не по фенотипу. И, наоборот,

если условия неуклонно улучшаются (и это улучшение сказалось на продуктивности), то отбор следует вести по фенотипу. Это положение в большей степени применимо к показателю «молочная продуктивность», где высокие значения корреляции генотип – среда; и в меньшей степени подходит к признаку «содержание жира в молоке».

Наличие взаимодействия генотип – среда означает одно важное для разведения сахалинской популяции условие: лучшие генотипы в одной среде не являются лучшими для других сред. Вместе с тем, степень адаптации породы может существенно меняться по мере изменений условий среды. В связи с этим неясным остается вопрос, в какой мере достигнутые в прошлом ценные качества породы (высокая молочная продуктивность) сохраняются при разведении ее в современных условиях.

Эта проблема является фундаментальной для стратегии разведения молочного скота в постоянно меняющихся условиях кормления и содержания.

Недостаточно изученным остается прогноз эффективности селекции в неблагоприятных условиях, в которых вынуждено находиться большинство стад голштинской породы в хозяйствах области. К решению этой проблемы можно приблизиться при рассмотрении генетических корреляций.

Признак, который измеряется в двух различных средах, может рассматриваться не как один признак, а как два разных.

Физиологические механизмы проявления признака различны, а соответственно этому и гены, ответственные за его проявление, также в некоторой степени различаются.

Рассматривая продуктивность в разных условиях среды как проявление разных признаков, генетически скоррелированных друг с другом, можно предположить степень взаимодействия генотип-среда, определив наследуемость этих признаков и генетическую корреляцию между ними.

Если генетическая корреляция окажется высокой, то проявление признака в двух разных условиях не будет существенно отличаться от признака, определяемого почти тем же набором генов. Если она снизится, то это значит, что признаки сильно различаются по их генетической детерминации.

Так как генетическая корреляция оказалась высокой, то эти два признака могут рассматриваться как один и тот же признак, а так как нет других факторов, влияющих на наследуемость и интенсивность отбора, то безразлично, в какой среде будет проводиться отбор. Но если генетическая корреляция снизится, то отбор будет давать тогда лучшие результаты и в той среде, в которой в дальнейшем предстоит разводить коров этой популяции, если, конечно, наследуемость и интенсивность отбора в другой среде не окажется существенно выше.

Высокая генетическая корреляция также означает и то, что все генотипы сходно реагируют на различные условия среды (табл. 71). Чувствительность к среде может расти при отборе, если действие отбора и среды будет идти в одном направлении. Снижение толерантности возможно, когда отбор и среда будут противоположны в своем направлении.

Таблица 71

Генетическая корреляция между признаками удоя коров
за лактацию и массовой долей жира в молоке

Показатель	Родители	Потомки
Коварианса удоя коров за 305 дней лактации и МДЖ в молоке, covxy	- 18163	- 2835
Кроссковарианса удой -жир за 305 дней лактации, covxy	- 5366	
Фенотипическая корреляция удой-жир, rxy за 305 дней лактации	- 0,22	- 0,27
Генетическая корреляция удой-жир за 305 дней лактации, га	- 0,65	

Нас в большей степени интересует вопрос улучшения селекционных признаков в конкретных условиях, которые меняются в определенном диапазоне. Так как на практике невозможно оценить поколения животных в одних и тех же условиях, необходимо определить ответ на отбор.

В условиях Сахалинской области результаты отбора коров по продуктивности позволяют лишь приблизительно предсказать изменение среднего значения признака, да и то только на одно поколение. Это связано с тем, что неизвестны изменения частот генов, от которых зависит отбор в будущем.

Поскольку вклад индивидуальных локусов неизвестен, невозможно прогнозировать и изменение частот генов. Таким образом, ответ на отбор коров по признакам продуктивности может быть прогнозирован лишь до тех пор, пока сохраняются неизменными генетические свойства популяции. Вследствие этого, возможны такие последствия отбора, которые можно исследовать при оценке асимметрии изменчивости.

Случайный дрейф генов из-за ограниченного числа быков ведет к изменению частот генов, а последние – к изменениям средних показателей признака продуктивности в поколениях. Изменения, обусловленные дрейфом, могут быть кумулятивны, а эти изменения создают основу для изменений в следующих поколениях. Благодаря кумулятивной природе изменений, вызванных дрейфом, фактическая изменчивость отклоняется от теоретической.

Различия селекционного дифференциала обусловлены величиной дисперсии. Селекционный дифференциал увеличивается по мере увеличения дисперсии и уменьшается с ее уменьшением. Различия в селекционном дифференциалах оказывают влияние на величину ответов за одно поколение, но незначительно отражаются на реализованной наследуемости.

Так как оцениваемый признак нелинейно связан с критерием отбора (особенно с молочной продуктивностью или воспроизводительной способностью), то в результате может возникнуть асимметрия. Однако причины такой асимметрии в сахалинской популяции трудно идентифицировать. Так как, некоторые из факторов, влияющих на возникновение асимметрии трудно идентифицировать, а пока асимметричные ответы не будут

выявлены, предсказание ответа на отбор по наследуемости в исходной популяции будет оставаться трудно прогнозируемым. Тем не менее, если признак является компонентой естественной приспособленности, то следует ожидать асимметрию; поскольку отбор, действующий на увеличение приспособленности, дает меньший ответ, чем отбор, направленный на ее уменьшение.

Причинами этого явления могут быть как инбредная депрессия, которая сама по себе обуславливает асимметрию, так и естественный отбор (табл. 72).

Таблица 72

Асимметрия ответа на отбор по удою коров за 305 дней лактации, кг

Коэффициент отбора (<i>s</i>)	Интенсивность отбора (<i>i</i>)	Коэффициент наследуемости (h^2)	Стандартное отклонение (δ_A)	Ответ на отбор(R)		
				ожидаемый	наблюдаемый	Разница (\pm)
80	1,4	0,22	845	260,7	342,5	+81,8
40	1,23	0,28	730	251,4	238,7	-12,7
25	0,97	0,31	760	228,0	210,2	-17,8
20	0,34	0,32	780	84,8	90,5	+5,7

Так как признак молочной продуктивности относится к числу признаков подверженных инбредной депрессии, то возникает тенденция к уменьшению средних по мере усиления инбридинга. В результате будет уменьшаться ответ на отбор по мере его нарастания, что ведет к возникновению асимметрии.

Оценка же величины инбридинга позволит предсказать асимметрию ответа. Поскольку признак продуктивности связан с материнским эффектом, то он тоже может давать при отборе асимметричный эффект. Однако этого нельзя сказать по отношению к аддитивной генетической изменчивости. В случае если все гены, влияющие на признак, имеют симметричные частоты, то реализованная наследуемость должна постепенно уменьшаться с изменением генных частот, но это уменьшение должно быть приблизительно одинаковым в стадах с разными условиями кормления, где селекция ведется в разных направлениях, что не должно привести к асимметрии.

Подобный ответ зависит от комбинированного эффекта всех локусов, и асимметрию можно ожидать, если средние частоты генов отличны от симметричного значения 0,5 для аддитивных локусов и 0,75 для рецессивных. Предполагается, что «средние» взвешены в соответствии с силой действия генов. По нашему мнению, не следует, однако, ожидать появления асимметрии ответа, обусловленной комбинированным эффектом в первых поколениях, потому что она зависит от соотношения частот генов. Более того, асимметрия может быть связана с нелинейными ответами, так как возможны различия генных частот внутри отдельных линий.

Оценки среднего ответа за поколение оказались следующими (табл. 73).

Таблица 73

Прогноз ответа на отбор по молочной продуктивности

Поколения отбора	Количество голов (<i>n</i>)	Показатели отбора				
		стандартное отклонение (δ)	$\bar{x} \pm s_x$	селекционный дифференциал (<i>s</i>)	ответ на отбор (ожидаемый) (<i>R</i>)	интенсивность отбора (<i>i</i>)
I	84	585	3895±63,6	120	23,4	0,20
II	93	610	3942±63,5	47	12,2	0,10
III	78	655	4185±74,4	243	52,4	0,40
IV	95	724	4425±74,6	240	50,7	0,35

Средовые различия между поколениями зависят от условий кормления и содержания животных. Поэтому для характеристики эффективности отбора возможно сравнение нескольких поколений.

Случайные изменения условий среды снижают точность измерения ответа, но не приводят к смещению его оценки. Более значительные несоответствия связаны со средовыми сдвигами или направленными изменениями, которые объединяют смежные поколения. В отсутствие сверстниц оказалось невозможным решить вопрос о том, какая часть общего результата обусловлена отбором, а какая улучшением содержания. В результате проведенного анализа выявлено, что прогноз ответа предпочтителен только для одного поколения отбора. Ответ зависит от наследуемости признака в поколении, из которого происходят родители, поэтому, в большинстве случаев нельзя предсказать его в последующих поколениях.

Поэтому при оценке методов подбора (сочетаемости родительских пар), учитывая фенотипические значения, эффект подбора возможно оценить, зная лишь степень соответствия между фенотипическими и селекционными значениями.

Основная цель селекции молочного скота в условиях Сахалинской области – генетическое совершенствование популяции, которое выражается в увеличении средних значений признаков продуктивности в каждом последующем поколении. В процессе длительного отбора по величине удоя коров за лактацию изменчивость и наследуемость признаков продуктивности была не одинаковой. В результате варьанса отобранной части животных не совпадала с исходной. В связи с этим коварианса между родителями и потомками отличалась друг от друга. Кроме того, присутствовал эффект ассортативного подбора, который ограничивал возможность сравнения смежных поколений при оценке наследуемости.

Известно, что самая важная роль наследуемости заключается в возможности прогноза селекционной ценности животных по его продуктивным и экстерьерным особенностям. Использование генетико-статистических методов дает возможность определить не только общий вклад генотипов и среды в фенотипическое разнообразие признака, но и оценить отдельные компоненты генотипического разнообразия. Фенотипические значения признаков продуктивности (средовая дисперсия) зависит от условия кормления и содержания животных. Большая изменчивость признака уменьшает наследуемость, а меньшая, наоборот может увеличить ее. Основные селекционно-генетические показатели стада показаны в таблицах 74 и 75.

Таблица 74

Селекционно-генетические показатели воспроизводства коров третьей лактации

Показатели	Возраст первого отела в месяцах	Живая масса при первом осеменении, кг	Живая масса при 1 отеле, кг	Период между отелами, дней	Сервис период, дней	Удой за 305 дней 3 лактации, кг	Коэффициент воспроизводительной способности
Фенотипическая вариация, δ^2_{τ}	23,14	1203,4	2364,9	19016	19321	1297321	48,20
Межгрупповая вариация (вариация отцов), δ^2_s	1,54	17,7	201,6	1861	2025	30380	0,012
Внутригрупповая вариация (вариация дочерей), δ^2_d	4,75	32,66	44,04	117,1	199,4	1081	0,164
Коэффициент наследуемости, h^2	0,05	0,014	0,077	0,089	0,093	0,023	0,020
Стандартное отклонение, δ_s	1,24	4,21	14,17	43,15	45,08	174,3	0,034
Квадратическое отклонение, s_s	13,8	159,7	1809,2	16760,1	599754	273491	0,010
Стандартное отклонение, δ_{τ}	4,81	34,69	48,63	137,9	139,1	1139,4	0,182
Квадратическое отклонение, s_{τ}	4852,9	248386	494273	3932790	4049250	271353555	6,943
Средняя арифметическая, $\bar{x} \pm s_x$	36,58	389,35	499,14	472,43	193,54	5577,66	0,822
Коэффициент вариации (фенотипической изменчивости C_v), (%)	13,14	8,909	9,74	29,19	71,87	20,42	22,14
Коэффициент генетической изменчивости, C_{v_g} (%)	3,389	1,082	2,839	9,134	23,25	3,119	4,136

В процессе анализа селекционных параметров оказалось, что селекционная ценность признаков, равно как и его наследуемость, характеризовало генетическую структуру популяции в целом (в данном случае сахалинскую), находящуюся в специфических условиях среды.

Расчёты показали, что чем выше величина этого коэффициента в популяции животных, тем надежнее оценка их племенных качеств. В этой связи коэффициент наследуемости оказался важнейшим генетическим параметром, который необходим для селекции по продуктивным и репродуктивным признакам в стадах Сахалинской области. Установлено, что чем однороднее в генетическом отношении популяция, тем ниже в ней коэффициенты наследуемости, и, наоборот, значения их возрастают с увеличением гетерогенности. Коэффициенты наследуемости сильно варьировали у разных селекционных признаков. Кроме того, признаки непосредственно связанные с воспроизводством потомства, как правило, имели невысокие коэффициенты наследуемости.

Для оценки дисперсий количественных признаков использован критерий Фишера. Данный тест очень важен в регрессионном анализе и по существу является частным случаем проверки ограничений. Справедливость критерия Фишера так или иначе сводится к отношению выборочных дисперсий (сумм квадратов, деленных на «степени свободы»). Если эта величина оказывалась больше критического значения при данном уровне значимости, то нулевую гипотеза отвергали, что означало статистическую значимость регрессии. В противном случае модель признавали незначимой (табл. 75-76).

Таблица 75

Регрессионный анализ продуктивных и репродуктивных признаков у коров третьей лактации

Показатели	Удой за 305 дней 3 лактации, кг				
	возраст первого отела в месяцах	живая масса при первом осеменении, кг	живая масса при 1 отеле, кг	период между отелами, дней	сервис период, дней
F тест (F*-критерий)	0	1,150	1,614	1,602	3,098
Корреляция, r_{xy}	0,068125	0,080729	0,08034	-0,17826	-0,18003
Ковариация, $cov(x,y)$	374,0506	3171,131	4451,75	-27862,2	-28552,4
Детерминация, R	0,004641	0,007619	0,00645	0,03177	0,03241
Наклон линии регрессии, b_{yx}	16,10906	2,66829	0,00343	-1,48067	1,473718

Таблица 76

Регрессионный анализ продуктивных и репродуктивных признаков у коров первой лактации

Показатели	Удой за 305 дней 1 лактации, кг				
	возраст первого отела в месяцах	живая масса при первом осеменении, кг	живая масса при 1 отеле, кг	период между отелами, дней	сервис период, дней
F тест (F*-критерий)	0	5,254	4,171	6,560	1,451
Корреляция, r_{xy}	-0,3064	-0,0033	-0,187	-0,232	-0,227
Ковариация, $cov(x,y)$	-1842,12	-256,218	-15057,8	-36531,5	-34857,7
Детерминация, R	0,0938	0,00001	0,0349	0,053	0,05152
Наклон линии регрессии, b_{yx}	-0,001	-0,0001	-0,010	-0,026	-0,024

Оценка отдельных быков-производителей по показателям молочной продуктивности дана в таблице 77.

В результате применения нового принципа подбора сформирована генеалогическая структура стада в СПК «Соколовский» отвечающая необходимым требованиям. Наиболее высокая продуктивность получена у дочерей быков канадской и американской селекции Посейдон 4003 и Прометей 4002.

Таблица 77

Характеристика дочерей быков-производителей по признакам молочной продуктивности

Кличка, инв. № быка	Продуктивность дочерей за 305 дней лактации						
	n	удой, кг ($\bar{x} \pm s_x$)	δ	C_v	МДЖ, % ($\bar{x} \pm s_x$)	δ	C_v
<i>l</i>	2	3	4	5	6	7	8
Аляска 423	17	6436±106,1	437	6,8	3,83±0,029	0,19	5,0
Кубок 1459	18	7321±123,3	523	7,1	3,74±0,011	0,05	1,4
Бриджер 1851	11	7248±166,7	552	7,6	3,73±0,012	0,04	1,2
Спонсор 1926	11	6922±74,0	245	3,5	3,79±0,022	0,07	1,8
Орби 2437	27	7327±84,2	437	6,0	3,76±0,010	0,05	1,3
Арагон 1102	30	6922±110,9	607	8,8	3,79±0,020	0,15	3,9
Аврора 3491	8	6970±148,2	418	6,0	3,82±0,011	0,08	2,1
Прометей 4002	17	7362±133,4	550	7,2	3,77±0,012	0,05	1,3
Посейдон 4003	13	7515±127,6	434	5,9	3,76±0,013	0,05	1,3
Брюс 5324	48	6435±98,4	679	10,5	3,75±0,011	0,08	2,1
Чамп Джи Зи 8174	13	7030±139,7	503	7,1	3,77±0,019	0,07	1,9
Неготеатр 9222	32	6896±87,8	492	7,0	3,76 ±0,019	0,11	2,9
Флип 9451	13	6617±106,1	382	5,6	3,71±0,033	0,12	3,2

Окончание таблицы 77

1	2	3	4	5	6	7	8
Гранки 9812	15	6560 ±120,7	467	7,1	3,74±0,015	0,06	1,6
Ног Бадус 490459	78	5996±67,7	596	10,0	3,75±0,005	0,05	1,3
Интендант 831337	105	5832±59,2	604	11,3	3,74±0,005	0,06	1,6
Рафаэль 831678	32	6227±69,0	388	6,2	3,78±0,009	0,05	1,3
Джолби 923101	24	5884±147,8	723	12,2	3,77±0,004	0,04	1,0
Босверт 105803070	11	6005±206,0	680	11,3	3,71±0,012	0,04	1,0
Фанси 106199213	10	5967±218,3	690	11,5	3,76±0,012	0,04	1,0

При оценке значимости основных селекционных показателей стада дочери быков распределены по уровню главного признака подбора. В соответствии с уровнем развития этого признака у коров, осуществлен подбор быков для получения потомства следующего поколения.

Этот метод позволяет вести селекцию по репродуктивным признакам с невысокими коэффициентами наследуемости с учетом сегментов каждого стада. Полученные таким образом характеристики позволяют легче ориентироваться при выборе быков в зависимости от цели разведения.

В таблице 78 приведена характеристика дочерей быков-производителей в пределах трех сегментов, характеризующий уровень продуктивности за 305 дней первой лактации.

Таблица 78

Результаты подбора по уровню значимости признаков селекции (коровы первой лактации).

Уровень значимости признака (продуктивность до 5500 кг

Кличка, инв. № быка	n	Удой, кг	МДЖ, кг	МДЖ, %	МДБ, %
Джолби 923101	17	5425	205	3,78	3,07
± к сверстницам		-336	-12	0,02	-0,03
Уровень значимости признака (продуктивность до 6000 кг)					
Арагон	7	5843	223	3,81	3,09
± к сверстницам		123	8	0,05	0,04
Брюс 5324	31	5724	217	3,74	3,09
± к сверстницам		72	2	-0,02	0,00
Гранки 9812	7	5794	219	3,78	3,13
Уровень значимости признака (продуктивность до 6500 кг)					
Ног Бадус М	14	6221	255	3,74	3,15
± к сверстницам		543	19	-0,02	0,06
Аляска 423	4	6008	235	3,92	3,05
± к сверстницам		290	21	0,15	-0,04

Глава 8. АДАПТАЦИЯ И ВОСПРОИЗВОДСТВО

Приспособительная эволюция животных базируется на интеграции генных систем (J.R. Wright, P.M. Van Raden, 2016). Поэтому в деятельности отбора главным является создание приспособительных сочетаний генов в сложных системах (С. Райт, 1932). Влияние экстремальных факторов внешней среды впервые было показано в работе Н.В. Тимофеева-Рессовского (1928). Особенно интересны результаты экспериментов по воздействию экстремальных температур на конечное проявление количественных признаков (П.Г. Светлов, Г.Ф. Корсакова, 1966, Л.А. Васильева, 1984). Установлено, что при температурном воздействии различной продолжительности на разных стадиях онтогенеза из одного и того же исходного материала можно получить субпопуляции с разным фенотипическим проявлением признака (Л.А. Васильева, 1984). Макнаут и Дилл (1963) убедительно показали влияние длительного отбора на адаптацию. В опытах на мышах, где в качестве единственного источника питья был 4%-ный раствор поваренной соли, выявлена высокая выносливость к употреблению соли на протяжении длительного времени. Эволюция домашних животных, их совершенствование, осуществляется при непосредственном взаимодействии организмов с внешними факторами среды. Территория Сахалинской области отличается по характеру почв, рельефу местности, климату, растительности и другим экологическим особенностям. Благодаря гетероморфности популяций, естественный и искусственный отбор дает разное приспособительное значение.

Согласно теории стабилизирующего отбора И.И. Шмальгаузена, при чистопородном разведении при стабильных условиях разведения идет процесс накопления генетической изменчивости, часть из которой никогда не реализуется. Так создаются резервы генетической изменчивости. По мнению А.И. Овсянникова (1969, В.М. Кузнецов, 2014), решающее значение при адаптации породы имеет соответствие направления отбора условиям обитания животных. При этом действие естественного отбора происходит по следующим направлениям: отбор экологический (связан с взаимоотношениями внутри сообщества), отбор адаптивный («отбирающее» действие идет через влияние неконтролируемых факторов внешней среды путем элиминации неприспособленных форм). Его действие продолжается в течение всей жизни животного, начиная с образования зиготы. Особенно сильное влияние он оказывает на ранних этапах развития. В этой связи эффективность селекции животных зависит от степени воздействия данных факторов. Поскольку одна из главных задач селекции – выведение пород, типов и линий, приспособленных к особым природно-климатическим условиям, то необходимо стремиться открыть возможности для действия климатических, почвенных, водных и других природных факторов на животных.

Совершенствование пород крупного рогатого скота осуществляется при непосредственном взаимодействии с факторами внешней среды. Влияние среды на процессы пороодообразования осуществляется через естественный и искусственный отбор отдельных животных, обладающих продуктивными и более адаптивными особенностями в конкретных условиях

обитания. В качестве фактора, формирующего наследственные особенности организма животных, выступают естественный и искусственный отбор, но их направление определяется той конкретной средой, в которой разводится эта порода. Благодаря гетероморфности популяций, естественный и искусственный отборы, связанные непосредственно с организмами и их фенотипическими признаками, очевидно, будут давать разные результаты.

Установлено, что эффективность отбора зависит от его интенсивности, величины генетического разнообразия и степени связи селективируемого признака с приспособленностью (G.A. Clayton, J.A. Morris, A. Robertson, D.S. Falconer, 1970, В.М. Кузнецов, Г.Б. Ревина, 2005).

Успех селекции зависит от генов, имеющих аддитивный характер действия, и, если в процессе ее разнообразие по этим генам исчерпывается, отбор прекращается. Селекционное плато может наступать и раньше, главным образом, из-за разбалансировки интегрированного генотипа, т.е. из-за нарушения системы гомеостаза (Л.А. Васильева, 1971, 1976, 1987). Те комбинации генов, которые характеризуют высокие уровни приспособляемости признаков, Райт назвал «пиками», а комбинации генов с низким уровнем адаптивности – «долинами». Все остальное поле сочетаний генов лежит между этими крайними положениями. Распределение генных комбинаций по региону разведения животных определяет пластичность популяции. Эта пластичность зависит от соотношения между отбором, изоляцией, миграциями. В больших единых популяциях распространена лучшая генная система, один пик адаптивности. При большом давлении отбора и малом давлении мутаций такая единая генная система подвергается жесткой стабилизации. Это приводит к сокращению поля генных комбинаций, пик становится круто поднятым к максимуму приспособленности. В этом случае все остальные возникающие комбинации генов оказываются не приспособленными и попадают в долины. Поскольку адаптации стали узко специализированы, использование новых мутаций становится маловероятным.

При распаде породы на мелкие региональные популяции адаптивная система расшатывается генетико-автоматическими процессами. Общее поле генных комбинаций внутри мелких популяций резко уменьшается, а адаптивный «пик» начинает сжиматься, генные комбинации внутри популяции меняются в случайных направлениях. В этих условиях популяция может быстро менять свою пластичность. Именно такая система создает гибкую генетическую основу для прогресса породы в любом направлении. Порода преобразуется на региональные популяции, каждая из которых обладает своим адаптивным «пиком» приспособительных генных сочетаний и своим пластическим резервом наследственной изменчивости (Н.П. Дубинин, 1976). Для оптимального уровня в эволюционной пластичности популяции необходимо сочетать умеренное действие отбора, умеренную изоляцию и умеренный обмен мигрантами. В этих условиях более целесообразно создание неполно изолированных популяций, легко восприимчивых к давлению отбора.

Учитывая гибкие возможности, связанные с неполной изоляцией популяции, порода может успешно совершенствоваться. Все это вместе с

тем показывает, что приспособительная эволюция совершается только благодаря направляющей работе отбора.

Действие отбора обеспечивает способность животных вносить вклад в генетический состав будущего поколения. Эта способность обеспечивается двумя путями: 1) отбор на выживаемость, где все решает выживаемость организма до периода размножения; 2) использование генетических факторов, влияющих на размножение. Среди последних факторов можно указать на мейотический дрейф, когда у гетерозигот чаще образуются гаметы, несущие один из аллелей. Это создает преимущество гену для его попадания к потомкам.

Особая ситуация складывается, когда отбор действует, увеличивая выживаемость гетерозиготных особей до периода размножения. Многие гены в той или иной форме проявляются у гетерозиготных особей при неполном доминировании или отсутствия доминирования, когда свойства промежуточны между гомозиготами-доминантами и гомозиготами-рецессивами. Особый тип взаимодействия аллелей – появление гетерозигот (Aa), когда они более жизнеспособны, чем каждая из гомозигот (AA, aa).

Таким образом, отбор в пользу гетерозигот удерживает в популяциях генотипы с высокой адаптацией.

Равновесные концентрации аллеля A и аллеля S имеют такой вид:

$$pA = s_2(s_1 + s_2) \quad qS = (s_1 + s_2), \text{ где } s_1 \text{ и } s_2 - \text{коэффициенты отбора.}$$

Направленный отбор обеспечивает сдвиг популяции в сторону требований, выдвигаемых приспособлением к условиям среды. Такое движение генного состава популяций, в целом, возникает в том случае, если оптимальная приспособленность касается животных, признаки которых сдвинуты по кривой распределения фенотипов в популяции в ту или иную сторону. Это хорошо подтверждает дарвинистскую теорию эволюции. Она показывает, что каждый шаг микроэволюции – это направленное изменение в наследственной структуре изолированной популяции. Отбор на приспособленность осуществляется за счет генетических механизмов, обеспечивающих создание фенотипов, приспособленных к внешним условиям данного времени (И.И. Шмальгаузен, 1968).

Согласно закону генетического гомеостаза, сформулированного Лернером (Lerner, 1954), популяция может находиться в генетическом равновесии, когда соотношение частот генов наиболее благоприятно для жизни ее представителей в конкретных условиях внешней среды. Всякое отклонение от него, в том числе вызываемое односторонним отбором, при котором меняется взаимоотношение между генами разных локусов, а также соотношение между генотипом и внешней средой, чаще всего приводит к неблагоприятным результатам: понижению жизнеспособности, плодовитости и других жизненно важных свойств, несмотря на то, что конкретные, подвергающиеся отбору, признаки усиливаются. Наступает своего рода селекционная депрессия (П.Ф. Рокицкий, 1969). Теория генетического гомеостаза позволяет объяснить случаи, когда при достижении путем селекции очень высоких показателей продуктивности одновре-

менно наблюдаются и неблагоприятные результаты: высокопродуктивные животные хуже размножаются, проявляют пониженную устойчивость против неблагоприятных условий среды и т.д.

Взаимодействие между действием отбора и генетико-автоматическими процессами в условиях популяций разной величины математически было исследовано С. Райтом (1921, 1931). В региональных популяциях, под влиянием генетико-автоматических процессов, частота аллелей, отвечающая за адаптацию, может быть потеряна или распространена на всю популяцию. Эффект отбора в этих условиях при реализации его в умеренной форме, когда $s = 1/8 N$, $1/4 N$, $1/2 N$, совершенно незначителен. Аллели в популяциях не фиксируются, или теряются под действием генетико-автоматических процессов в пределах существующих коэффициентах отбора. При малом положительном отборе довлеет влияние мутаций, и гены адаптации преимущественно выбрасываются из популяции. При увеличении давления отбора в два раза, аллели быстро распространяются в популяции. Если давление отбора увеличивается существенно, изменчивость популяции сужается вокруг средней, продиктованной влиянием данного коэффициента отбора (Н.П. Дубинин, 1976).

Понятие о соотносительной изменчивости, введенной Ч. Дарвиным, отражало факт сопряженной реакции признаков организма на те или иные внешние влияния (Ч. Дарвин, 1952). В трудах А.Н. Северцева (1967) и И.И. Шмальгаузена (1968, 1982) целостное представление об организмах получило дальнейшее развитие. Установлены такие понятия, как сцепление генов и их плейотропный эффект (Морган, 1936), генотипическая среда (С.С. Четвериков, 1926), генетическая интеграция популяций (Н.П. Дубинин, 1948, 1966), коадаптированные комплексы генов (Dobzhansky, 1970). Теоретическая и экспериментальная основа ассоциативного отбора заложена (В.К. Савченко, 1980., У.К. Саучанка, 1983, В.К. Савченко, В.К. Савченко, А.И. Доби́на, 1984, 1985, А.И. Доби́на и др., 1987).

Большинство исследований показывают, что условия обитания популяций накладывают существенный отпечаток на его результаты. Не подлежит сомнению, что при высокой гетерогенности голштинской породы, в том числе и сахалинской популяции в изменяющихся условиях, взаимодействие генотип–среда имеет большое значение. Колебания в уровне кормления, в содержании и климатических факторах сказываются в той или иной степени на изменчивости продуктивных особенностей животных каждого поколения. Признаки продуктивности лучше развиваются в благоприятных условиях для жизнедеятельности организма.

Основной результат отбора по адаптации заключается в изменении частот генов. Однако сами по себе изменения частот генов скрыты, и выделить отдельные локусы невозможно. Существуют всего два способа изменения генетической структуры популяции. Один из них – выбор родителей для получения последующего поколения, то есть отбор. Второй – подбор пар для разведения, что предусматривает инбридинг и аутбридинг. Самая простая форма отбор – выбор животных на основе их фенотипа.

Характерной особенностью отбора по основным признакам продуктивности является уменьшение приспособленности популяции. В некоторых

случаях приспособленность падает настолько резко, что для стабилизации численности популяции необходима релаксация отбора (Л.А. Васильева, З.С. Никоро, 1976). В условиях нестабильности кормовой базы и сложных природно-климатических условиях селекция молочного скота зависит от учета генотипа быков по адаптивным качествам (А.И. Жигачев, 2002).

Все эти процессы в конечном итоге повлияли на генетическое разнообразие (изменчивость) хозяйственно полезных признаков.

Подбор завершает всю предыдущую работу по выращиванию, выявлению продуктивной и племенной ценности, отбору лучших животных для их размножения (Е.А. Сакса, 2002, Е.И. Сакса, Е.С. Масленникова, 2018).

Одним из основных условий повышения продуктивности молочного скота является выбор эффективного метода разведения. На это неоднократно обращали внимание выдающиеся деятели отечественной зоотехнической науки. Академик Е.Ф. Лискун (1961) указывал на то, что местный скот должен быть детально изучен, чтобы его можно было использовать не только в чистом виде, но и путем скрещивания с зарубежными породами, учитывая их акклиматизационные качества. В литературе имеется немало данных, свидетельствующих о высокой эффективности чистопородного разведения (Богданов, 1983; Кисловский, 1934; Арзуманян, 1963; Кравченко, 1963, Всяких, 1964; Борисенко, 1967; Рузский, 1972, 1978; Прохоренко 2002, З.С. Санова, 2019).

Примером эффективности чистопородного разведения служит создание гернсейской и джерсейской пород. Этим путем голландская порода преобразована американскими селекционерами в голштинскую, которая представляет высшее достижение заводского искусства в молочном скотоводстве. Впервые значение внешней среды и особенно условий кормления и содержания было выявлено Н.П. Чирвинским. Он показал влияние дефицита питания на недоразвитие части скелета у животных, которые в данный момент обладают наиболее интенсивным ростом (Н.П. Чирвинский, 1949). Наиболее значительные исследования о влиянии условий среды на эффективность отбора проведены Д.С. Фолькнером (1962, 1985).

Высокий генетический потенциал продуктивности у разных видов животных, заложенный за счет использования мирового генофонда скота, дает основание для разработки программ стабилизирующей селекции по признакам, характеризующим адаптивные качества в популяциях и породах (Жигачев, 2002). Для оценки адаптивности предложены разные способы, в том числе и оценка удоя коров за 36 месяцев жизни (Сергеев, 2002).

Акклиматизационные особенности у крупного рогатого скота имеют породные и индивидуальные различия. Постоянство температуры тела поддерживается за счет изоляционных слоев кожи, подкожного жира, волосяного покрова, дыхательного аппарата. К приспособительным механизмам, защищающим тело животных от резкой смены температуры, относятся: изменения кровообращения, дыхания потоотделения. Сезонными механизмами являются: скорость роста, линька волос, интенсивность обмена веществ. Вместе с тем исследования J.G. Vonsma и A.V. Schleger (1960), показано, что кожа и волосяной покров являются основными факторами, определяющими акклиматизационные качества у

скота. Волосняной покров у крупного рогатого скота впервые был изучен Е.Ф. Лискуном в 1910–1912 гг. Эти исследования затем были продолжены А. Селезневой в 1925 году и Е.А. Арзуманяном в 1948 году (Попович, 1971).

Н. Йейтс (1970), считает, что животные с коротким волосняным покровом более приспособлены к жаркому климату, а в умеренных широтах желателно разводить более длинношерстный крупный рогатый скот, По типу волосняного покрова можно вести отбор, так как он является наследственным признаком. По данным Turner, Schleger, 1960, коэффициент наследуемости типа волосняного покрова равен 0,63, а Н. Йейтс (1970) впервые установил связь между свойствами волосняного покрова и продуктивностью крупного рогатого скота.

Изучена зависимость адаптации животных от толщины кожи, однако эти данные противоречивы. Работы Dowlinga (1955) показывают, что подвижность кожи зависит от подкожного мышечного слоя, а это имеет значение при «подергиваниях кожи», отпугивании и встряхивании наружных паразитов. Вместе с тем площадь кожи, ее толщина в меньшей степени оказывают влияние на адаптационные механизмы, чем количество и величина потовых желез, выполняющих основную функцию терморегуляции (Carter, Dowling, 1954).

По данным А.С. Поповича (1971), у крупного рогатого скота курганской породы эластичность кожи высокая и доходит до 0,8 секунды (время возвращения оттянутой кожной складки в исходное положение). Как отмечает С.Ф. Погодаев (1966), толщина кожи зависит от типа конституции коров. Так у животных симментальской породы, по данным автора, толщина кожи на последнем ребре находилась в пределах 5,95–6,56 мм, а запас кожи 67,3–68,3 мм, в зависимости от типа конституции.

Генетические свойства сахалинской популяции голштинской породы крупного рогатого скота сформированы в результате совместного действия искусственного и естественного отборов, случайного дрейфа и рекомбинаций. Все эти процессы в конечном итоге повлияли на генетическое разнообразие (изменчивость) хозяйственно-полезных признаков.

Для сахалинской популяции приспособляемость означает наличие или отсутствие тех признаков, на которые действует как естественный, так и искусственный отборы. При оценке стад, линий, родственных групп и потомства отдельных быков адаптацию можно определить как отношение признаков, характеризующих приспособляемость отдельной группы животных к средней по популяции.

Существенно изменилась и генеалогическая структура популяции. В предшествующие годы она представляла собой открытую популяцию, где ведущим генетическим фактором был поток (миграция) генов, носителями которых являются животные из других родственных популяций.

В связи с этим применяемые ранее методы в данное время теряют свое значение. В закрытых популяциях селекция основана на использовании внутрипопуляционной адаптивной изменчивости.

Таким образом, в нашей стране, с ее чрезвычайно разнообразными природными зонами от Крайнего Севера до субтропиков, от областей с

избыточным увлажнением Дальнего Востока до полупустынь на юге, изучение лучших в мире пород по молочной продуктивности имеет бесспорную актуальность. Соотношение внутренних и внешних факторов, развитие, их взаимодействие (через функциональную деятельность организма) определяют собой в значительной степени и направление отбора. Отбор относится к факторам, которые приводят к различиям не только в генетической структуре популяции, но и ее приспособляемости к условиям разведения. Известно, что признаки, определяющие приспособляемость популяции, различаются по величине генетической дисперсии. Среди них существуют признаки адаптации, которые имеют разнообразную аддитивную дисперсию.

В этом теоретическая сторона проблемы разработки основного направления селекционно-племенной работы с животными молочных пород в экстремальных природно-климатических условиях.

8.1. Отбор на приспособленность

С селекционной точки зрения, приспособленность – это «признак», на который действует естественный отбор. Приспособленность животного представляет собой вклад его генов в следующее поколение или число его потомков в следующем поколении.

Относительная приспособленность представляет собой отношение индивидуальной приспособленности к средней для популяции, то есть

$$W = \frac{W^i}{\bar{W}},$$
 где W^i – индивидуальная приспособленность. Если численность

популяции не возрастает и не уменьшается, то средняя приспособленность ее особей равна 1, и тогда абсолютные и относительные приспособленности равны между собой (Д.С. Фолькoner, 1985).

Увеличение или уменьшение численности популяции, а также ее постоянство, существенно зависят от условий кормления и содержания животных. Однако на увеличение или уменьшение численности популяции у молочных пород скота, в особенности коров сахалинской популяции, существенное влияние оказывают природные и экономические факторы. В результате численность популяции находится под влиянием совместного действия естественного и искусственного отборов.

Такой отбор особей в пределах популяции может изменять ее генетическую структуру, а средняя приспособленность изменяться не будет, если популяция сдерживается лимитирующими факторами среды. Понятие средней приспособленности применимо, если популяция не ограничена средовыми ресурсами (Д.С. Фолькoner, 1985).

В таблице 79 приведены основные параметры, в некоторой степени характеризующие приспособленность сахалинской популяции к условиям длительного разведения в условиях муссонного климата Дальнего Востока.

Таблица 79

Динамика признаков в поколениях ответственных за адаптацию

Покоче- ления	Живые коровы				Выбывшие коровы			
	<i>n</i>	средний возраст, дней	средний возраст первого отела, дней	удой коров за 305 дней первой лактации, кг	Всего <i>n</i>	из них первой лакта- ции, <i>n</i>	средний возраст, дней	пожиз- ненный удой, кг
1	21579	2103	900	2991	-	-	-	-
3	29780	1984	918	3421	-	-	-	-
5	30284	1891	942	4060	10447	2305	2329	9453
6	53111	2096	986	1411	2213	267	2327	10524
7	4193	1986	980	2572	1996	379	2390	10289
8	2711	2146	986	3535	1071	135	2346	13090

Средний возраст выбывших коров не менял своего значения при длительном разведении и при меняющихся условиях кормления и содержания животных. Этот показатель свидетельствует об избирательном действии отбора, независимо от его интенсивности и направленности.

При анализе филогенеза родоначальниц на протяжении семи не перекрывающихся поколений потомков выявлено, что средний возраст коров в лактациях поддерживался признаками приспособленности в отсутствие искусственного отбора. Коэффициент корреляции между количеством выживших коров и их средним возрастом в каждом поколении был положительным ($r = +0,63$).

Приспособленность предположительно снижалась за счет увеличения среднего возраста первого отела у коров, несмотря на небольшой рост молочной продуктивности (рис. 73). Коэффициент корреляции между удоем коров за первую лактацию и средним возрастом первого отела отрицательный и имеет среднее значение ($r = -0,429$).

Известно, что все количественные признаки, характеризующие молочную породу, в том числе и голштинскую, генетически изменчивы в популяциях и находятся в состоянии более или менее близком к равновесию, включая и признаки, ответственные за адаптацию. Так как генетическая изменчивость приспособляемости может быть не аддитивна, а обусловлена доминированием и эпистазом, то отбор по этим признакам не всегда эффективен. Тем не менее популяция ограниченной численности может достигать предела отбора и равновесия по признакам адаптации. Вместе с тем частоты генов этих признаков в сахалинской популяции могут находиться в таком соотношении, когда они обеспечивают максимальную адаптацию. В этом случае отбор действует на хозяйственно полезные признаки (продуктивность, качество молока, тип телосложения и др.), а не на адаптацию как таковую, а частоты генов в локусах, определяющих этот признак, должны изменяться при наличии ответа на отбор.

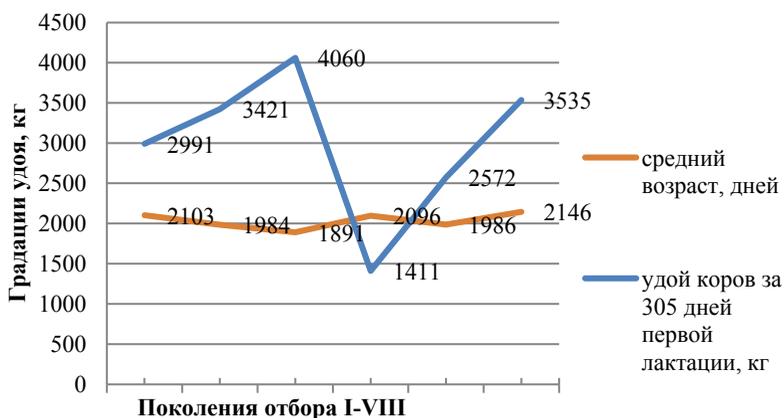


Рис. 73. Соотношение среднего возраста коров и удою за 305 дней лактации

Адаптацию отдельных животных в селекционном отношении измерить невозможно, но для характеристики родственных групп, линий или популяции применяют различные способы, смысл которых состоит в определении основных параметров приспособляемости. Определив их значения можно установить общую приспособленность. Оценка отдельной линии может быть получена путем сравнения ее с коровами-сверстницами, находящимися в одинаковых условиях кормления и содержания. Для характеристики приспособляемости можно применить «индекс адаптации», этот показатель представляет собой отношение числа живых потомков в различные возрастные периоды к общей численности популяции (табл. 80).

Между возрастом коров первого отела и количеством отелов получен отрицательный коэффициент корреляции ($r = -0,24$), количеством отелов и индексом осеменения коэффициент корреляции оказался тоже отрицательным ($r = -0,23$), а индексом осеменения и продолжительностью хозяйственного использования положительным и составил соответственно ($r = +0,49$). Наиболее точно характеризует приспособленность популяции и близок к индексу адаптации показатель – продолжительность хозяйственного использования. Эти признаки связаны положительной корреляцией ($r = +0,85$).

Коэффициент отбора можно определить после оценки относительной приспособляемости генотипов до отбора и сохранившихся после отбора. Отсюда коэффициент отбора может быть приблизительно рассчитан через относительную приспособляемость, как

$$S = \frac{i2a}{\delta}$$

где S – коэффициент отбора, i – интенсивность отбора, δ – стандартное отклонение.

Таблица 80

Характеристика дочерей быков-производителей по признакам приспособленности (N – количество дочерей, n – количество дочерей, имеющих лактации)

Кличка быка	N	n	Индекс адаптации	Возраст первого отела, дней	Среднее количество отелов	Индекс осемениения	Продолжительность хозяйственного использования, дней
Нарцисс 812	43	38	0,87	978	3,02	4,0	2624
Фонд 164	42	40	0,95	1122	3,22	3,8	2715
Старк 48651	64	41	0,64	1255	2,05	3,3	2243
Консул 143	13	11	0,88	1274	2,99	5,4	2963
Диез 1843	34	26	0,77	1055	3,02	3,8	2598
Рислинг 4	24	16	0,66	945	2,45	2,8	2045
Король336	22	12	0,55	999	2,88	3,75	2205
364847	20	15	0,74	1022	2,55	4,5	2508
Герцог 119	24	21	0,87	1324	2,99	3,6	2777
Тюльпан 48821	44	30	0,68	1201	2,36	4,9	2428
Сынок 100	43	30	0,69	988	2,65	3,9	2193
Лидер 129	37	20	0,54	941	2,87	2,3	2203
Кольт 69	6	5	0,84	877	3,45	1,8	2464
Гранд 5170	5	4	0,74	988	2,87	2,8	2334
Эйви 205	15	9	0,61	821	2,77	3,9	2211
В среднем	436	318	0,73	1016	2,80	3,64	2402

Ответ на отбор для признаков, характеризующих адаптацию, рассчитан по селекционному дифференциалу ($R = h^2 S$). Здесь селекционный дифференциал (S) является взвешенным средним преимуществом матерей перед дочерьми, которое соответствует относительному генетическому влиянию на потомство или ответу на отбор. Взвешенный селекционный дифференциал принято выражать по формуле:

$$S_a = \frac{\sum k(x - \bar{x})}{N}$$

где: \bar{x} – среднее для популяции;

x – средний показатель матерей;

n – число дочерей;

k – численность маточного стада.

Так как количество потомков у родителей считается абсолютной адаптивностью, тогда селекционный дифференциал адаптивности может быть представлен как

$$S_w = \frac{W(W - \bar{W})}{N} = W^2 - (\bar{W})^2$$

где W – количество потомков у родителей.

В результате ответ на отбор по адаптивности равен ее генетической дисперсии. Адаптивность всегда коррелирована с естественным отбором. В данном случае коррелированный ответ представляет известное выражение:

$$CR_y = r_a h_y h_w \delta_y \delta_w \text{ где:}$$

CR – коррелированный ответ по адаптивности;

r_a – генетическая корреляция;

h_y – наследуемость коррелированного признака;

* δ_w – стандартное отклонение адаптивного признака;

h_w – наследуемость адаптивного признака;

δ_y – стандартное отклонение коррелированного признака.

Адаптация также может предположительно уменьшаться в результате коррелированного ответа на отбор, за исключением тех случаев, когда признаки продуктивности контролируются исключительно генами, не связанными с адаптацией. Таким образом, для прогнозирования коррелированного ответа на отбор по адаптивности, необходимо определить генетическую корреляцию между продуктивностью и признаками, коррелированными с адаптацией. Кроме того, необходимо определить величины наследуемости признаков продуктивности и признаков приспособленности (табл. 81).

Таблица 81

Коррелированный ответ по адаптивности (CR)

Коррелируемые признаки с удоем	Параметры адаптивности				
	r_a	δ_y	H_y	h_w	CR
Продолжительность сервис-периода, дни	-0,09	37,6	0,22	0,05	-47,6
Живая масса телок при первом осеменении, кг	+0,06	14,2	0,22	0,07	16,7
Средний возраст коров, отел	+0,02	0,12	0,22	0,10	0,06
Средний возраст первого отела, дни	+0,11	43,5	0,22	0,02	26,9
Живая масса телят при рождении, кг	+0,02	3,01	0,22	0,07	1,18
* $\delta_w = 1280$					

Анализ использования голштинского скота в условиях Сахалинской области показан в таблице 82. За семь поколений отбора (период смены поколений – 1395 дней) произошли существенные изменения основных показателей воспроизводства скота в условиях Сахалинской области, но они не выходили за пределы физиологических границ.

Таблица 82

Оценка приспособленности голштинской породы к условиям
Сахалинской области

Признаки отбора	Поколения отбора							
	1		3		5		7	
	n	$\bar{x} \pm s_x$	n	$\bar{x} \pm s_x$	n	$\bar{x} \pm s_x$	n	$\bar{x} \pm s_x$
Продолжительность сервис-периода, дни	21579	101±0,25	23979	100±2,4	3470	117±8,4	2711	125±12
Живая масса телок при первом осеменении, кг	6235	312±0,18	7338	336±0,22	1691	344±0,32	1133	359±0,35
Средний возраст коров, отел	20136	3,2±0,001	30284	2,6±0,01	4193	2,8±0,01	2711	2,72±0,01
Средний возраст первого отела, дни	7588	900±0,5	7387	942±0,4	1691	980±1,1	2711	986±1,2
Удой коров за 305 дней первой лактации, кг	7136	3422±9,1	7757	3878±6,9	1600	3378±9,3	2146	3830±11,6
Индекс адаптации	635	1,22	722	1,23	265	0,98	-	-

Исследования показали, что популяция ограниченной численности отличается невысокой степенью адаптации к условиям разведения, не проявляет гетерозиса и снижает приспособляемость в последующих поколениях. В то же время адаптация к сильно различающимся условиям среды затрагивает множество различных признаков, так как приспособляемость организма обусловлена гармоничным взаимодействием всех его функций. Это явление, по-видимому, связано с тем, что гены многих локусов отбираются в соответствии с их совместным воздействием на приспособляемость, а подобранные таким образом комбинации генов относятся к коадаптированным. В результате потомство, полученное от быков, происходящих из разных популяций, может оказаться не адаптированным ни к тем, ни к другим (табл. 83). Более того, в последующих поколениях из-за рекомбинации могут распасться благоприятные генетические конструкции.

Таблица 83

Коррелированный ответ по адаптивности в пределах родственных групп

Коррелируемые признаки с удоем	Round Oak Rag Apple Elevation 1491007				Roibrook Telstar 288790				Roibrook Starlite 308691				Ca-Lill Standout Cavalier			
	r_A	δ_y	h_W	CR	r_A	δ_y	h_W	CR	r_A	δ_y	h_W	CR	r_A	δ_y	h_W	CR
Продолжительность сервис-периода, дни	-0,08	24,1	0,02	-10,8	-0,07	26,2	0,05	-25,8	-0,11	33,8	0,09	-94,2	-0,01	23,1	0,04	-2,6
Живая масса телок при первом осеменении, кг	+0,03	12,9	0,05	5,4	+0,06	10,3	0,08	13,9	+0,01	16,5	0,04	1,85	+0,09	8,3	0,06	12,6
Средний возраст коров, отел	+0,11	0,05	0,08	0,12	+0,09	0,09	0,011	0,02	+0,04	0,11	0,03	0,04	+0,01	0,16	0,02	0,01
Средний возраст первого отела, дни	+0,08	36,3	0,03	24,5	+0,01	36,5	0,013	1,33	+0,02	39,6	0,06	13,4	+0,02	32,1	0,01	1,8
Живая масса телят при рождении, кг	+0,04	2,64	0,09	2,67	+0,01	3,65	0,01	0,10	+0,12	1,2	0,01	0,41	+0,02	2,61	0,03	0,44

В данной ситуации значительный интерес представляет динамика продуктивности коров в ряде смежных перекрывающихся поколений (табл. 83). Несмотря на значительный селекционный дифференциал по молочной продуктивности, созданный на основе использования импортных быков-производителей, ответ на отбор оказался невысоким. Это явление в большей степени связано выраженным гетерогеографическим подбором и приспособленностью.

Таким образом, признаки продуктивности, тесно связанные с воспроизводительной способностью, влияют на приспособленность. В результате они характеризуются низкой наследуемостью, занимают промежуточное значение и особенно подвержены инбредной депрессии. Причины этих генетических особенностей исходят из результатов естественного отбора.

8.2. Воспроизводительная способность коров и адаптация

Повышение воспроизводительной способности коров голштинской породы наиболее важная проблема при ее адаптации. Репродуктивная функция, относится к сложным биологическим процессам, обеспечивающим воспроизведение и адаптацию популяций животных.

По данным Ю.А. Раушенбаха (1978), при завозе высокопродуктивных заводских пород в новые условия разведения они снижают продуктивность. При слабой акклиматизации животных, у них наблюдается снижение репродуктивных функций. При оценке воспроизводительных способностей у коров, наиболее важным является продолжительность сервис-периода, с которым связаны и другие показатели: интервал между отелами, коэффициент воспроизводительной способности и др.

Большинство исследователей находят положительную взаимосвязь между продолжительностью сервис-периода и продуктивностью коров за соответствующую лактацию (Г.Б. Ревина, Л.И. Асташенкова, 2019)

Высокая степень оплодотворения после первого осеменения обеспечивает наиболее короткий сервис-период. При оплодотворяемости 93,7 и 95,6 % в разных условиях кормления сервис-период был менее 50 суток. Снижение оплодотворяемости как правило приводит к росту продолжительности сервис-периода (Максимальная продолжительность сервис-периода (130 суток и более) отмечена при первом плодотворном осеменении на уровне 6,5-16,3%. (I. King, 1968; H. Sonderegger, Schurch, 1977; P. Youndan, I. King, 1977). Следует отметить, что более высокое плодотворное осеменение после первого осеменения у коров с недостаточным уровнем кормления обнаружено этими исследователями при продолжительности сервис-периода от 70 до 130 суток по сравнению с коровами, лактировавшими при благоприятных условиях кормления. Кроме того, с потерей массы тела в период недостаточного кормления, эффективность оплодотворения снижается.

Большинство летальных генов, контролирующих плодовитость рецессивны, свое действие они проявляют в гомозиготном состоянии (генотип Аа). Носителями таких генов являются нормальные аллели (генотип Аа).

При спаривании таких маток и производителей может рождаться гомозиготное по данным генам потомство, у которого и проявляются действие леталей на определенном этапе эмбрионального развития ведущее к эмбриональной гибели. Так, гомозиготные мутации «декстер» (бульдогообразная карликовость крупного скота) – носители летального гена сохраняют нормальную жизнеспособность, а гомозиготное рецессивное потомство от этой мутации погибает на пятом–шестом месяце эмбриогенеза (M.W. Bishop, 1984).

О присутствии летальных генов в раннем онтогенезе можно судить только по снижению плодовитости в стаде и бесплодию у коров. Проявлению летальных генов способствует родственное спаривание. В связи с этим использовать производителей – носителей летальных генов в сети искусственного осеменения коров не целесообразно.

Гибель эмбрионов у коров при адаптации может происходить на разных этапах эмбриогенеза, особенно на первых стадиях развития. По данным G. Vanroose (2000) и D.C. Wathes (1992) чаще всего это явление наблюдается в первые дни после оплодотворения и в течение периода, предшествующего процессу имплантации.

Согласно исследованиям Х.Ф. Хантера (1984), после овуляции при осеменении коров оплодотворяется 88–100% яйцеклеток. По данным Н.Е. Козло (1984), оплодотворяемость составила 95–98%. Т.А. Мингазов (1990) произвел вскрытие 84 коров в разные сроки после осеменения с целью определения выживаемости зародышей и обнаружил, что через три дня после осеменения все подопытные и контрольные коровы имели зиготы в яйцеводах, т. е. 100% ооциты второго порядка были оплодотворены. Однако через 30 дней значительное число коров не имело зародышей. В работе J.M. Sreenan и M.G. Diskin (1996) была установлена высокая степень оплодотворения коров (89%) после осеменения, но только у 55% коров наступила стельность. Чаще всего ранняя эмбриональная смертность у крупного рогатого скота составляет 20–40% (P.X. Хантер, 1984, Н.Е. Козло, 1984, J.M. Skreenan, M.A. Diskrin, C.H. Hansen (1999).

Хорошо известно, что выявить раннюю гибель зародыша очень сложно, и поэтому корову обычно считают не стельной. Следующий половой цикл у таких коров наступает не через 20–22 дня после первого осеменения, а затем через 35–40 суток. Этот интервал включает период развития зиготы от первого осеменения до его гибели и проявление нового полового цикла. Эмбрионы могут погибать и в другие стадии стельности. В этих случаях можно обнаружить аборт. По данным E. Lambert (1991), L. Mester (2000), гибель плодов установлена у 51% коров, иногда эти показатели достигают 10% от учтенных животных.

В некоторых странах показатели воспроизводительной способности включены в селекционные программы, по которым предусмотрен отбор быков по признакам плодовитости. При этом учитывают оплодотворение их дочерей от первого осеменения. В результате установлена высокая точность оценки быков, несмотря на низкую наследуемость признака. При использовании быков с высокой плодовитостью, оплодотворение коров

составило 98,4%, она снижалась до 74% при использовании быков с низкой плодовитостью К. Pearson, R. Miller (1981).

Система индексной оценки быков по качеству потомства, являющаяся финской модификацией BLUP, в которой племенной индекс быка определяется суммой частных индексов, вычисляемых с учетом весового коэффициента по продуктивности и технологическим признакам, в том числе и плодовитости коров. С 1999 года племенная ценность быков определяется по 5 признакам у дочерей – продукции белка, кг (весовой коэффициент 1,0), продукции жира (0,3), плодовитости (0,4), здоровью вымени (0,4), форме вымени (0,3). При оценке плодовитости дочерей учитывают продолжительность сервис-периода и нарушения плодовитости в соотношении 3/5 и 2/5. Нарушения плодовитости оцениваются на основе случаев лечения коров и их выбраковок по причине репродуктивных отклонений на протяжении первых 150 дней после отела. Наследуемость плодовитости, по финским данным, невелика и варьирует от 2 до 9%. Однако большое число дочерей у каждого производителя и высокая интенсивность использования молодых быков делают возможной селекцию по признакам с низкой наследуемостью. Х.Ф. Кушнер (1964) сообщал, что коэффициенты наследуемости этого показателя колебались от 0,06 до 0,09.

Крайне низкую повторяемость данного признака (0,05–0,10) отмечали И. Иогансон (1970). О невысокой повторяемости сухостойного периода (0,15–0,25) сообщал Х.Ф. Кушнер (1970). Крайне слабую повторяемость этих признаков у черно-пестрого скота отмечал Б.П. Завертяев (1979). Е.П. Карманова (1972) указывает, что при нормальных условиях кормления и содержания коров коэффициент повторяемости наступления первой «охоты» после отела за смежные годы был равен 0,309, а продолжительность сервис-периода – 0,496.

Известно, что воспроизведение крупного рогатого скота подчинено строгому годовому ритму. При этом важно определить оптимальный срок первого осеменения коров после отела (индифференс-период). В настоящее время установлено, что во время первой охоты (между 15 и 30-м днем) восстановление еще не закончено. Продолжительность восстановительного периода у крупного рогатого скота, в среднем, составляет 28–50 дней. При родовых осложнениях и различных нарушениях восстановление затягивается. Половые пути, эндометрий восстанавливаются в течение 30 дней только у 10% коров, в течение 60 дней – у 75 %, в течение 90 дней – 95% коров.

При этом наступление стельности после раннего осеменения равно 26%, после осеменения между 30 и 50-днем – 40%, между 50 и 90-днем – 60%. По мнению большинства исследователей, исходя из теоретических и практических положений, осеменение в промышленном молочном скотоводстве наиболее благоприятное в период второй охоты. Это соответствует 60–80 дням после отела. Однако ввиду того, что первое осеменение может оказаться неплодотворным, растягивать его сроки до 80 дней не следует, а проводить надо у большинства маточного поголовья в период 45–60 дней после отела (В.К. Копытин, 1986).

Важным показателем плодовитости коров являются сроки оплодотворения. От этого зависят основные параметры воспроизводительного цикла животных – продолжительность интервала между отелами, сухостойного и сервис периодов.

На эффективность оплодотворения коров влияют многие факторы: породные особенности, адаптация к условиям жизни, возраст коров, сроки и время осеменения, состояние здоровья, нарушение иммунного равновесия в организме, оплодотворяющая способность производителя, квалификация техников.

Для характеристики сроков оплодотворения коров применяют индекс осеменения (ИО), который показывает количество осеменений, при которых достигнуто оплодотворение. Индекс осеменения при нормальных условиях ухода, содержания животных не должен превышать 1,5–2,0. По мнению большинства отечественных исследователей, высокопродуктивные животные должны использоваться не менее пяти-шести, а особо ценные – до восьми–десяти лактаций и более. По хозяйствам России средний возраст коров равен 3,5 отела, а срок использования – 4,2 отела.

По мнению многих исследователей, условия содержания, климат, сезон отела и другие факторы могут оказывать влияние на плодовитость коров. К. Братанов и др. (1984) указывают, что воспроизведение скота подчинено строгому годовому ритму. Для нормальных условий воспроизводства характерны ранний весенний отел и сервис-период продолжительностью, приблизительно, 85 дней. В климатических условиях, которые чаще всего имеются в странах с развитым сельским хозяйством, взрослый рогатый скот является полициклическим. Однако, если даже ограничения в кормлении и отклонения в условиях содержания не являются значительными, половая активность все же меньше проявляется в зимние месяцы, чем в летние (Р.Х. Хантер, 1984)

Данные исследований, проведенных Н.Ф. Ключниковой (1983), свидетельствуют о большой зависимости изучаемых показателей репродуктивных способностей от длины светового дня ($r = -0,83$). Чем продолжительнее световой день, тем короче сервис-период. В.М. Юрков (1980) установил, что под влиянием оптимального светового режима усиливается гонадотропная функция гипофиза, что обуславливает активизацию фолликулов, овуляцию, формирование и активное функционирование желтых тел.

На развитие и формирование ряда признаков, в том числе, на воспроизводительную способность, существенное влияние оказывает температура окружающей среды. Д. Кузмановский и др. (1992) при исследовании 1067 коров пришли к выводу, что увеличение продолжительности полового цикла является, наряду с другими факторами, следствием действия высокой летней температуры воздуха. Главными проблемами тепловых стрессов авторы считают: отсутствие выраженной охоты или неточное выявление эструса, осеменение с последующей эмбриональной смертностью, достигающей у молочных пород до 15% (W.W. Thatcher, R.J. Collier, M. Drost, 1986).

По данным многочисленных исследований, сезон отела оказывает существенное воздействие на частоту нарушений репродуктивных функций

у коров. Так, сезон года влияет на сроки проявления эструса, его продолжительность, на время наступления овуляции. При летних и осенних отелах время от отела до охоты уменьшается (Г.И. Пузына, И.Н. Секрий, 1990). Продолжительность этого периода в пастбищный период, по данным А.М. Гаврикова (2000), составляет 31 день, в стойловый – 98 дней. O. Sekerden (1998) также сообщает, что у коров джерзейской породы инволюция матки раньше заканчивается при летнем отеле. По сведениям P.A. Oltenacu et al. (1990), «тихая охота» (неполноценное проявление стадии возбуждения полового цикла) наиболее часто проявляется при отеле коров с октября по январь. Исследования, проведенные А.Г. Ковалюк (1987) в хозяйствах Николаевской области Украины, показали, что их наибольшее количество регистрируется к концу стойлового периода содержания. По мнению В.К. Копытина (1986), в весенне-летние месяцы сезона года число бесплодных коров больше, чем в осенние месяцы. В весенние и летние месяцы эмбриональные потери возрастают до 22 % против 9 % при осеменении в зимний стойловый период (Т.А. Мороз, 1985). А.Г. Нежданов и В.П. Иноземцев (1999) объясняют это тем, что высокая температура окружающей среды в совокупности с длительным световым днем, вызывает хронический температурный стресс, угнетает функцию щитовидной железы, аденогипофиза половых желез и матки, что отрицательно сказывается на оплодотворяемости животных, имплантации и развитии зародыша и плода.

Об эффективности плодотворного осеменения коров в разные сезоны года свидетельствуют данные D. Chupin (1977), S.W. Eicker et al. (1996). Оплодотворение коров наступает чаще в летние и весенние периоды. Летом удавалось оплодотворить 30,8% коров, весной – 28,5%, зимой – 20%, осенью – 20,7%. Средняя продолжительность сервис-периода у коров, растелившихся в зимний период, составила 88 дней, что на 2 дня длиннее по сравнению с продолжительностью сервис периода у коров, растелившихся летом (Т.И. Благовещенская, 1995). Л.К. Эрнст и А.А. Цалитис (1982) также приводят данные о влиянии сезона отела на воспроизводительную функцию коров.

8.3. Влияние воспроизводительной способности коров на молочную продуктивность

Изучению взаимосвязи продуктивности животных с их воспроизводительной способностью посвящено много исследований. Однако, несмотря на значительное количество работ, проведенных в этой области, изучение воспроизводительной способности коров голштинской породы остается наиболее актуальной проблемой. Особенно большое значение она приобретает при адаптации животных в экстремальных природно-климатических условиях разведения.

Наиболее часто выявляется положительная взаимосвязь между продолжительностью сервис-периода и продуктивностью коров за соответствующую лактацию (Н.Г. Дмитриев, 1975; Б.П. Завертязев, 1979, 1986). Существующий антагонизм между удоем и сервис-периодом объясняют

разными причинами. Например, И. Иогансон (1970) – факторами среды; L.D. Van Vleck (1962) обнаружил генетические корреляции.

Для изучения особенностей воспроизводительных функций у коров первого отела животных распределили на четыре группы с разной продолжительностью сервис-периода. В зависимости от продолжительности сервис-периода определили у них уровень молочной продуктивности за первые 305 дней (табл. 84).

Таблица 84

Удой коров за 305 дней первой лактации в зависимости от интервала между отелами

Продолжительность сервис-периода, дней	Количество коров		Удой коров за 305 дней первой лактации, кг		
	<i>n</i>	%	$\bar{x} \pm s_x$	<i>v</i> , %	%
31-60	833	22,7	3348±28,2	24,3	92,7
61-90	872	23,8	3530±31,3	26,2	97,7
91-120	656	17,9	3710±39,6	27,3	102,7
121 и выше	1308	35,6	3790±23,8	27,5	104,9
В среднем	3669	100,0	3613±16,1	27,0	100,0

Среди обследованных животных наибольший удельный вес занимали коровы с сервис-периодом свыше 121 дней, а наименьший приходился на коров с сервис-периодом 31-60 дней. При увеличении сервис-периода у коров с 61 до 90 дней, удой животных в этой группе возрастал на 5% по отношению к средней по стаду. Дальнейшее удлинение сервис-периода на 30 дней сопровождалось повышением удоя за первые 305 дней лактации. Кроме того, удлинение этого показателя ведет к возрастанию коэффициента вариации с 24,3% до 27,5%.

Аналогичные данные между молочной продуктивностью и плодовитостью коров. По данным Б.П. Завертяева (1981), с увеличением удоя коров на каждые 1000 кг межотельный и сервис-периоды удлиняются на 22 дня. Из материалов Н Ю. Чекменевой (1989) следует, что удлинении сервис-периода у коров на 5–10 дней сопровождается снижением оплодотворяемости на 13 % (А.У. Seykora, В.Т. Mc. Daniel, 1983). По данным О.Р. Савелии (1985), увеличение удоя от 2500 до 7000 кг сопровождается удлинением периода восстановления половых путей на 11,2 дня, периода осеменения – на 21,6 дня. У высокопродуктивных коров на оплодотворение затрачивается на 0,9 осеменений больше, что по времени равняется одному половому циклу. С повышением продуктивности коров от 4000 до 5000 кг молока и более по сравнению с удоем до 4000, индифференс-период увеличивается на 4–7 дней, оплодотворяемость от первого осеменения понижается на 16-30 %, индекс осеменения повышается на 0,3–1,2, сервис-период удлиняется на 21-54 дня (А.А. Шубин, Л.А. Шубина, 1995).

Воспроизводительная способность коров голштинской породы относится к важному признаку для селекции. В соответствии с теорией Мазера

(Mather 1949, 1954), признаки плодовитости относятся к полигенным, вариация которых, обеспечивает непрерывную изменчивость. В связи с этим, плодовитость как количественный признак характеризуется высокой изменчивостью (Г.Б. Ревина, В.М. Кузнецов, 2006). Для решения вопроса о возможности улучшения этого признака селекционными методами необходимо иметь представление о генотипических различиях у животных. Долю этого разнообразия в общей фенотипической изменчивости можно определить с помощью коэффициента наследуемости (табл. 85).

Таблица 85

Наследуемость и изменчивость признаков плодовитости

Репродуктивные признаки	Вариансы, коэффициенты наследуемости и изменчивости				
	δ^2_s	δ^2_e	h^2	δ^2_p	Cv
Сервис-период, дней	2139	12996	0,141	15135	64,7
Сухостойный период, дней	235	1972	0,106	2207	67,8
Индекс осеменения	0,943	6,85	0,121	7,79	78,6

Несмотря на невысокие показатели коэффициентов наследуемости репродуктивных признаков у коров сахалинской популяции, они имеют большое практическое значение. Анализ показывает, что отбор по плодовитости не может дать высокого эффекта, поэтому следует использовать методы селекции, основанные на оценке и отборе по генотипу, прежде всего быков-производителей. Оценка быков по качеству потомства является наиболее точным методом определения уровня их племенной ценности.

В работах многих авторов (Л.К. Эрнст, В.А. Чемм, 1972; Н.З. Басовский, Б.П. Завертяев, 1975; А. Смирнов, 1982; Б.П. Завертяев, 1984; В.А. Блохина, 1986; S. Vach, 1971 и др., В.М. Кузнецов, Г.Б. Ревина, Л.И. Асташенкова, Решетникова, 2016) показана возможность использования генетических методов в целях повышения плодовитости и борьбы с ее нарушениями. Оценка генотипа по воспроизводительной способности возможна только при наличии значительного числа потомков (Е.П. Карманова, 1988; Б.П. Завертяев, 1989).

Для изучения межлинейных различий у коров по этому показателю мы проанализировали соотношение количества дочерей быков, принадлежащих к разным родственным группам в зависимости от интервала между отелами (табл. 86).

В результате анализа выявлены существенные различия по соотношению числа дочерей с разным интервалом между отелами. Максимальное число дочерей с оптимальным интервалом между отелами обнаружен у коров, принадлежащих к линии Вис Бек Айдиал 1013415. Одновременно линия Инка Суприм Рефлекшн 121004 насчитывала в своем составе наибольшее количество животных с интервалом между отелами 426 дней и более.

Таблица 86

Соотношение средневзвешенного количества дочерей (*m*) в потомстве линий и родственных групп быков(*n*) с разным интервалом между отелами (дней)

Родственная группа, линия	<i>n</i>	305-365		366-395		396- 425		426 и выше	
		<i>m</i>	%	<i>m</i>	%	<i>m</i>	%	<i>m</i>	%
Инка Суприм Рефлекшн 121004	3	130,8	19,8	133,0	20,0	198,9	16,5	288,9	43,7
Пабст Гуввернер 882933	1	25,2	21,3	18,9	16,0	23,8	20,1	50,3	42,5
Вис Бек Айдиал 1013415	5	220,1	19,4	276,4	24,5	219,2	19,5	413,0	36,6
Жасмина 841	2	110,2	24,9	110,8	24,9	71,1	16,1	153,3	34,1
Карнейшн Мэджэп Баттер Бой 1152252	2	54,6	23,2	56,9	24,2	48,4	20,6	75,4	32,1
Силинг Трайджун Рокит 252803	1	4,0	21,0	4,0	21,0	6,0	31,6	5,0	25,3
Розейф Ситейшн 267150	2	106,4	33,9	78,0	24,8	48,9	15,6	180,8	25,7

Более отчетливая тенденция обнаружена при сравнении животных, имеющих различное географическое происхождение и разную степень адаптации к условиям Сахалинской области (табл. 87).

Таблица 87

Соотношение интервала между отелами у коров – дочерей (*m*) быков (*n*) разных географических популяций

Происхождение быков	<i>n</i>	31-60		61-90		91-120		121 выше	
		<i>m</i>	%	<i>m</i>	%	<i>m</i>	%	<i>m</i>	%
Американские	6	243,3	19,7	295,3	23,1	243,0	19,5	463,3	37,1
Канадские	4	269,9	23,6	254,7	22,5	193,7	17,0	425,1	36,9
Сахалинские	6	136,1	25,6	127,6	24,9	89,6	16,0	178,3	33,5
Японские	9	135,5	17,5	267,0	22,7	287,1	20,2	322,4	39,6

Быки-производители сахалинской селекции обладали значительным преимуществом по соотношению числа дочерей с оптимальным сервис-периодом.

Сахалинская популяция голштинской породы

Более детально о влиянии генотипа быков на репродуктивные функции дочерей можно наблюдать при оценке производителей по качеству потомства. Данные таблицы 88 показывают, что такой фактор как сервис-период нельзя исключать при характеристике племенной ценности быков.

Таблица 88
Взаимосвязь селекционных признаков в пределах потомства отдельных быков-производителей

Кличка, инв. № быка	Количество, <i>n</i>		Коэффициенты корреляции с удоем за 305 дней первой лактации, г				
	хо- зйств	дочерей	МДЖ, %	МДЖ, кг	живая масса, кг	сервис- период, дни	ско- рость молоко- отдачи, кг/мин
Вис Бек Айдиал 1013415							
Генри 48	3	385	-0,12	+0,97	+0,05	+0,33	+0,18
Тарзан 49	3	336	+0,05	+0,97	+0,06	+0,38	+0,44
Лак 38	2	275	-0,11	+0,98	+0,05	+0,41	+0,43
Астронавт 18	6	321	-0,23	+0,97	+0,02	+0,32	+0,47
Робот 15	5	186	-0,41	+0,96	+0,03	-0,08	+0,21
Топаз 792	3	212	-0,33	+0,96	+0,05	+0,41	+0,19
Эмир 104	2	145	-0,21	+0,91	+0,06	+0,30	+0,30
Атлет 489	2	235	-0,30	+0,85	+0,05	-0,08	+0,48
Икар 168	3	222	-0,11	+0,98	+0,02	+0,34	+0,40
Лотос 31-48502	7	432	-0,02	+0,95	+0,03	+0,30	+0,20
Дракон 85-48557	6	256	-0,22	+0,96	+0,05	+0,31	+0,44
Каприз 6-49026	5	125	+0,12	+0,98	+0,02	-0,08	+0,47
Жемчуг 13-48939	6	344	-0,19	+0,93	+0,03	+0,47	+0,19
Инка Суприм Рефлекшн 121004							
Нептун 650-	3	461	-0,23	+0,97	+0,11	+0,28	+0,40
Амур 753-321129	10	238	-0,02	+0,90	+0,11	+0,38	+0,43
Павни Фарм Арлинда Чиф							
Мираж 5-49025	5	181	-0,11	+0,96	+0,02	-0,08	+0,44
Бриз 2- 48810	3	212	-0,23	+0,91	+0,03	+0,41	+0,43
Каштан 12-49027	2	144	-0,33	+0,85	+0,05	+0,30	+0,47
Ласковый 82-48648	5	230	-0,21	+0,98	+0,06	-0,08	+0,21
Гордый 83-48650	1	221	-0,30	+0,95	+0,05	+0,34	+0,19
Романдейл Рефлекшн Маркиз 260008							
Бизон 179-384166	2	213	-0,13	+0,78	+0,06	+0,33	+0,32
Гром 313-380419	1	221	-0,33	+0,89	+0,08	+0,41	+0,27
Жасмин 841- 321736							
Жасмин 841	8	415	-0,08	+0,96	0,00	+0,30	+0,32
Минерал 1301	6	190	-0,11	+0,97	+0,17	+0,34	+0,11

Различия в продуктивности дочерей, полученных от разных производителей в зависимости от сервис-периода у коров, отчасти определяются

спецификой генотипов. Кроме того, основные показатели, характеризующие воспроизводительные способности животных существенно зависят друг от друга (рис. 74, табл. 89).

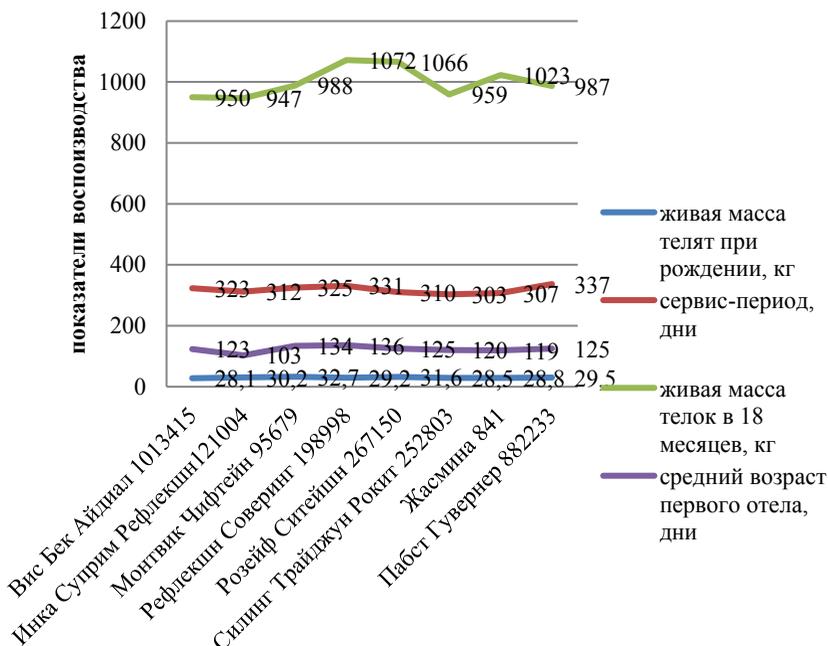


Рис. 74. Основные показатели воспроизводительных качеств в потомстве разных линий и родственных групп

Таблица 89

Характеристика линий и родственных групп по показателям воспроизводства

Линия, родственная группа	Показатели воспроизводства									
	живая масса телят при рождении, кг		живая масса телок в 18 месяцев, кг		средний возраст первого отела, дни		индекс осеменения		сервис-период, дни	
	<i>n</i>	$\bar{x} \pm s_x$	<i>n</i>	$\bar{x} \pm s_x$	<i>n</i>	$\bar{x} \pm s_x$	<i>n</i>	$\bar{x} \pm s_x$	<i>n</i>	$\bar{x} \pm s_x$
Вис Бек Айдиал 1013415	285	28,1±0,1	224	323±0,89	211	950±2;50	201	2,3±0,031	167	123±2,11
Инка Суприм Рефлекшн121004	32	30,2±0,8	25	312±2,6	23	947±8,01	28	1,8±0,230	22	103±8,15
Монтвик Чифтейн 95679	547	32,7±0,12**	456	325±0,56	445	988±1,67**	344	2,2±0,067	320	134±1,56***
Рефлекшн Соверинг 198998	712	29,2±0,11	678	331±0,61	522	1072±1,49**	544	2,4±0,052	356	136±1,44***
Розейф Ситейшн 267150	95	31,6±0,28**	76	310±1,38	66	1066±4,14	62	2,0±0,153	56	125±3,62
Силинг Трайджун Рокит 252803	199	28,5±0,18	87	303±1,49	76	959±3,97	54	2,1±0,150	47	120±4,84
Жасмина 841	115	28,8±0,27	98	307±1,66	85	1023±3,80	76	2,1±0,126	63	119±3,29
Пабст Гувернер 882233	27	29,5±0,52	21	337±3,10**	23	987±7,31	20	2,6±0,272	16	125±6,75
*- достоверно при $p \leq 0,1$; ** – достоверно при $p \leq 0,01$; *** – достоверно при $p \leq 0,001$										

Так как показатели воспроизводства отрицательно коррелируют с фенотипическим значением основного селекционного признака – удоя коров за 305 дней лактации, то такой отбор противодействует адаптации.

Между удоем полновозрастных коров за 305 дней лактации и количеством выбывших коров по плодовитости выявлена положительная коррелятивная связь ($r = +0,52$).

В этом случае важно знать совместный эффект искусственного отбора и адаптации. Для оценки степени воздействия естественного отбора на признаки селекции, необходимо сравнить взвешенный (фактический) селекционный дифференциал с ожидаемым.

Ожидаемый селекционный дифференциал представляет собой среднее фенотипическое отклонение родителей (средняя продуктивность матерей и матерей отцов). Фактический селекционный дифференциал равен среднему отклонению родителей между смежными поколениями. Однако повышение интенсивности отбора по основным селекционным признакам сопровождается снижением воспроизводительных функций коров. Тем не менее, массовая селекция по молочной продуктивности может быть эффективна, несмотря на невысокие показатели наследуемости. Для этого необходимо создать высокий селекционный дифференциал, т.е. очень высокого показателя проявления селекционируемого признака у отобранной группы животных.

В отношении признаков плодовитости, характеризующихся наиболее низкой наследуемостью массовый отбор в сочетании с отбором по происхождению должен быть основным методом селекции, поскольку в силу биологических и экономических факторов применение других методов не осуществимо. Коэффициент отбора может быть определен как относительная приспособленность поколения животных сохранившихся после воздействия всех типов отбора (табл. 90).

Таблица 90

Эффективность селекции голштинской породы в южных районах Сахалинской области

Первая лактация							
поколения	срок смены поколений, лет	удой за 305 дней лактации, кг			МДЖ, %		
		селекционный дифференциал, s	ответ на отбор, R	коэффициент наследуемости (реализованный, h^2)	селекционный дифференциал, s	ответ на отбор, R	коэффициент наследуемости (реализованный, h^2)
I	3,5	2359	348	0,147	0,21	0,05	0,24
III	3,2	2850	355	0,124	0,28	0,07	0,28
V	3,0	3290	603	0,183	0,36	0,14	0,39
VII	2,8	1455	329	0,225	0,04	0,01	0,25
IX	2,9	3399	1161	0,341	0,21	0,06	0,29
XI	3,0	3450	963	0,279	0,31	0,11	0,35
Третья лактация и старше							
I	3,5	2572	926	0,36	0,32	0,12	0,37
III	3,2	3125	823	0,26	0,33	0,15	0,45
V	3,0	3455	1196	0,35	0,34	0,13	0,38
VII	2,8	3547	310	0,09	0,15	0,06	0,40
IX	2,9	3659	1691	0,45	0,27	0,14	0,52
XI	3,0	3545	795	0,22	0,20	0,07	0,35

Оценку промежуточных значений признаков можно увидеть при анализе дисперсий до и после отбора.

Величина фенотипической дисперсии значительно уменьшается для признаков, непосредственно связанных с жизнеспособностью. В этом случае дисперсия находится под воздействием локусов, контролирующих не только продуктивность, но и жизнеспособность.

Поскольку условия, к которым адаптирована популяция, изменяются значительно быстрее, чем она успевает приспособиться к этим изменениям, то сформировавшиеся вновь генные частоты уже не являются оптимальными. В результате, аддитивная дисперсия характеризует уже влияние естественного отбора. Таким образом, отбор по продуктивности в меняющихся условиях можно оценивать как фактор, влияющий на значение компоненты приспособляемости. В случае прекращения отбора по продуктивности в таких условиях, естественный отбор будет стремиться вернуть частоты генов к состоянию равновесия. Тенденция естественного отбора – препятствовать изменению генных частот – известна как «генетический гомеостаз».

Если измерить величину количественного признака и значение приспособленности, то при сопоставлении можно получить профиль приспособленности (А. Робертсон, 1955).

Существуют количественные признаки, которые в большей степени соответствуют признаку приспособленности. Наиболее распространены признаки, у которых их величина изменяется при изменении параметров приспособленности. К таким признакам можно отнести средний возраст коров и пожизненную продуктивность. Признак живая масса телят при рождении относится к другому типу приспособленности. Наиболее приспособленными оказываются те новорожденные, размер тела у которых близок к среднему. Этот признак может быть отнесен к «промежуточному оптимуму». Отбор, благоприятствующий промежуточным значениям признака, известен как стабилизирующий отбор. Не исключено, что некоторые хозяйственно полезные признаки могут быть отнесены к такому типу или занимать промежуточное положение между адаптивностью и оптимумом (рис. 75).

Нас в большей степени интересует взаимосвязь признаков продуктивности с основными компонентами приспособленности. Животные, обладающие промежуточным значением признака, более приспособлены именно потому, что они имеют данное значение признака продуктивности. В этом случае можно говорить о функциональном значении стабилизирующего отбора.

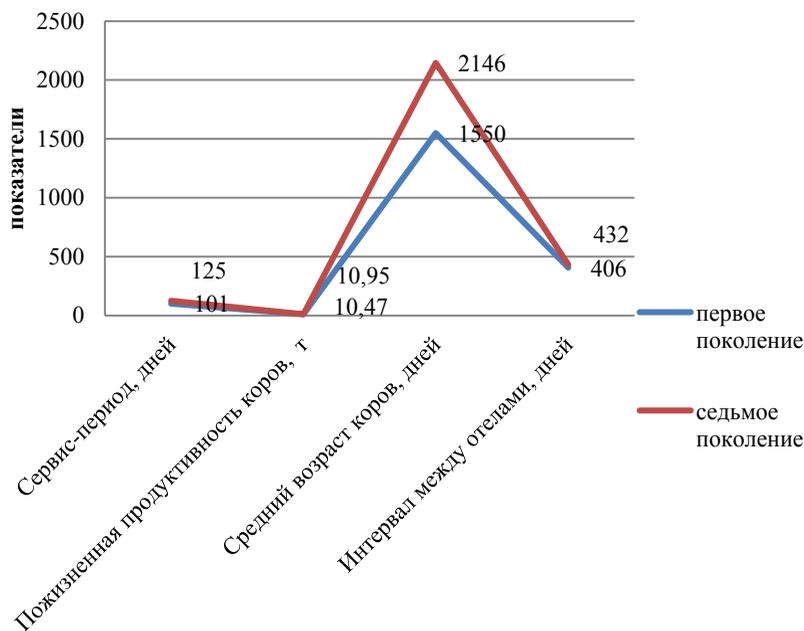


Рис. 75. Сервис-период и пожизненная продуктивность за пять поколений отбора

Кривые соответствует профилю основных признаков адаптации. Значение основного признака (средний возраст коров) растет линейно до определенного предела, за которым дальнейшее возрастание признака прекращается.

Профиль показывает возраст хозяйственного использования животных. Основные хозяйственно полезные признаки, такие как продуктивность коров, массовая доля жира в молоке, тип телосложения, характеризуют промежуточный оптимум приспособляемости, так как они имеют значения, близкие к средним для популяции. Отбор, благоприятствующий промежуточным значениям по признаку продуктивности, можно отнести к стабилизирующему отбору (табл. 91). Критерием отбора в данном случае выступает величина, представляющая промежуточный показатель признака (промежуточный оптимум). Тем не менее, критерий отбора имеет функциональный смысл, поскольку признак представляет селекционное значение. На рисунке 76 изображено изменение среднего возраста коров при первом отеле в зависимости от величины коэффициента отбора по продуктивности.



Рис. 76. Зависимость возраста первого отела коров от коэффициента отбора

Таблица 91

Влияние отбора коров по удою за 305 дней лактации на основные признаки приспособленности

Признаки отбора	Средне значение признака при отборе по величине удою коров за 305 дней,					
	1 поколение			7 поколение		
	n	$\bar{x} \pm s_x$	σ^2	n	$\bar{x} \pm s_x$	σ^2
Пожизненная продуктивность коров, кг	4991	10950±17,4	1517824	1133	10470±46,2	2418025
Средний возраст коров, дней	14123	1550±3,82	206570	2711	2146±2,8	21257,6
Сервис-период, дней	14123	101±0,247	864,4	2711	125±0,81	17808
Интервал между отелами, дней	14123	406		2711	432	
Возраст первого отела, дней	7388	900±0,31	707,6	2711	986±0,52	734,4
Живая масса телят при рождении, кг	7996	27,9±0,01	1,12	1133	34,3±0,03	1,02
Живая масса телок в 18 месяцев, кг	7996	322±0,093	70,56	1467	309±0,079	50,41

Животные со средним значением признака не во всех случаях имеют наименьшую дисперсию. Это зависит от того, влияет ли признак отбора непосредственно на приспособленность или он связан с ним через плейотропное действие генов. Признаки, тесно связанные с приспособленностью, являются основными ее компонентами. Уменьшение связи или увеличение обратной связи ведет к возрастанию адаптивности. Признаки, связанные с адаптацией, характеризуются низкой наследуемостью и подвержены инбредной депрессии. При этом дисперсия признака приобретает неаддитивный характер, при этом доминирование может быть направленным. В результате наследуемость низкая, а признак сильно подвержен инбредной депрессии (М. J. Kearsy, К. Kojima, 1967, В. М. Кузнецов, Г. Б. Ревина, Л. И. Асташенкова, 2019).

Таким образом, основные признаки, характеризующие воспроизводительную способность коров, можно отнести к адаптивным признакам. Неизвестно, определяется ли неаддитивная генетическая изменчивость основных компонент приспособленности сверхдоминантными или же редкими вредными генами. Гены с промежуточными частотами сильнее влияют на изменчивость, чем гены с низкими частотами. Возможно, что большая часть инбредной депрессии обусловлена локусами с вредными рецессивными генами (J. L. Grow, 1952).

В этой связи приспособленность может рассматриваться как индекс, в соответствии с которым происходит адаптация.

Молочная продуктивность за 305 дней лактации в неблагоприятных условиях кормления и содержания может рассматриваться как признак с промежуточным оптимумом, так как животные, имеющие средние показатели для популяции в таких условиях, имеют наиболее высокую приспособляемость и отбор благоприятствует промежуточным показателям.

Животные, имеющие средние показатели, становятся более адаптированными, так как обладают оптимальным значением признака. В данном случае отбор по величине молочной продуктивности за 305 дней лактации можно отнести к стабилизирующему отбору. Отклонение от среднего в любом направлении должно уменьшать адаптацию и единственным способом роста средней приспособляемости является уменьшение изменчивости.

Скорость уменьшения изменчивости зависит от эффективности приспособляемости и интенсивности отбора, а также от числа локусов, детерминирующих изменчивость и величины индивидуальных эффектов генов. Сохранение же изменчивости показывает преимущество гетерозигот, как фактора поддержания изменчивости продуктивности, находящегося под воздействием стабилизирующего отбора.

Результаты, характеризующие действие стабилизирующего отбора, показаны в таблице 92.

При отборе животных с более высокой средней продуктивностью, отбор по жизнеспособности более жесткий, чем у коров-сверстниц.

Таблица 92

Влияние отбора на изменчивость признаков

Признаки отбора	Фенотипическая (Cv_p)		Паратипическая (Cv_e)		Генетическая (Cv_g)	
	до отбора	после отбора	до отбора	после отбора	до отбора	после отбора
Пожизненная продуктивность коров, кг	11,3	14,8	10,4	13,8	0,92	1,03
Средний возраст коров, дней	46,7	38,3	45,6	37,5	0,96	0,83
Сервис-период, дней	36,2	33,8	34,3	32,4	1,82	1,35
Интервал между отелами, дней	79,8	85,5	-	-	-	-
Возраст первого отела, дней	2,8	4,7	2,9	4,5	0,26	0,28

Глава 9. СЕЛЕКЦИОННО-ПЛЕМЕННАЯ РАБОТА В РЕПРОДУКТОРАХ

Селекционно-племенная работа в репродукторах направлена на выявление лучших генотипов в стаде. Необходимо создать и накопить новые комбинации генов и одновременно удалить из стада животных с нежелательными и вредными генами. Главным методом улучшения породных и продуктивных качеств стад является подбор быков, оцененных по комплексу селекционных признаков на основе современных методов. Отбор коров производится по величине удоя за лактацию, технологическим признакам и воспроизводительной способности. Улучшение остальных признаков, таких как массовая доля жира и белка в молоке, типа телосложения, энергия роста молодняка, осуществляется через влияние генотипа быков-производителей, которые должны исключить передачу нежелательных признаков потомству.

Для повышения содержания белка в молоке у коров и его жирности использованы специальные селекционные методы, при этом особое внимание уделено качеству кормления животных.

Эффективная селекционно-племенная работа в хозяйствах предполагает внедрение интенсивной технологии выращивания молодняка. При этом учитываются основные критерии роста, соответствующие стандарту породы. Предусмотрены индивидуальный (при необходимости) и групповой (преимущественно) подборы. Индивидуальный с использованием внутрилинейного подбора с умеренным инбридингом на выдающихся предков. Групповой подбор предполагает межлинейные кроссы и внутрилинейное разведение.

Генетический прогресс по основным признакам продуктивности в стадах обеспечен постоянным притоком новых производителей с высокой племенной ценностью, по сравнению с предшествующими поколениями.

Для достижения этой задачи предусматривается привлечение лучших линий быков-производителей голштинской породы скота, американской и канадской селекции оцененных по качеству потомства в США и Канаде.

Предполагается повышение уровня воспроизводства стада на основе повышения квалификации специалистов по искусственному осеменению сельскохозяйственных животных, оптимизации рационов по фазам кормления в соответствии с физиологической потребностью животных в эти периоды, применения новых биотехнологических методов.

С целью совершенствования техники искусственного осеменения крупного рогатого скота, как основного инструмента селекционно-племенной работы, предусмотрено использование новых технологий и семени быков-производителей, отличающейся высокой оплодотворяющей способностью.

Дальнейшее совершенствование племенного учёта будет продолжено путем внедрения новых версий компьютерной программы «СЕЛЭКС», которая позволит вести всю оперативную информацию и отчетность, планировать дальнейшую деятельность по воспроизводству и селекционно-племенной работе на предприятии.

Селекция животных в репродукторах позволит повысить породность и продуктивность голштинской породы в Сахалинской области.

Подбор быков-производителей для «заказных спариваний» спланирован таким образом, чтобы полученное потомство от этого спаривания можно было использовать в других хозяйствах, не нарушая при этом системы скрещиваний имеющихся линий.

Цель селекции заключается в совершенствовании генотипа животных, повышении его продуктивности и улучшении воспроизводства стада. Эта цель будет достигнута за счет совершенствования селекционно-племенной работы. Племенные качества скота будут повышены по основным селекционным признакам: продуктивности коров и экстерьеру в соответствии с модельным типом. Сохранение репродуктивных показателей должно оставаться на достаточно высоком уровне. Содержание жира должно находиться в пределах 3,6–3,8%, а белка 3,1–3,2%. Такое соотношение жира и белка в молоке обеспечивает максимальную стоимость сыра при реализации по ГОСТ.

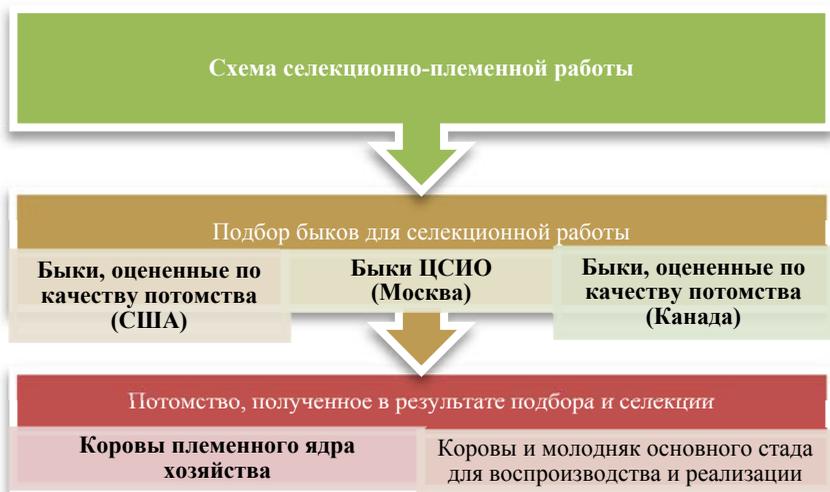


Рис. 77. Схема селекционно-племенной работы

Возможности повышения генетического потенциала стад за счет селекции по родословной из-за низкой воспроизводительной способности коров не эффективна. С экономической точки зрения оценка коров по продуктивности очень важна, потому что через корову реализуется генетический потенциал по продуктивности. При постоянном размере стада число ремонтных телок, которых необходимо вырастить, зависит от уровня браковки коров. Основная цель браковки коров – удаление из стада низко продуктивных животных. Выбраковка низко продуктивных коров возможна только при высокой норме ремонта стада. С другой стороны, увеличение продолжительности хозяйственного использования коров приводит к снижению нормы ремонта стада. В связи с этим главная задача эффективного воспроизводства стада – компромиссный расчет между нормой ремонта стада и уровнем выбраковки коров.

Улучшение селекционных показателей основано на внедрении комплекса организационно-хозяйственных мероприятий, включающих эффективные методы отбора и подбора, использование нового генетического материала, улучшение технологии выращивания молодняка, повышение точности селекционно-племенного учета, увеличение производства высококачественных грубых и сочных кормов, соблюдения эффективной технологии кормления высокопродуктивных животных. Основной путь генетического улучшения стада – использование быков-улучшателей. Этот прием обеспечит до 80% генетического прогресса в стадах. Для подбора быков будет использовано семя быков от новых перспективных сочетаний лидеров породы и их потомков (рис. 78-82). Перспективные продолжатели быков лидеров породы представлены ниже (табл. 93).

Таблица 93

Перспективные сочетания родственных групп для подбора быков

Сочетания О (отец) x OM (отец матери)				
ROBUST x PLANET	SUPER x BOLTON	FREDDIE x SHOTTLE	BOOKEM x SHOTTLE	PLANET x RAMOS
SOCRATES x O MAN	DORCY x MARSH	DORCY x SHOTTLE	MAN-O-MAN x SHOTTLE	MASSEY x O MAN
PLANET x BOLTON	MAN-O-MAN x AIR-RAID	SUPER x SHOTTLE	BOLTON x BRET	SUPER x SHOTTLE
O MAN x BW MARSHALL	FREDDIE x SHOTTLE	AL x O MAN	GARRETT x SHOTTLE	FREDDIE x WIZARD
PLANET x O MAN	BOXER x O MAN	FREDDIE x RAMOS	FREDDIE x GOLDWYN	O MAN x DIE-HARD



Рис. 78. Бык – лидер породы MAN-O-MAN014HO04929



Рис. 79. Бык SHOTTLE – лидер породы

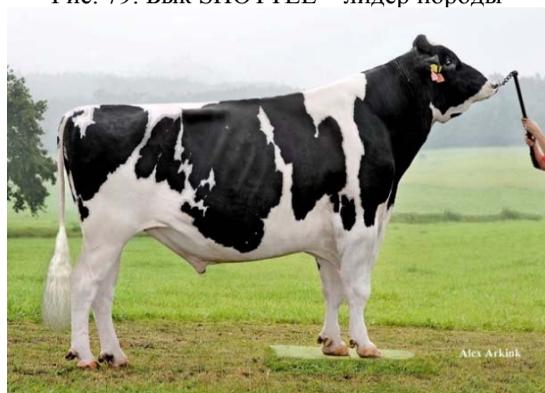


Рис. 80. Бык OMAN OMAN 506572 – лидер породы



Рис. 81. Бык – лидер породы ENSENADA TABOO PLANET-ET



Рис. 82. Бык Дорси лидер породы

Возможности повышения генетического потенциала стада за счет селекции матерей-коров ограничены их низкой воспроизводительной способностью. Незначительный рост численности стада позволяет выбраковывать не более 20% коров от числа выбывших животных с низкой продуктивностью. Причем выбраковка коров с низкой продуктивностью возможна только при высокой норме ремонта стада.

9.1. СПК «Соколовский»

Результаты селекционно-племенной работы по молочной продуктивности показаны в таблице 94.

Таблица 94

Молочная продуктивность коров в СПК «Соколовский»

Год	Число коров, гол.	Продуктивность за 305 дней (в среднем за все лактации)			
		удой, кг	МДЖ, %	МДЖ, кг	МДБ, %
1	2	3	4	5	6
2003	418	3713	3,64	135,2	-
2004	431	4290	3,62	155,3	-
2005	415	4501	3,67	165,0	-
2006	462	4767	3,71	176,8	-
2007	459	4959	3,70	183,5	-
2008	460	5010	3,7	185,4	-
2009	463	5343	3,69	197,2	-
2010	455	5451	3,70	201,5	2,97
2011	442	5537	3,72	206,2	2,98
2012	488	5807	3,75	217,0	3,01
2013	490	6108	3,75	229,0	3,0

Сахалинская популяция голштинской породы

Окончание таблицы 94

<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>
2014	504	6430	3,76	242,0	3,0
2015	500	6512	3,76	244,8	3,0
2016	592	6432	3,76	242,0	3,10
2017	492	6549	3,76	246,1	3,1
Продуктивность за 305 дней 1 лактации					
2003	80	3713	3,64	135,2	-
2004	230	3628	3,57	129,5	-
2005	169	3909	3,66	143,0	-
2006	214	4512	3,72	167,7	-
2007	169	4686	3,70	173,4	-
2008	170	4800	3,7	177,6	-
2009	138	4994	3,68	184,0	-
2010	159	5079	3,7	187,8	2,90
2011	166	5190	3,73	193,6	3,05
2012	162	5495	3,77	208,0	3,06
2013	164	5550	3,75	208,8	3,02
2014	156	5815	3,79	218,6	3,05
2015	162	5922	3,76	222,6	3,03
2016	147	5712	3,76	214,7	3,10
2017	130	5919	3,75	221,9	3,10
Продуктивность за 305 дней 3 лактации и старше					
2003	166	3735	3,65	136,3	-
2004	105	4480	3,6	164,8	-
2005	139	5085	3,68	187,0	-
2006	141	5138	3,72	191,0	-
2007	150	5190	3,70	192,0	-
2008	150	5200	3,70	192,4	-
2009	192	5579	3,7	206,3	-
2010	187	5789	3,70	214,5	2,93
2011	173	5853	3,72	218,0	2,93
2012	196	6131	3,73	228,8	2,98
2014	196	6763	3,76	254,2	3,05
2015	196	6860	3,75	257,2	3,01
2016	241	6927	3,76	260,3	3,08
2017	248	6948	3,76	261,6	3,10

В предстоящий период ожидается увеличение живой массы коров первой лактации и полновозрастных коров (табл. 95).

Динамика живой массы коров и прогноз роста на 2020 год
СПК «Соколовский»

Живая масса	Год наблюдений										
	2006	2007	2008	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Живая масса первотелок, кг	502	488	515	501	500	506	507	509	510	528	514
Живая масса коров третьей лактации и старше, кг	558	574	591	560	600	600	596	595	598	600	600

9.2. Формирование генеалогической структуры стада в СПК «Соколовский»

Линия Вис Айдиал 933122 (рис. 83) известна в качестве основателя родственных групп в особенности Round Oak Rag Apple Elevation 1491007, Paclamar Astronaut1458744 и Paclamar Bootmaker 483713.

В работе со стадом СПК «Соколовский» наиболее широкое распространение получила родственная группа Round Oak Rag Apple Elevation 1491007 – это прямой потомок быка Вис Бек Айдиала 1013415.

В настоящее время в стаде насчитывается самое большое количество потомков этих быков разной степени кровности по отношению к родоначальнику Раунд Оак Рэг Эппл Элевейшн (Round Oak Rag Apple Elevation 1491007).

Генеалогическая схема предков быков, происходящих из родственной группы Round Oak Rag Apple Elevation 1491007 СПК «Соколовский», изображена на рисунке 84.

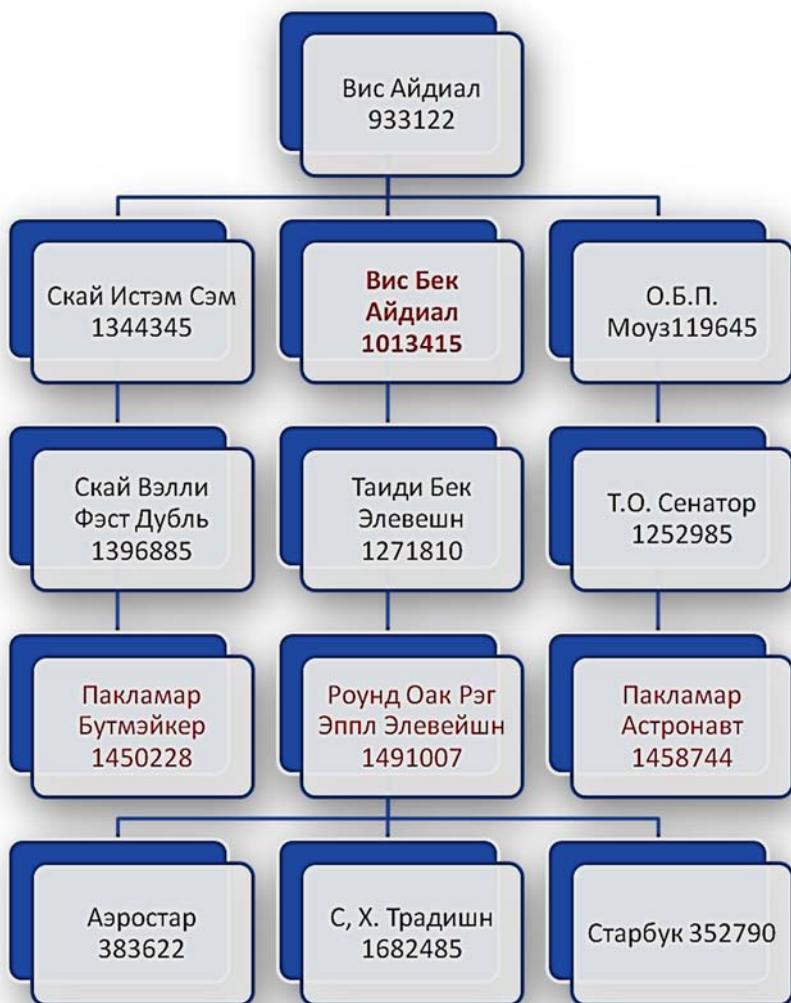


Рис. 83. Линия Вис Бек Айдиал 1013415
(родственная группа Вис Айдиал)

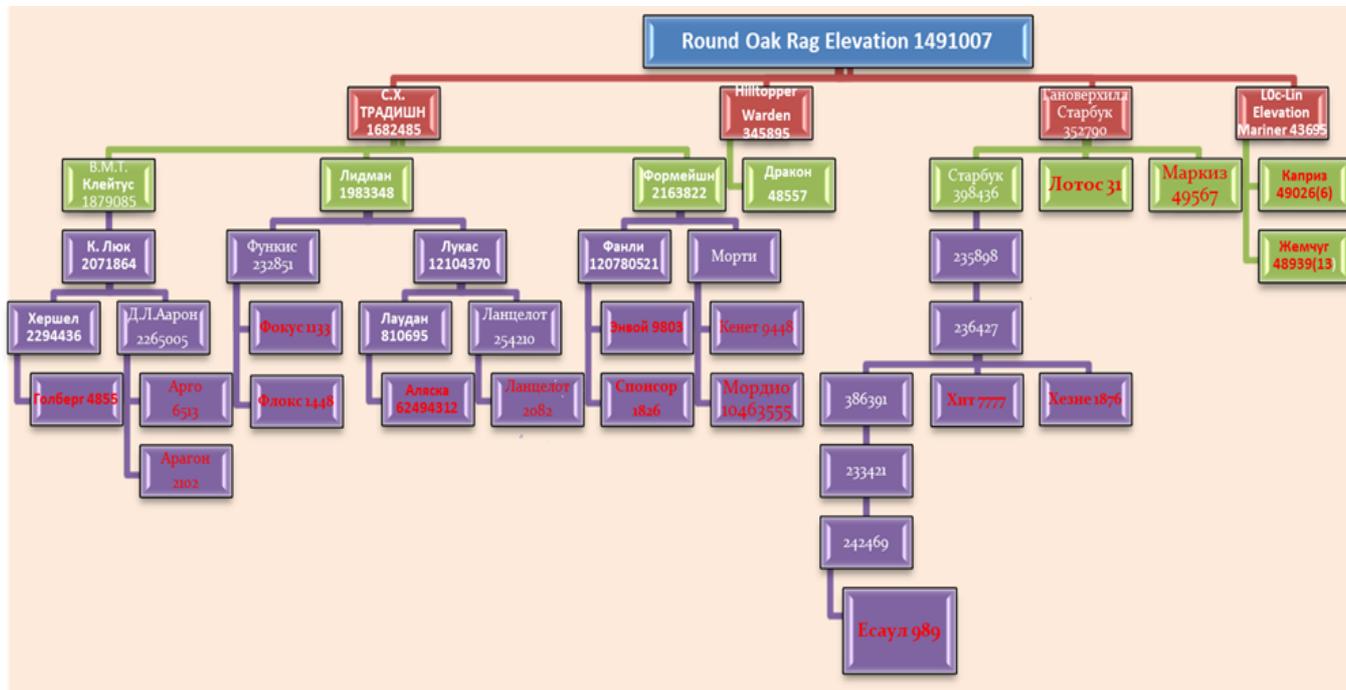


Рис. 84. Родственная группа Раунд Оак Рэг Эпл Элевейшн – Традишн (Round Oak Rag Apple Elevation 1491007) – Линия Вис Бек Айдиал 1013415 в СПК «Соколовский»

Среди его наиболее известных потомков в формировании генеалогии стада участвовали Hanover Hill Starbuck 395790, S.H. Tradition 1682485, Hill topper Warden 345895 и др.

Из числа сыновей быка Round Oak Rag Apple Elevation 1491007 особое значение имеет S.H. Tradition 1682485. В настоящее время при формировании генеалогии стада СПК «Соколовский» принимали участие 11 потомков этого быка в основном через всемирно известных производителей – В.М.Т. Клейтуса 1879085, Лидмана 1983348, Формейшна 2163822. Среди 11 быков-производителей, принимавших участие в формировании стада, высокой племенной ценностью обладают канадские быки CROCKETT-ACRES ENVOY-ET 0200HO09803 EX-90: Энвой (рис. 85), Голберг 4855, Ланселот 2082, Аляска 62494312, Фокус 1133 и Флокс 1448 (рис. 86–88).



Рис. 85. Бык Энвой в СПК «Соколовский»
CROCKETT-ACRES ENVOY-ET 0200HO09803 EX-90

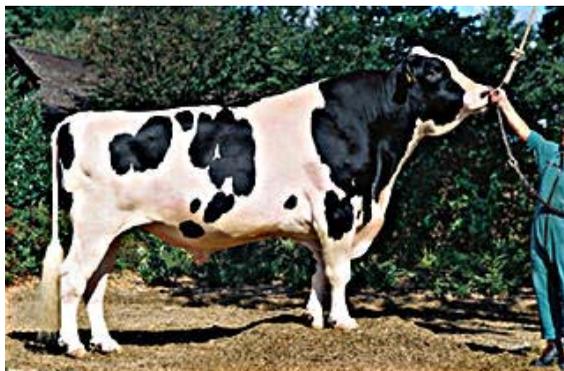


Рис. 86. Бык ЛАНСЕЛОТ 254210 CVF BYF TBO ET
(родился: 1998-07-09 заводчик: Schadewald, Varl



Рис. 87. Бык Фокус 1133 в СПК «Соколовский»



Рис. 88. Бык Флокс1448 в СПК «Соколовский»

Из всех потомков быка Round Oak Rag Apple Elevation 1491007 наиболее известен бык Старбук (Hanover hill Starbuck) (рис. 89). В настоящее время его относят к самостоятельной родственной группе.



Рис. 89. Сын Round Oak Rag Apple Elevation 1491007 Бык Старбук 352790 (Hanover hill Starbuck)

Линию Старбука успешно продолжает итальянский внук этого быка Carol Prelude Mtoto (ИТА) (рис. 90).



Рис. 90. Бык Carol Prelude Mtoto (ИТА- Италия) 6001001962 – внук Старбука

Генеалогическая схема родственной группы Старбука изображена на рисунке 91.

В СПК «Соколовский» при совершенствовании стада используются потомки этого быка (Carol Prelude Mtoto), в частности канадский бык Мавен 7602, а также американский бык Мэдиссон 9162 и бык Московского племпредприятия Живаго 03092121. Другой потомок быка Napover Hill Starbuck 395790 – клонированный потомок Старбук II и его продолжатели – московские быки Хезне 1876, Хит 7777, Есаул 979 (рис. 92–94) датской селекции.



Рис. 92. Бык Хезне 1867 в СПК «Соколовский»

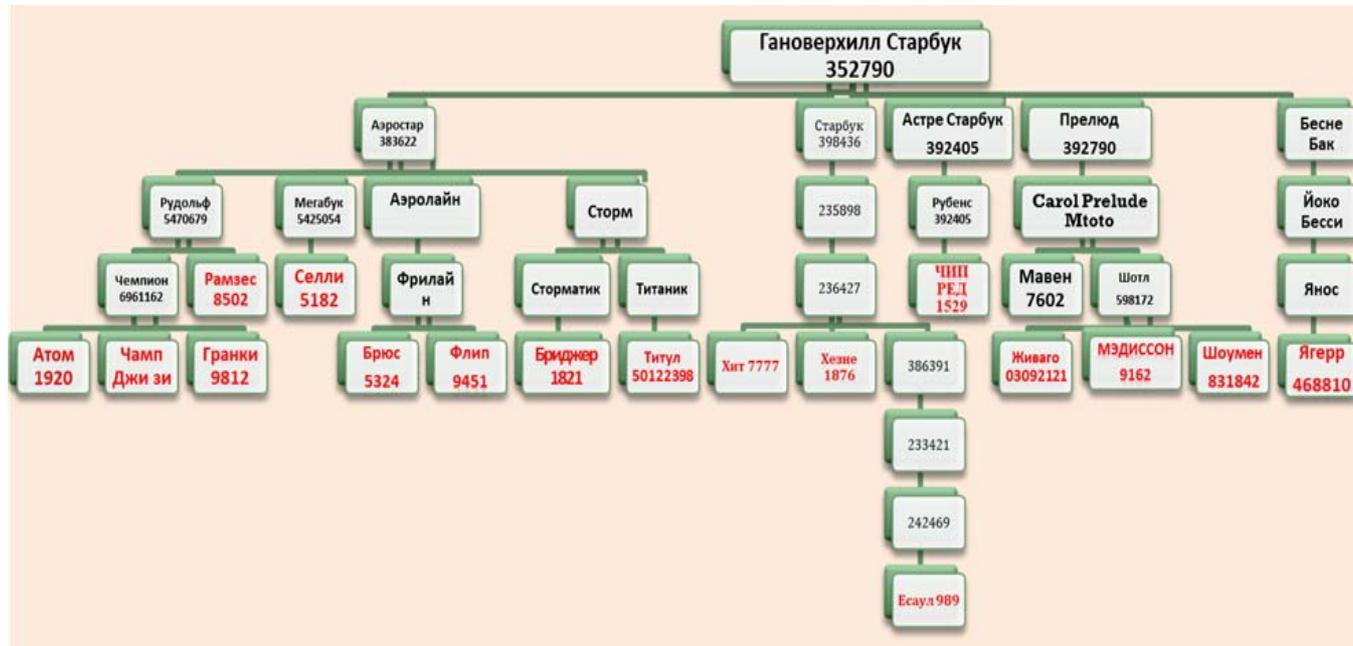


Рис. 91. Ветвь Старбука родственная группы Раунд Оак Рэг Эпл Элевейшн – Старбук (Round Oak Rag Apple Elevation 1491007) – Линия Вис Бек Айдиал 1013415 в СПК «Соколовский»

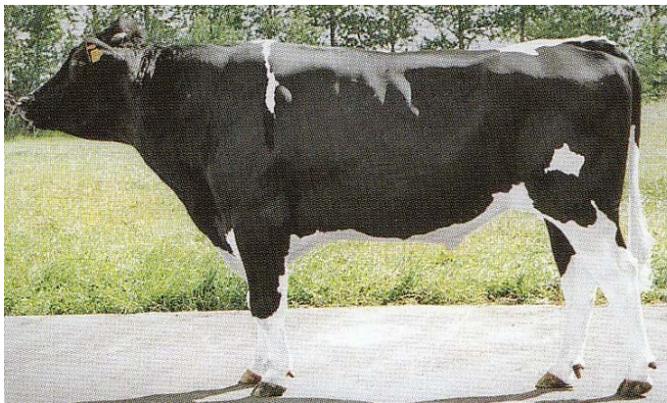


Рис. 93. Бык Хит 777 в СПК «Соколовский»



Рис. 94. Бык Есаул 989 в СПК «Соколовский»

Третий по известности потомок быка Round Oak Rag Apple Elevation 1491007 – его сын Аэростар 383622 и внук Рудольф 5470679. В СПК «Соколовский» от них получено большое количество потомков через таких быков как Атом 1920, Гранки 9812, Чамп Жи Зи и др.

Линия Монтвик Чифтейн 95679 в СПК «Соколовский» – вторая по численности маточного поголовья линия. Эта линия относится к наиболее распространенной в породе и имеет несколько отдельных ветвей и родственных групп (рис. 95). Среди них родственная группа Лейкфилд Фонд Хоуп (Lakefield Fond Hope 273925), которая является отдаленным потомком линии Монтвик Чифтейн 95679. В СПК «Соколовский» в 2005-2007 годах использовали несколько быков, принадлежащих к этой линии. К ним относятся: Кубок 1459, Кодек 1452, Набат 4441, Фонд 164, Абрикос 6326 все они происходят из родственной группы Osborndale Ivanhoe 1189870.

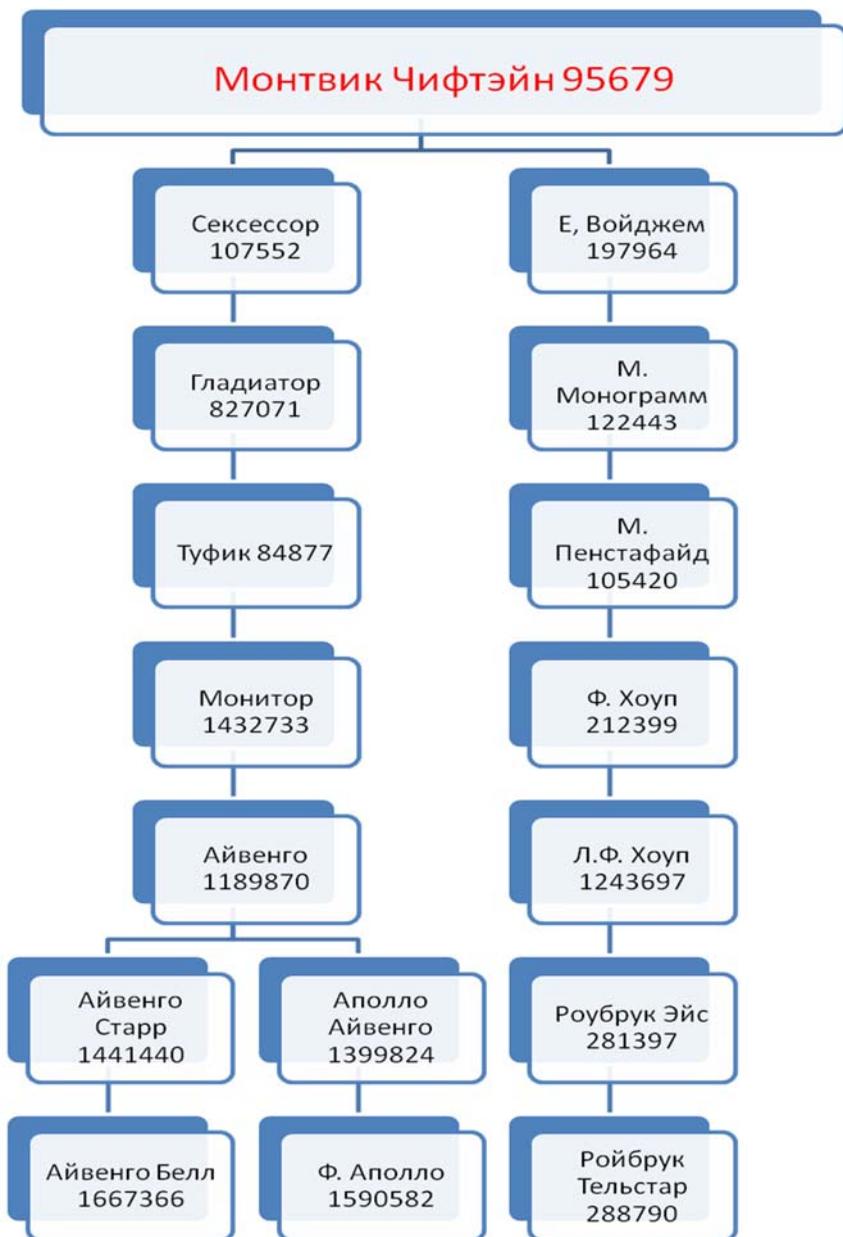


Рис. 95. Линия Монтвик Чифтэйн 95679

Линия Монвик Чифтейн 95679 разделилась на несколько самостоятельных ветвей, представляющих собой новые родственные группы. Из них в СПК «Соколовский» распространяются две ветви этой линии Айвенго Белл (Carlin-M Ivanhoe Bell 1667366) (рис. 96) и Ройбрук Тельстар 288790.

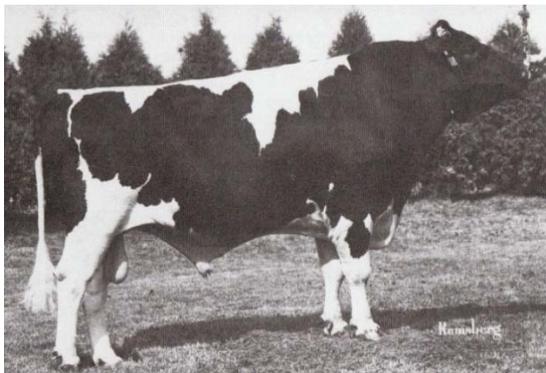


Рис. 96. Бык Carlin-M Ivanhoe Bell 1667366

Родственная группа Carlin-M Ivanhoe Bell 1667366 происходит от знаменитого чемпиона породы быка Osborndale Ivanhoe 1189870. Родственная группа Osborndale Ivanhoe 1189870 (Осборндейл Айвенго 1189870) из линии Монтвик Чифтейн 95679 – третья по распространению в голштинской породе. В СПК «Соколовский» использовали несколько быков, принадлежащих к этой линии, наиболее ценный из них Ломакс 4820 (рис. 97, 98).

Используемые быки Кубок 1459, Кодек 1452, Набат 4441, Фонд 164, Абрикос 6326, Прометей 4002, Посейдон 4003, Баттерфляй 5541 также происходят из родственной группы Osborndale Ivanhoe 1189870.



Рис. 98. Бык FORTALE ЛОМАКС0200НО04820, родственная группа Осборндейл Айвенго (линия Монтвик Чифтейн) в СПК «Соколовский»

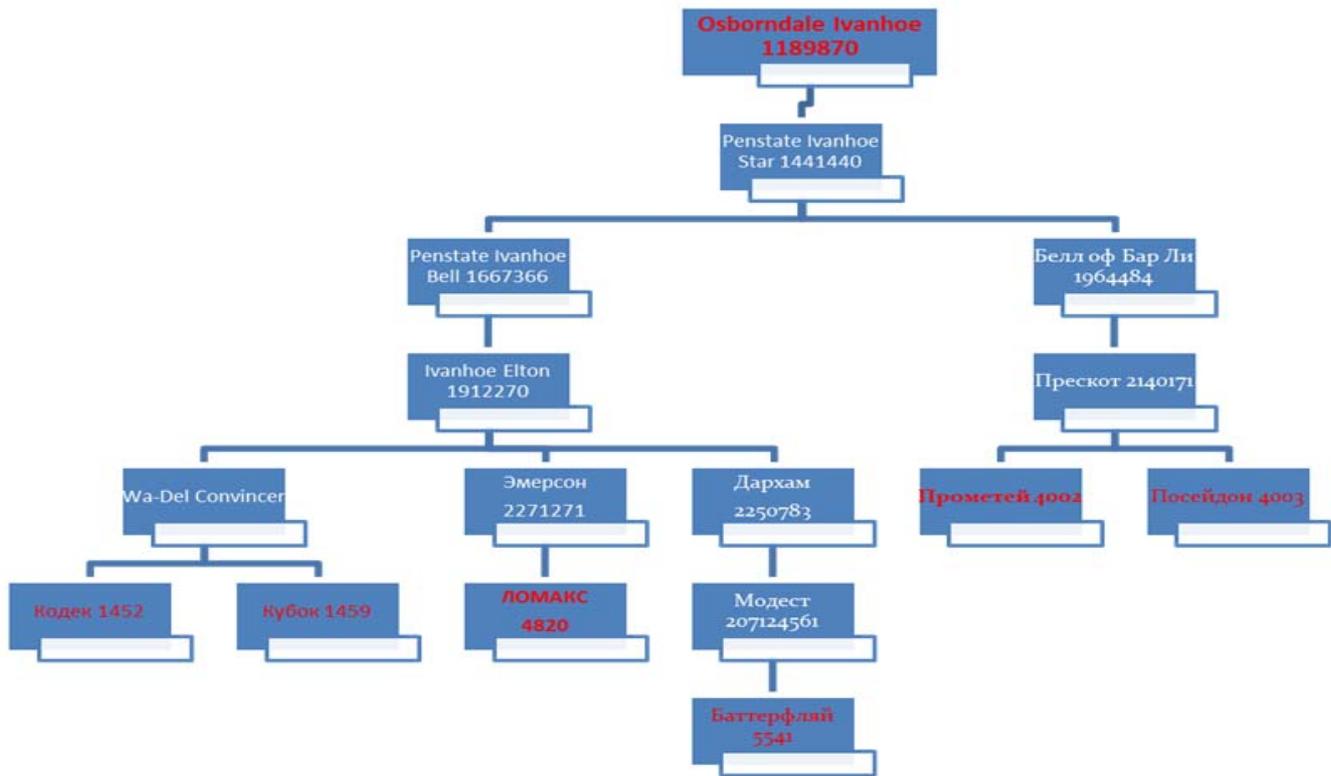


Рис. 97. Родственная группа Айвенго (линия Монтвик Чифтейн 95679) в СПК «Соколовский»

Большое значение в линии Монтвик Чифтейн имеет его продолжатель, внук родоначальника – Ройбрук Тельстар (Roybrook Telstar 288790).

В хозяйства Сахалинской области завезены внуки Ройбрук Тельстара из Канады Старт 888 и Атлант 12-1729220 из Канады и Старк 48651 из Японии (рис. 99).



Рис. 99. Бык Старк 48651 (линия Монтвик Чифтейн 95679)

Линия Силинг Трайджун Рокит (Seiling Traun Rocket 252803) относится к известной и широко распространенной во многих странах мира линии. Основное развитие она получила через двух своих сыновей Силинг Рокмена 275932 и Хеиз Фест Министра 287003. В Сахалинскую область завезены сыновья этих выдающихся производителей. Среди них сын Силинг Рокмена – Гранит 412-322386 и сын Хеиз Фест Министра – Джон 327-303370. Одновременно эти быки являются и братьями знаменитых животных родственной группы Ройбрук Старлайта 308691 и Агро-Экрес Панси Эйс 305942. В СПК «Соколовский» до недавнего времени использовали быка этой линии – Дона 4 (48839).

Линия Висконсин Адмирал Бек Лед – Родственная группа Бекгов Инка Де Коль 1038509, родственная группа Пабст Гувернер. В СПК «Соколовский» значительное по численности потомство получено от ветви этой линии Бекгов Инка Де Коль – К-L Standaut Cavaler 16202730 – Марс 1005, Манго 1007, Кольт 69 (рис. 100).

Линия Рефлекшн Соверинг (Reflection Sovereing 198998) (рис. 101) получила широкое распространение в хозяйствах Сахалинской области. Значительное количество потомков оставили правнуки Рефлекшн Соверинга 198998, из них канадский бык Роуз Вега Уиринд (Висмут 4x2-300090), американские быки Артист 56-1722679, Лебедь 109-17655911 и Двойник 113-1742546.

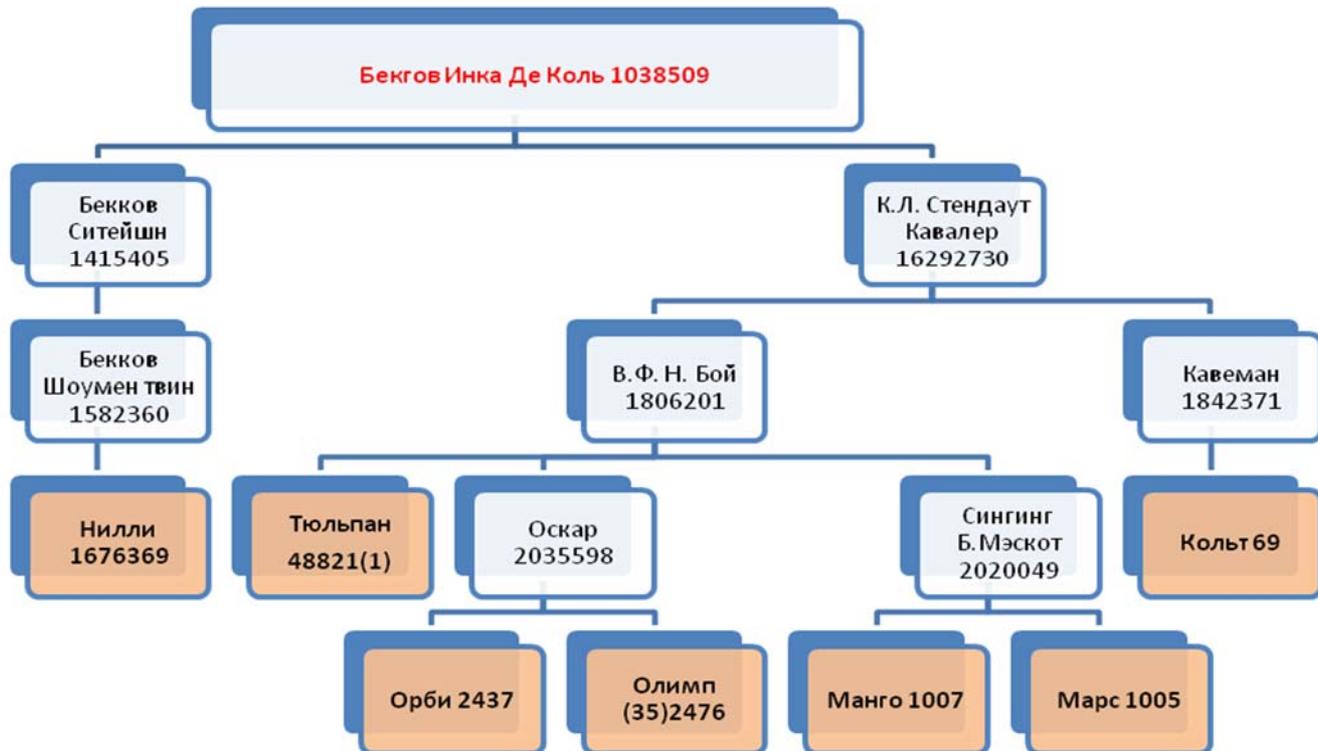


Рис. 100. Родственная группа Бекгов Инка Де Коль 1038509 в СПК «Соколовский»

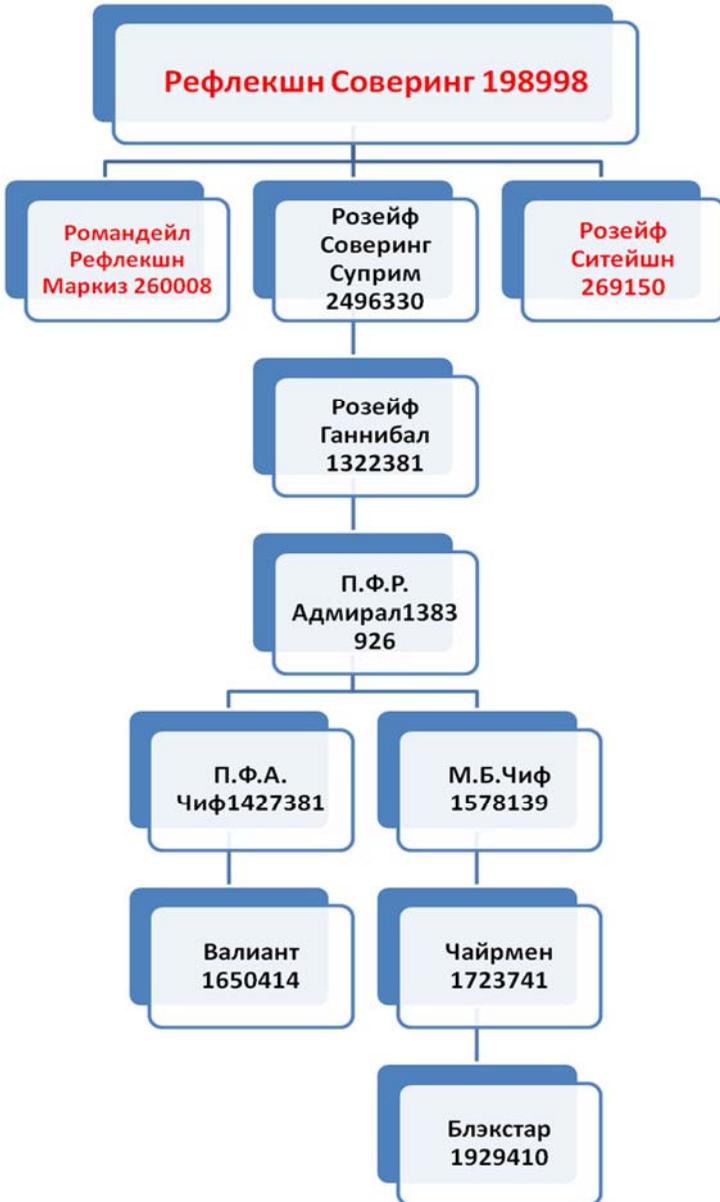


Рис. 101. Линия Рефлекшн Соверинг 198998

Наиболее ценным продолжателем этой линии в настоящее время является родственная группа Павни Фарм Арлинда Чиф (Pawnee Farm Arlinda Chief 1427381). В настоящее время значительное количество потомков получено через быка Блэкстара 1929410 (рис. 102).



Рис. 102. Бык Блэкстар 1929410 (TO-MAR BLACKSTAR-ET (EX-93-GM) HOUSA1929410 100% RHA-NA)

На станции искусственного осеменения сельскохозяйственных животных Сахалинской области использовался сын родоначальника этой родственной группы привезенный из США бык Цветок 115-1741990 (брат Pawnee Farm Arlinda Chief 1427381). Всемирно известный бык Валиант – наиболее ценный потомок этой родственной группы, имеющий значение как самостоятельная родственная группа. Из Японии на станцию искусственного осеменения Сахалинской области завезены потомки Валианта. В СПК «Соколовский» в 2005–2007 использовался правнук Валианта канадский бык Мейсон 5091 (рис. 103).



Рис. 103. Потомок Валианта – канадский бык Мэйсон 5091 в СПК «Соколовский»

Родоначальницей линии Павни Фарм Арлинда Чиф (Pawnee Farm Arlinda Chief 1427381) (рис. 104).

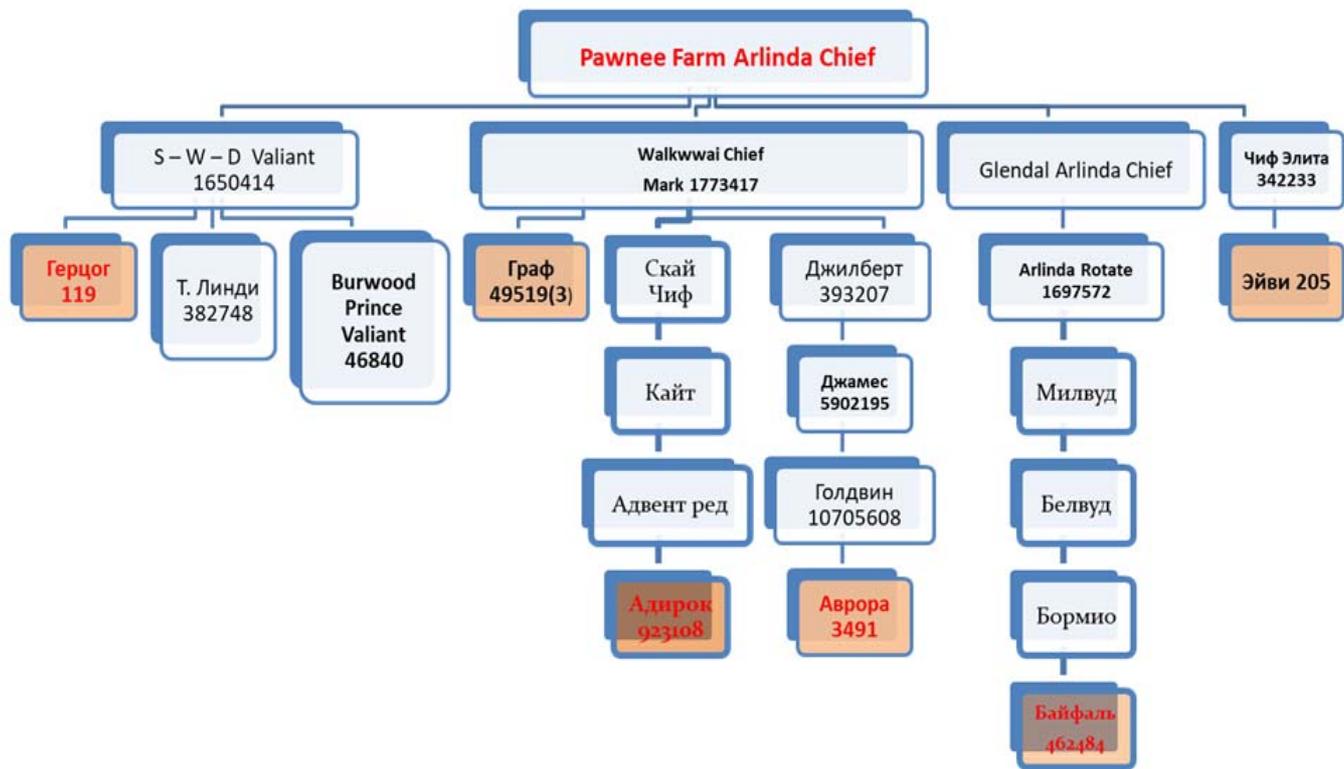


Рис. 104. Родственная группа Павни Фарм Арлинда Чиф (линия Рефлекшн Соверинг 198998)

В настоящее время в хозяйстве получено потомство от ценного быка Аврора 3491, выведенного в Канаде от сочетания продолжателей этой линии Голдвина и Чемпиона (рис. 105).



Рис. 105. Бык Аврора 3491 в СПК «Соколовский» LADYS-MANOR
AURORA GOLDWYN X CHAMPION

Наиболее ценный продолжатель этой линии и ветви Павни Фарм Арлинрда Чиф – внук Арлинда Милвуд 1879149 и Арлинда Ротгейт 1697572.

Продолжатель родственной группы Павни Фарм Арлинрда Чиф (линии Рефлекшн Соверинг 198998), в настоящее время является бык Cal-Clark Board Chairman 1723741. Его знаменитые потомки – сын То-Мар Blackstar 1929410 и внук Ked Juror 2124357. На племенные и продуктивные качества стада положительное влияние оказал брат Кет Джурора (Ked Juror 2124357) – бык Лидер 129 (рис. 106, 107).



Рис. 106. Потомок Cal-Clark Board Chairman 1723741 – Бык Лидер 129
в СПК «Соколовский»

Для создания новой генеалогической структуры в СПК «Соколовский» использованы потомки этих перспективных ветвей. В частности, Wa-Del Convincer (USA) 2249055, Etazon Addison (NDL) 839380546, Lady-Manor Winchester (USA) 2205082, Ked Juror (USA) 2124357, Startmore Rudolph (CAN) 5470579.

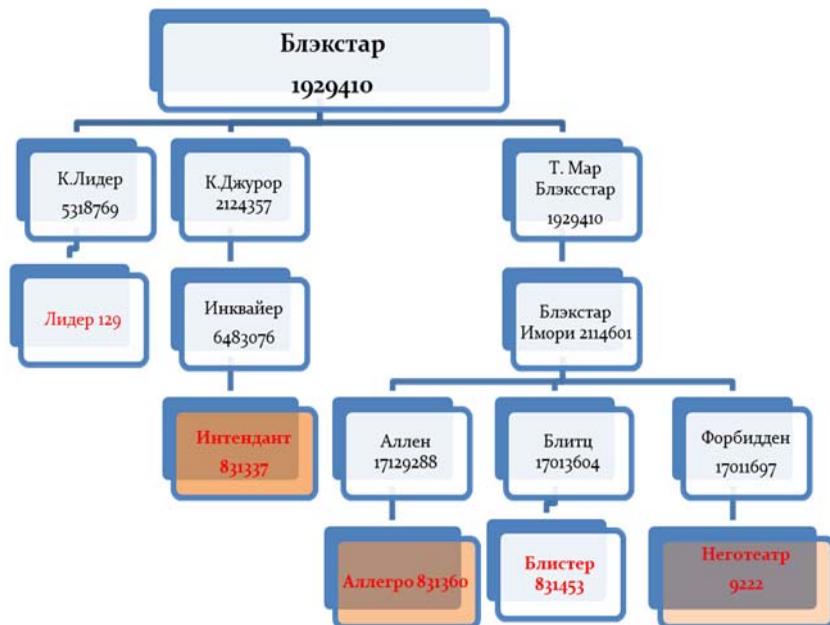


Рис. 107. Родственная группа Блэкстара 1929410 (линия Рефлекшн Соверинг 198998) в СПК «Соколовский»

Линия Романдейл Рефлекшн Маркиз (Romandal Reflection Marquis 26008). Бык Романдейл Рефлекшн Маркиз – чемпион породы в Канаде в 1952-1962 годах. В хозяйствах области и СПК «Соколовский» продолжительное время использовались канадские быки: правнуки Романдейл Рефлекшн Маркиза-Бизон 179-384166 и Гром 313-380419.

9.3. ФГУП ОПХ «Тимирязевское»

В ФГУП «Тимирязевское» в 2009 г. по сравнению с 1996 г. средний удой коров за 305 дней лактации увеличился на 2859 кг (табл. 96).

Существенное увеличение молочной продуктивности наблюдалось у животных I лактации, где удой коров возрос на 3002 кг. У половозрелых животных (коровы III лактации и старше) удой за 305 дней повысился на 1132 кг.

Продуктивность коров стада в ФГУП ОПХ «Тимирязевское»
(1996-2009 гг.)

Годы оценки	Число коров, (n)	Показатели продуктивности коров по последней законченной лактации			
		удой за лактацию, кг	удой за 305 дней лактации, кг	МДЖ, %	МДЖ, кг
1	2	3	4	5	6
I лактация					
1996	49	3384	2397	3,67	87,9
1998	33	3233	2263	3,54	80,1
1999	29	4415	3585	3,74	134,1
2000	25	5090	4296	3,61	155,0
2001	26	4950	3834	3,41	131,0
2002	29	-	4465	3,52	157,0
2003	24	-	5520	3,59	198,0
2004	42	-	5989	3,72	222,5
2005	28		5734	3,75	214,9
2006	55		5399	3,86	208,2
2007	38		5732	3,65	209,1
2008	35		5736	3,54	203,0
2009	31		5280	3,52	186,0
II лактация					
1996	10	3240	2175	3,68	80,0
1998	36	4398	3201	3,60	115,2
1999	26	4442	3703	3,59	159,6
2000	18	4267	4201	3,77	158,3
2001	12	4321	4245	3,41	145,0
2002	33	-	5302	3,52	157,0
2003	32	-	5965	3,60	220,0
2004	27	-	6342	3,83	243,0
2005	23	-	5956	3,73	222,2
2006	25		6310	3,84	242,6
2007	44		5874	3,83	225,1
2008	35		6114	3,74	228,5
2009	31		6144	3,72	228,7
III лактация и старше					
1996	76	3420	3389	3,83	129,8
1998	52	4634	2255	3,79	85,5
1999	62	4896	4009	3,74	183,1
2000	65	5824	4953	3,81	188,9

Сахалинская популяция голштинской породы

Окончание таблицы 96

1	2	3	4	5	6
2001	30	5280	4856	3,60	175,0
2002	50	-	5289	3,62	191,0
2003	52	-	6100	3,60	220,0
2004	58	-	6296	3,91	246,2
2005	48	-	6311	3,79	239,4
2006	48	-	5988	3,68	220,5
2007	51	-	6191	3,74	231,5
2008	58	-	6287	3,82	240,3
2009	63	-	6023	3,72	224,0
В среднем по стаду					
1996	135	3721	2939	3,75	110,2
1998	121	2948	2555	3,57	91,2
1999	117	4676	3836	3,69	141,5
2000	108	5394	4676	3,76	176,0
2001	68	-	4357	3,50	175,0
2002	112	-	5079	3,56	181,0
2003	108	-	5931	3,60	214,0
2004	127	-	6204	3,83	237,7
2005	99	-	6065	3,77	228,5
2006	128	-	5798	3,79	219,5
2007	135	-	5959	3,75	231,7
2008	127	-	6089	3,73	226,9
2009	125	-	5869	3,68	215,8

Массовая доля белка в молоке у коров увеличилась в среднем по стаду на + 0,06% в абсолютных единицах, что составляет 2,1% в относительных (табл. 97).

Таблица 97

Массовая доля белка в молоке у коров за 2005-2009 годы

Годы наблюдений	Массовая доля белка в молоке у коров по лактациям							
	1 лактация		2 лактация		3 лактация и старше		В среднем по стаду	
	%	кг	%	кг	%	кг	%	кг
2005	2,89	165,7	2,86	170,3	-	-	2,88	174,7
2006	2,96	160,7	2,92	182,3	2,90	176,2	2,93	171,1
2007	2,91	166,8	2,97	174,4	2,92	180,8	2,93	174,5
2008	2,94	168,5	2,93	179,1	2,93	184,2	2,93	178,4
2009	2,96	156,2	2,94	180,6	2,92	175,9	2,94	172,5

Оценка продуктивных качеств линий и родственных групп скота проведена по данным последней законченной лактации у коров за период 1996-2009 гг. (табл. 98).

Таблица 98

Молочная продуктивность дочерей быков за 305 дней лактации в ФГУП «Тимирязевское»

Кличка, инв. № быка	Количе- ство дочерей, n	Показатели продуктивности								
		удой, кг			МДЖ, %			МДБ, %		
		$(\bar{x} \pm s_x)$	δ_p	Cv, %	$(\bar{x} \pm s_x)$	δ_p	Cv, %	$(\bar{x} \pm s_x)$	δ_p^2	Cv, %
Рислинг 4	21	6430±139,5	639	9,9	3,85±0,08	0,36	9,3	2,94±0,02	0,07	2,4
Орби 29	22	6167±223,9	1050	17,0	3,61±0,08	0,36	9,9	2,92±0,01	0,06	5,5
Лидер 129	34	6445±165,2	963	14,9	3,81±0,06	0,38	10,0	2,90±0,01	0,06	2,1
Марс 1005	20	6190±185	827	13,4	3,58±0,07	0,32	8,9	2,94±0,02	0,07	2,4
Манго 1007	12	5949±163	565	9,5	3,71±0,05	0,16	4,3	2,95±0,01	0,04	1,4
Гранд 5170	12	6694±256	889	13,3	3,70±0,06	0,21	5,7	2,90±0,03	0,09	3,1
Абрикос 6326	34	5892±150	878	14,9	4,13±0,10	0,35	8,5	2,98±0,01	0,05	1,7
Старк 48651	28	5813±180	956	16,4	3,81±0,08	0,43	11,3	2,90±0,01	0,05	1,7
Тюльпан 48821	12	5757±348	1206	20,9	3,69±0,07	0,25	6,8	-	-	
Дон 48939	24	5279±102	503	9,5	3,70±0,06	0,31	8,4	2,97±0,01	0,05	1,7
Маркиз 49567	8	6559±390	1100	16,8	3,87±0,10	0,30	7,7	2,91±0,03	0,09	3,1
Кольт 69	11	6133±360	1193	19,4	4,29±0,12	0,42		2,9±0,03	0,09	

По генеалогической структуре стадо состоит из четырех основных генеалогических групп: Вис Бек Айдиал 1013415, Монтвик Чифтейн 95679, Рефлекшн Соверинг 198998, Силинг Трайджун Рокит 252803.

9.4. ЗАО «Совхоз Заречное»

АО «Совхоз Заречное» осуществляет деятельность по следующим основным направлениям: производство и переработка продуктов растениеводства и животноводства. Основные отрасли предприятия – растениеводство, молочное и мясное скотоводство. Поголовье и продуктивность коров голштинской породы за период 2013-2019 годы существенно не изменилась, отмечена лишь тенденция к небольшому росту среднегодового удоя и содержания жира в молоке (табл. 99).

Таблица 99

Среднегодовая продуктивность коров в АО «Совхоз Заречное»
за 2013-2019 гг.

Показатель	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Среднегодовое количество коров, гол	169	169	169	169	169		
Среднегодовой удой, кг	6608	6615	6617	6636	6638		
Средняя жирность молока, %	3,49	3,51	3,51	3,54	3,53		
Среднее содержание белка в молоке, %	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0		

Площади сельскохозяйственных угодий, поголовье скота за период 2013-2017 годы изменились в связи с отделением «анивского» подразделения по герефордской породе (табл. 100).

9.4.1. Породный, классный состав и молочная продуктивность стада в АО «Совхоз Заречное»

В АО «Совхоз Заречное» проведена интенсивная работа по улучшению породности и классного состава крупного рогатого скота. По итогам проведенной бонитировки к чистопородным животным отнесено все поголовье хозяйства. Возросло количество высококлассных животных. Если из числа пробонитированного скота к высшему бонитировочному классу элита-рекорд в 2004 году было отнесено 37,6%, то в 2016 году таких животных достигло 100% – рост более чем в два раза.

Такой же рост классного состава получен по основному стаду коров. Количество коров с классом элита рекорд увеличилось с 44,9% до 100% (табл. 102). Классность молодняка (телок в возрасте 12–18 месяцев класса элита-рекорд) увеличилась в 4,5 раза. Молочная продуктивность и живая масса коров дана в таблицах 101–105.

Таблица 100

Сельскохозяйственные угодья и поголовье крупного рогатого скота в АО «Совхоз Заречное»

Показатели	Годы													
	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Наличие сельхозугодий – всего, га	2746	2746	2715	2715	2715	2715	2715	2663	2664	1347	1347	1347	1347	1347
в том числе: пашни,	817	817	817	817	817	817	817	746	746	746	562	562	562	562
сенокосы и пастбища	1898	1898	1898	1898	1898	1898	1898	1917	1917	785	785	785	785	785
Крупный рогатый скот, всего гол.	1427	1335	1368	1321	1442	1574	1513	1403	1500	446	431	415	447	446

Таблица 101

Породный и классный состав маточного поголовья за 2004-2020 гг

Год	Всего пробонитировано скота					В том числе коров					Телки 12-18 мес.			Телки ст. 18 месяцев				
	голов	в том числе				голов	в том числе				голов	в том числе		голов	в том числе			
		ч/п	эл-р	элита	1 класс		ч/п	эл. р	элита	1 класс		ч/п	эл-р		ч/п	эл-р	эл.	1 кл.
2001	340	340	130	107	26	157	157	84	59	14	33	33	20	73	73	26	40	7
2002	244	244	143	84	17	158	158	105	36	17	26	26	2	66	66	36	24	-
2003	225	225	192	11	22	158	158	126	11	21	14	14	13	53	53			
2004	264	264	246	8	2	158	158	150	6	2	30	30	29	63	63	57	2	2
2005	276	276	259	15	1	159	159	149	9	1	31	31	27	70	70	69	1	-
2006	230	230	224	6	-	158	158	154	4	-	11	11	11	53	53	51	2	-
2007	260	260	242	17	1	158	158	145	12	1	41	41	37	55	55	55	-	-
2008	255	255	249	4		160	160	160			18	18	18	61	61	60		
2009						165	165	165	-	-								
2010	241	241	240	1		167	167	167	-		26	26	26	35	35	35	1	
2011	231	231	231			168	168	168	-		22	22	22	32	32	25		
2012	233	233	231	1	1	169	169	168	-1	1	21	21	21	35	35	35		
2013	245	245	240	3	2	169	169	167	-1	2	33	33	33	36	36	35	1	
2014	239	239	235	3	1	169	169	168	1-	1	29	29	29	21	21	20	1	
2015	256	256	254	2		169	169	169	1	-	28	28	28	35	35	35		
2016	238	238	232	6		169	169	169			29	29	29	13	13	13		
2017	271	271	270		1	169	169	168		1	57	57	57	20	20	20		
2018	275	275	275	-	-	170	170	-	-		60	60	60	25	25	25	-	-
2019	275	275	275	-	-	170	170	-	-		60	60	60	25	25	25	-	-
2020	275	275	275	-	-	170	170	-	-		60	60	60	25	25	25	-	-

Таблица 102

Молочная продуктивность коров за 305 дней лактации
в АО «Совхоз Заречное» (в среднем по стаду)

Год	Число пробонитированных коров, гол.	Продуктивность за 305 дней (в среднем за все лактации)		
		удой, кг	МДЖ, %	МДЖ, кг
2001	128	5411	3,58	193,7
2002	134	5167	3,65	197,5
2003	111	5716	3,68	210,2
2004	133	5393	3,82	205,9
2005	135	5708	3,62	206,4
2006	114	5807	3,60	208,8
2007	132	5308	3,60	190,8
2008	135	5500	3,60	198,0
2009	165	6259	3,77	235,9
2010	167	6623	3,76	249,0
2011	168	6624	3,67	243,1
2012	169	6753	3,74	252,6
2013	169	6870	3,75	257,6
2014	169	6378	3,75	239,2
2015	169	6359	3,72	236,5
2016	169	6329	3,69	233,5
2017	169	6349	3,72	236,2
Прогноз на 2018-2023 гг.				
2018	170	6350	3,72	236,2
2019	170	6370	3,72	237,0
2020	170	6390	3,72	237,7

Таблица 103

Молочная продуктивность коров за 305 дней 1 лактации

Год	Число пробонитированных коров, гол.	Продуктивность за 305 дней		
		удой, кг	МДЖ, %	МДЖ, кг
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>
2001	27	5075	3,45	175,1
2002	31	5336	3,65	197,8
2003	36	5436	3,73	202,9
2004	58	5168	3,91	202,0
2005	32	5250	3,63	190,5
2006	23	5507	3,58	197,3
2007	45	4828	3,54	171,1
2008	40	5100	3,55	181,0

Сахалинская популяция голштинской породы

Окончание таблицы 103

1	2	3	4	5
2009	43	5370	3,67	197,1
2010	27	5620	3,70	207,9
2011	25	5440	3,76	204,5
2012	29	5483	3,69	202,3
2013	26	6040	3,53	213,2
2014	30	5750	3,65	195,3
2015	27	5351	3,79	202,8
2016	46	5204	3,73	194,1
2017	23	5231	3,80	198,7
Прогноз на 2018-2023 гг.				
2018	29	5300	3,75	198,8
2019	29	5350	3,75	200,6
2020	30	5360	3,75	201,0

Таблица 104

Молочная продуктивность коров за 305 дней 3 лактации и старше

Год	Число пробонитированных коров, гол.	Продуктивность за 305 дней		
		удой, кг	МДЖ, %	МДЖ, кг
2001	78	5465	3,63	198,4
2002	73	6141	3,63	223,2
2003	43	6049	3,66	221,4
2004	45	5626	3,76	211,5
2005	55	6037	3,56	215,1
2006	63	5869	3,58	210,3
2007	65	5619	3,61	203,0
2008	65	6050	3,60	217,8
2009		6569	3,83	251,5
2010	87	7038	3,78	266,0
2011		7114	3,62	257,5
2012	93	7312	3,72	272,
2013		7259	3,78	274,3
2014		6652	3,79	252,1
2015		6798	3,72	252,9
2016		6978	3,67	256,1
2017	38	7179	3,69	264,9
Прогноз на 2018-2023 гг.				
2018	40	7200	3,69	265,7
2019	40	7220	3,69	266,4
2020	40	7230	3,69	266,8

Живая масса коров в АО «Совхоз Заречное»

Год	В среднем по стаду	Живая масса коров по лактациям		
		1	2	3 и старше
2001	563	525		580
2002	556	526		576
2003	539	514		576
2004	549	515		585
2005	556	506	558	584
2006	554	502	547	576
2007	549	502	541	584
2009	566	522		585
2010	555	519		599
2011	548	556		593
2012	561	551		590
2013	566	541		595
2014		543		592
2015		534		586
2016		504		585
2017		508		585
2018	570	550	580	600
2019	575	550	580	600
2020	575	550	580	600

9.4.2. Генеалогическая структура стада в АО «Совхоз Заречное»

В селекционно-племенной работе АО «Совхоз Заречное» наиболее широкое распространение получила родственная группа Round Oak Rag Apple Elevation 1491007 – это прямой потомок быка Вис Бек Айдиала 1013415.

В настоящее время в стаде насчитывается самое большое количество потомков этих быков разной степени кровности по отношению к родоначальнику Раунд Оак Рэг Эппл Элевейшн (Round Oak Rag Apple Elevation 1491007).

Генеалогическая схема предков быков, происходящих из родственной группы Round Oak Rag Apple Elevation 1491007 АО «Совхоз Заречное», изображена на рисунке 108.

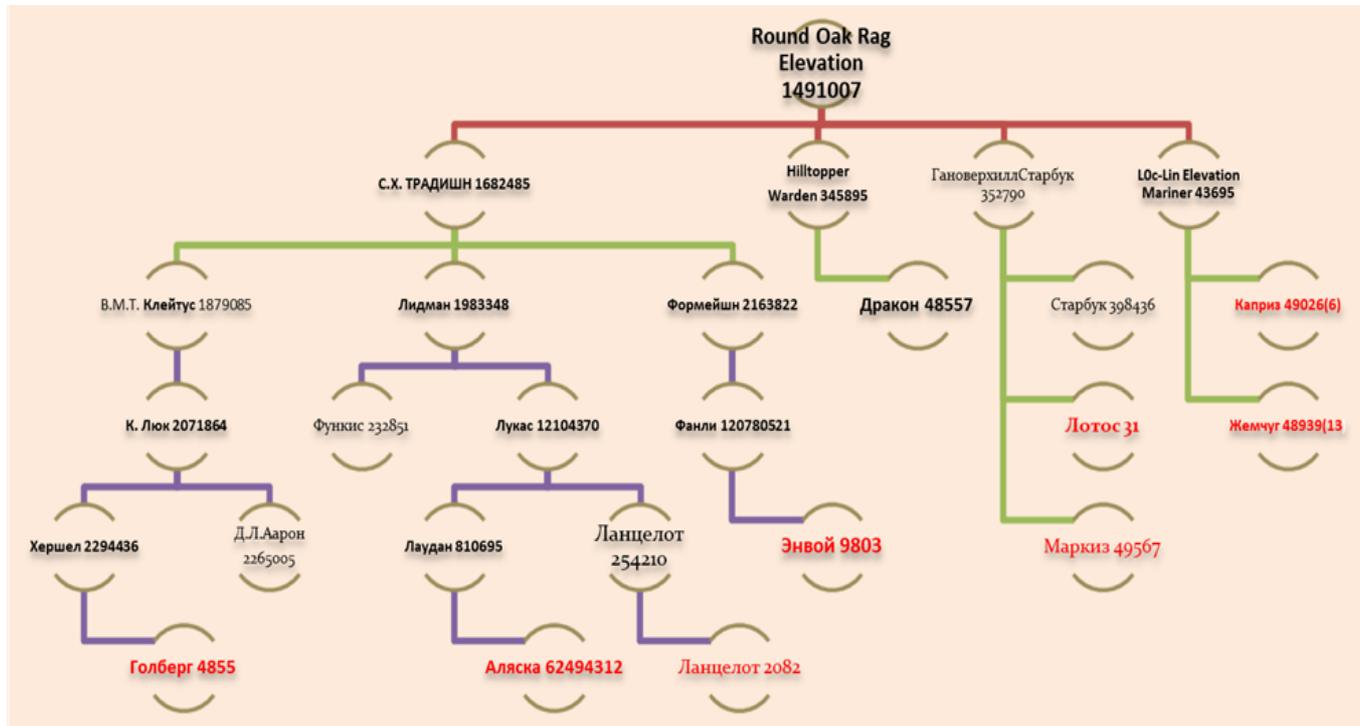


Рис. 108. Родственная группа Раунд ОакРэг Эпл Элевейшн – Традишн (Round Oak Rag Apple Elevation 1491007) – Линия Вис Бек Айдиал 1013415 в АО «Совхоз Заречное»

Среди его наиболее известных потомков в формировании генеалогии стада участвовали Hanover Hill Starbuck 395790, S.H. Tradition 1682485, Hilltopper Warden 345895 и др.

Из числа сыновей быка Round Oak Rag Apple Elevation 1491007. В настоящее время при формировании генеалогии стада АО «Совхоз Заречное» принимали участие 11 потомков этого быка в основном через всемирно известных производителей – В.М.Т. Клейгуса 1879085, Лидмана 1983348, Формейшна 2163822. Среди 11 быков-производителей, принимавших участие в формировании стада, высокой племенной ценностью обладают канадские быки CROCKETT-ACRES ENVOY-ET 0200HO09803 EX-90: Энвой (рис. 109), Голберг 4855, Ланцелот 2082, Аляска 62494312.



Рис. 109. Бык Энвой в АО «Совхоз Заречное»CROCKETT-ACRESENVOY-ET 0200HO09803 EX-90

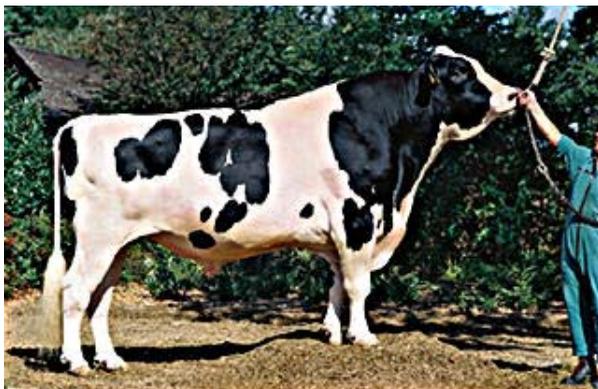


Рис. 110. Бык Ланцелот 254210 CVF BYF TBO ET (родился 07.09.1998; заводчик:Schadewald, Varl)

Из всех потомков быка Round Oak Rag Apple Elevation 1491007 наиболее известен бык Старбук (Hanover hill Starbuck) (рис. 111). В настоящее время его относят к самостоятельной родственной группе.



Рис. 111. Сын Round Oak Rag Apple Elevation 1491007
Бык Старбук 352790 (Hanover hill Starbuck)

Линию Старбука успешно продолжает итальянский внук этого быка Carol Prelude Mtoto (ИТА) (рис. 112).



Рис. 112. Бык Carol Prelude Mtoto (ИТА- Италия) 6001001962 –
внук Старбука

Генеалогическая схема родственной группы Старбука изображена на рисунке 113.

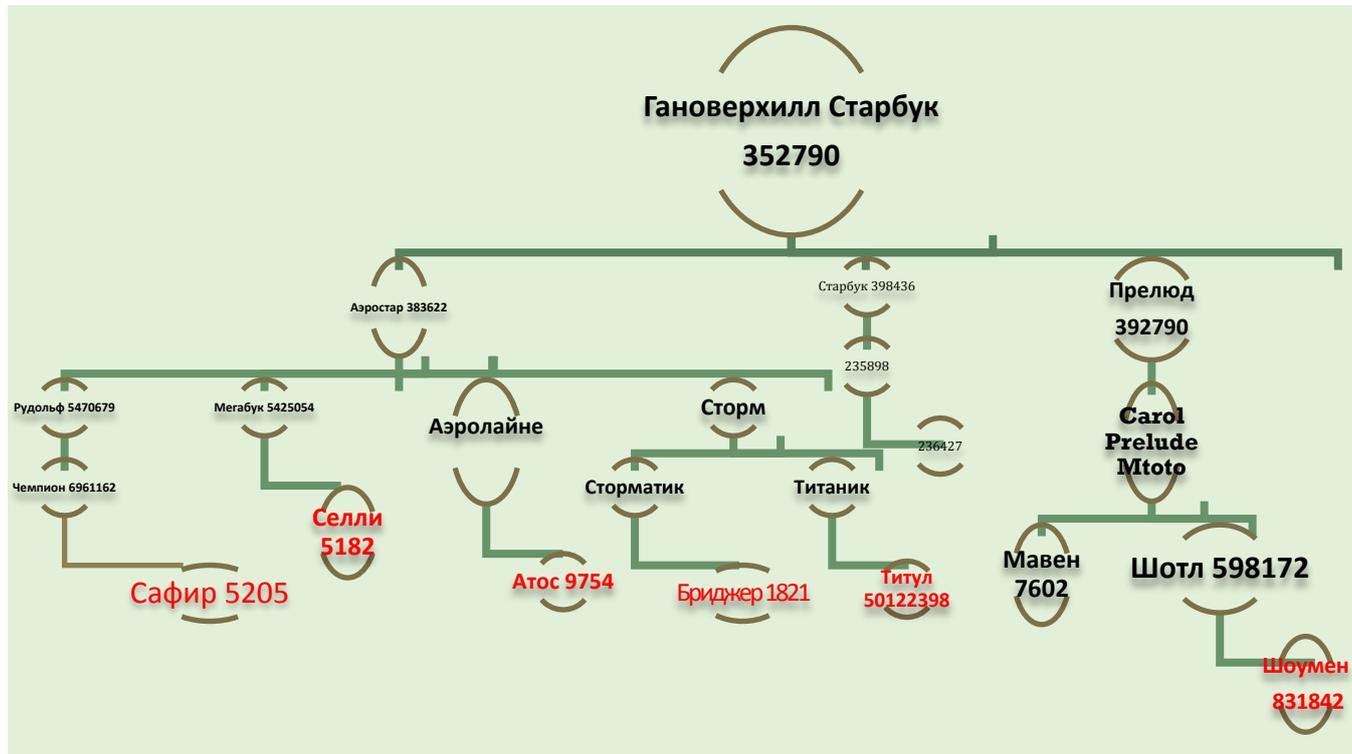


Рис. 113. Ветвь Старбука родственная группы Раунд Оак Рэг Эплл Элевейшн – Старбук (Round Oak Rag Apple Elevation 1491007) – Линия Вис Бек Айдиал 1013415 в АО «Совхоз Заречное»

В АО «Совхоз Заречное» при совершенствовании стада используются потомки этого быка (Carol Prelude Mtoto), в частности бык датской селекции Шоумен 831842 (рис. 114). Другой потомок быка Hanover Hill Starbuck 395790 – клонированный потомок Старбук II.



Рис. 114. Бык Шоумен-М 831842В АО «Совхоз Заречное»

Третий по известности потомок быка Round Oak Rag Apple Elevation 1491007 – его сын Аэростар 383622 и внук Рудольф 5470679. В АО «Совхоз Заречное» от них получено большое количество потомков через таких быков как Атом 1920, Сафир 5205 и др.

Линия Монтвик Чифтейн 95679В АО «Совхоз Заречное» – вторая по численности маточного поголовья линия. Эта линия относится к наиболее распространенной в породе и имеет несколько отдельных ветвей и родственных групп (рис. 95). Среди них родственная группа Лейкфилд Фонд Хоуп (Lakefield Fond Hope 273925), которая является отдаленным потомком линии Монтвик Чифтейн 95679. В АО «Совхоз Заречное» в 2005–2007 годах использовали несколько быков, принадлежащих к этой линии, к ним относятся: Старк 84, Аккорд 184, Оскар 899, все они происходят из родственной группы Osborndale Ivanhoe 1189870.

Линия Монвик Чифтейн 95679 разделилась на несколько самостоятельных ветвей, представляющие собой новые родственные группы. Из них в АО «Совхоз Заречное» распространяются две ветви этой линии: Айвенго Белл (Carlin-M Ivanhoe Bell 1667366) и Ройбрук Тельстар 288790.

Родственная группа Carlin-M Ivanhoe Bell 1667366 происходит от знаменитого чемпиона породы быка Osborndale Ivanhoe 1189870. Родственная группа Osborndale Ivanhoe 1189870 (Осборндейл Айвенго 1189870) из линии Монтвик Чифтейн 95679 – третья по распространению в голштинской породе. В АО «Совхоз Заречное» использовали несколько быков, принадлежащих к этой линии, наиболее ценный из них Ломакс 4820 (рис. 115).

Используемые быки Кубок 1459, Кодек 1452, Набат 4441, Фонд 164, Абрикос 6326, Прометей 4002, Посейдон 4003, Баттерфляй 5541 также происходят из родственной группы Osborndale Ivanhoe 1189870.



Рис. 115. Бык Fortale Ломакс 4820, родственная группа Осборндейл Айвенго (линия Монтвик Чифтейн) в АО «Совхоз Заречное»

Большое значение в линии Монтвик Чифтейн имеет его продолжатель внук родоначальника – Ройбрук Тельстар (Roybrook Telstar 288790).

Линия Силинг Трайджун Рокит (Seiling Traun Rocket 252803). В АО «Совхоз Заречное» до недавнего времени использовали быка этой линии – Дона 4 (48839).

Линия Висконсин Адмирал Бек Лед – Родственная группа Бекгов Инка Де Коль 1038509, родственная группа Пабст Гувернер). В АО «Совхоз Заречное» значительное по численности потомство получено от ветви этой линии Бекгов Инка Де Коль – K-L Standaut Cavalier 16202730 – Марс 1005, Манго 1007, Кольт 69. Линия Рефлекшн Соверинг (Reflection Sovereign 198998) получила широкое распространение в хозяйствах Сахалинской области. Значительное количество потомков оставили правнуки Рефлекшн Соверинга 198998, из них канадский бык Роуз Вега Уиринд (Висмут 4x2-300090), американские быки Артист 56-1722679, Лебедь 109-17655911 и Двойник 113-1742546. Наиболее ценным продолжателем этой линии в настоящее время является родственная группа Pawnee Farm Arlinda Chief 1427381. В настоящее время значительное количество потомков получено через быка Блэкстара 1929410 и Чайрмена (Ног Бадус) (рис. 116).



Рис. 116. Бык Ног Бадус-М

В АО «Совхоз Заречное» в 2005-2007 использовался правнук Валианта канадский бык Мейсон 5091. Линия Павни Фарм Арлинда Чиф (Pawnee Farm Arlinda Chief 1427381) (рис. 117).

В настоящее время в хозяйстве получено потомство от ценного быка Аврора 3491, выведенного в Канаде от сочетания продолжателей этой линии Голдвина и Чемпиона (рис. 118).



Рис. 118. Бык Аврора 3491 в АО «Совхоз Заречное» LADYS-MANOR AURORA GOLDWYN X CHAMPION 0200HO03491 VG-CANBLFBYFCVF

Наиболее ценный продолжатель этой линии и ветви Павни Фарм Арлинрда Чиф – внук Арлинда Милвуд 1879149 и Арлинда Ротейт 1697572.

Второй по известности продолжатель родственной группы Павни Фарм Арлинрда Чиф (линии Рефлекшн Соверинг 198998), в настоящее время является бык Cal-Clark Board Chairman 1723741.

Его знаменитые потомки – сын То-Маг Blackstar 1929410 и внук Ked Juror 2124357. На племенные и продуктивные качества стада положительное влияние оказал брат Кет Джурора (Ked Juror 2124357) – бык Лидер 129.

Для создания новой генеалогической структуры в АО «Совхоз Заречное» использованы потомки этих перспективных ветвей. В частности, Wa-Del Convincer (USA) 2249055, Etazon Addison (NDL) 839380546, Ladys-Manor Winchester (USA) 2205082, Ked Juror (USA) 2124357, Startmore Rudolph (CAN) 5470579 (рис. 119).

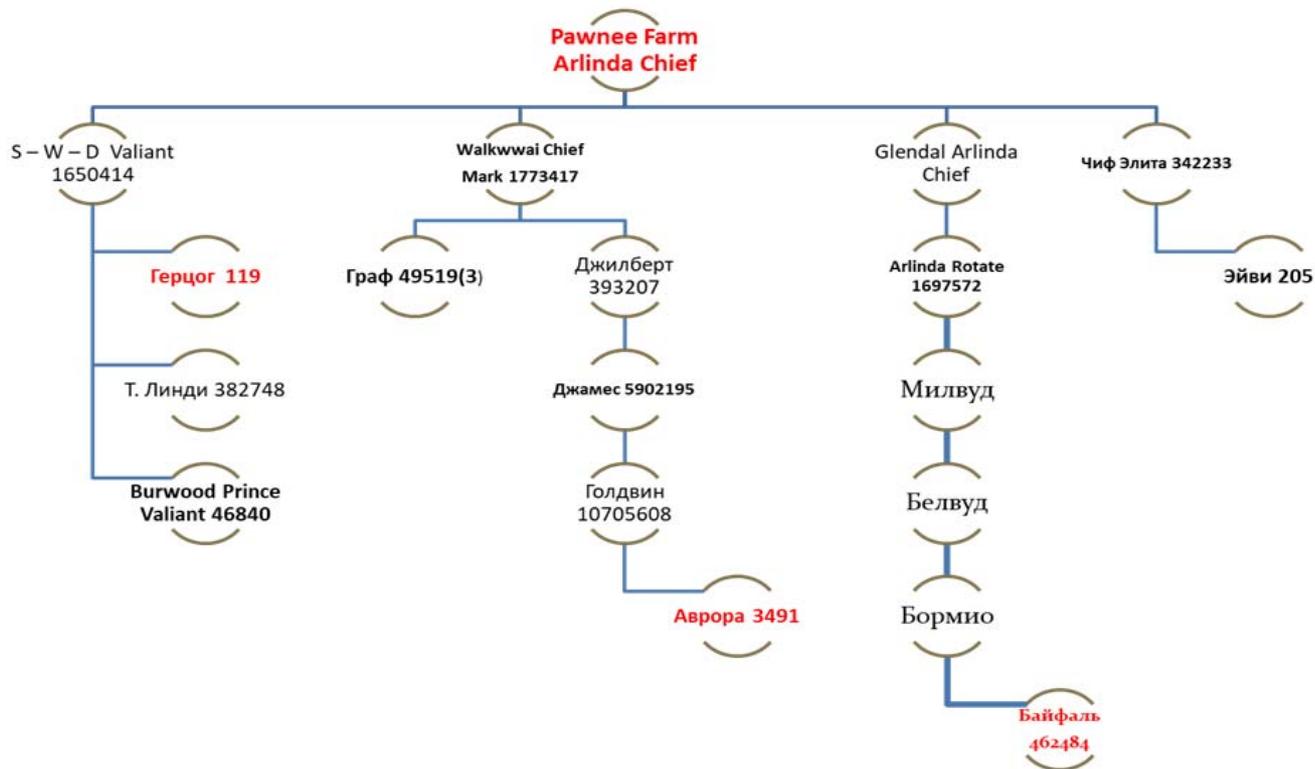


Рис. 117. Родственная группа Павни Фарм Арлинда Чиф (линия Рефлекшн Соверинг 198998)

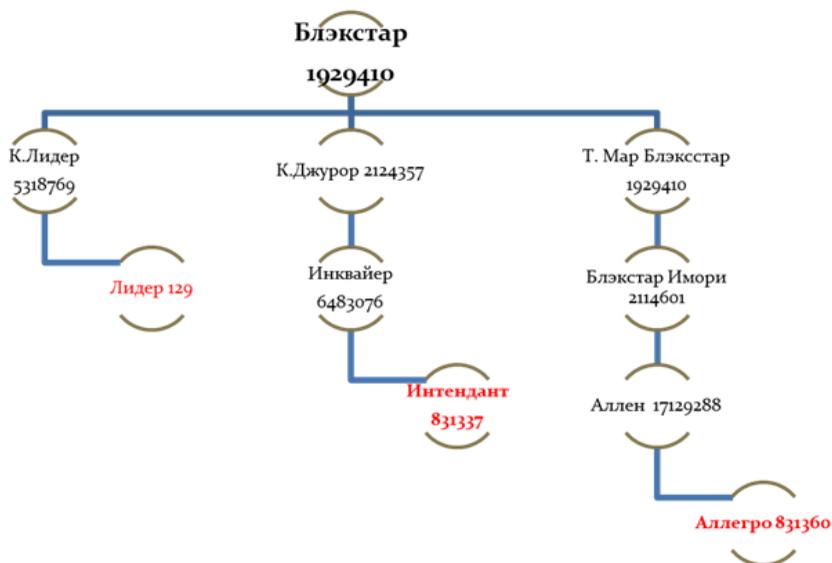


Рис. 119. Родственная группа Блэксстара 1929410
(линия Рефлекшн Соверинг 198998) в АО «Совхоз Заречное»

Линия Романдейл Рефлекшн Маркиз (Romandal Reflection Marquis 26008). Бык Романдейл Рефлекшн Маркиз – чемпион породы в Канаде в 1952-1962 годах. В хозяйствах области и АО «Совхоз Заречное» продолжительное время использовались канадские быки: правнуки Романдейл Рефлекшн Маркиза-Бизон 179-384166 и Гром 313-380419.

В основе подбора в хозяйстве лежит система использования быков-улучшателей с гарантированным генетическим эффектом. Такой эффект будет достигнут путем составления плана подбора период до 2–2,5 года, т.е. период смены одного поколения коров. Для этой цели будут использованы импортные быки, оцененные по качеству потомства (улучшающий эффект по удою за лактацию, массовой доле жира и белка в молоке, типу телосложения, показателям воспроизводства). Для дальнейшего подбора целесообразно использовать быков ветви Манфреда (рис. 120, 121).

В настоящее время в стаде невозможно соблюдать «принцип изоляции» родословных быков каждой линии. Отнесение маточного поголовья к линиям (генеалогическая структура стада) является условной процедурой. В результате принцип разведения по линиям потерял практическое значение. При использовании быков разных линий, в стаде появляются потомки, происходящие от потомков других линий через женскую сторону родословной. Результаты использования быков разных линий и родственных групп показаны в таблице 106.

Таблица 106

Быки-предки, внесшие наибольший вклад в генофонд стада
(динамика генетической структуры 2016–2017 год)

Быки-предки			Племенная ценность								
Линия	Родственная группа	Кличка инв. № быка	1 лактация			2 лактация			3 лактация		
			голов	удой, кг	МДЖ, %	го-лов	удой, кг	МДЖ, %	го-лов	удой, кг	МДЖ, %
Вис Бек Айдиал 1013415	Round Oak Rag Elevation 1491007	Дракон 85	8	4930	3,62						
		Лотос Маркиз 557 Орлан 3376	11	5502	3,84				10 7	7229 7517	3,65 3,72
Монтвик Чифтейн 95679	Osborndale Ivanhoe 1189870	Аккорд 184							4	7355	3,85
		Оскар 899							7	6803	3,69
	Roibrook Telstar 288790	Старк 4865184							2	6422	3,42
Рефлекшн Соверинг 198998	Павни Фарм Арлинда Чиф 1427381	Лидер 129 Мираж 5	2	5119	3,79	4	5364	3,68	3 7	7550 7439	3,24 3,54
		Р. Р. Маркиз	Гром 313							9	7002
Силинг Трайджунг Рокит 252803		Эльвио 9942								707	3,81



Рис. 120. Бык Георгио М 354794826 (Отец – $\bar{\text{Оман}}$ Джерард)

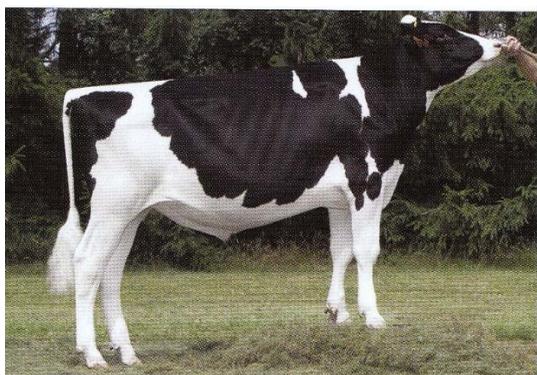


Рис. 121. Бык Геремеи М 354412244 (Отец – Оман Джерард)

В 2003-2007 годах наиболее высокий эффект от использования быков получен от производителя Ревардо 84 и Тирбаха 194 (линия Монтвик Чифтейн 95679 – родственная группа Osborndale Ivanhoe 1189870). За последующий период 2008-2014 годы, лучшие результаты получены у дочерей быков Кубок 1459 и Посейдон 4003 (Линия Вис Бек Айдиал 1013415, родственная группа – ветвь Round Oak Rag Elevation 1491007).

Система внутрилинейного подбора в стаде основывается на использовании отдельных ветвей (родственных групп внутри плановых линий). При внутрилинейном подборе линии Вис Бек Айдиал 1013415 будут использованы быки, происходящие из ветви этой линии Round OakRag Elevation 1491007, потомки Аэростара. Кроме того, будут подобраны быки этой линии, оцененные по качеству потомства по методу BLUP и типу телосложения, а также тестированы на носительство генетических аномалий BLAD и CVM.

Для этого в пределах каждой линии сформированы группы коров и быков. Животные группировались на основе принадлежности к той или

иной ветви линии. Для каждой группы была рассчитана генетическая структура, а между группами коэффициент генетического сходства. Чем меньше коэффициент генетического сходства, тем меньше вероятность инбридинга.

Подобранные быки для маточного стада коров в АО «Совхоз Заречное» происходят от лидеров породы 2014–2017 годов.

Основной задачей селекционной работы со стадом является выведение животных, способных в условиях сочетать адаптивные свойства с высокой продуктивностью и воспроизводительной способностью. Племенная работа направлена на постоянный рост генетического потенциала и сохранение численности коров в хозяйстве. Целенаправленная селекция, в сочетании с улучшением условий кормления животных может обеспечить максимальные темпы роста продуктивности скота до 150 кг молока за год, что соответствует темпам роста удоя в странах с высокоразвитым молочным животноводством.

В связи с тем, что хозяйство относится к предприятию со специфическими условиями для разведения животных (биогеохимическими особенностями почв, растений, генетической характеристики маточного поголовья, специфичным рынком сбыта продукции), поэтому главным в селекционной работе является выведение животных, отвечающих требованиям желательного типа в условиях Сахалинской области. В таблице 107 приведены целевые стандарты живой массы телок в 18 месяцев, коров первого отела и удоя за первую лактацию.

Таблица 107

Целевые стандарты удоя и живой массы коров и молодняка

Планируемые годы	Живая масса, кг		Удой по первой лактации, кг
	Телки (18 мес.)	Коровы (1отел)	
2018-2020	360-380	510	5820
2021-2022	380-400	520	5850
2022-2023	400-440	530	5900

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Абрамов А.И. Разработка параметров линейной оценки экстерьера для повышения эффекта селекции при совершенствовании популяции холмогорского скота в Вологодской области / А.И. Абрамов // Современные проблемы селекции и племенного дела в животноводстве: сб. науч. тр. – СПб., 2002. – С. 32–34.
2. Абдулаев А.У. Эффективность использования в высокопродуктивных стадах потомков голштинских быков европейской и североамериканской селекции / А.У. Абдулаев // Молочное и мясное скотоводство. – 2020. – №1. – С. 7–10.
3. Альтшулер В.Е. Рациональное использование биометрических методов в зоотехнии / В.Е. Альтшулер, Е.Я. Борисенко // Животноводство. – 1962. – №3. – С. 38–40.
4. Альтшулер В.Е. Методы оценки производителей по родословной и потомству / В.Е. Альтшулер, Н.П. Суханов // Проблемы животноводства. – 1935. – №12. – С. 49–55.
5. Альтшулер В.Е. Проблемы точности оценки наследственных качеств производителей в разных условиях развития / В.Е. Альтшулер, В.Н. Фатеев // Труды Ивановского сельскохозяйственного института. – 1963. – Вып. 20. – С. 25–30.
6. Арзумян Е.А. Задачи селекции и совершенствование уральского черно-пестрого скота / Е.А. Арзумян // Повышение генетического потенциала молочного скота. – М.: Агропромиздат, 1986. – С. 206–213.
7. Арзумян Е.А. Уральский черно-пестрый скот / Е.А. Арзумян, Е.Ф. Маркин, Ю.К. Рябов // М.: Колос, 1973. – 266 с.
8. Арзумян Е.А. Новая черно-пестрая порода и методы ее создания / Е.А. Арзумян // Животноводство. – 1959. – № 12. – С. 45–47.
9. Арсенов Л.Т. Оценка и использование чистопородных и помесных быков в молочном скотоводстве / Л.Т. Арсенов, А.Д. Шеховцев // Молочное и мясное скотоводство. – 1990. – №6. – С. 43–46.
10. Багрий Б.А. Научный потенциал селекции – интенсивному животноводству / Б.А. Багрий // Вестник сельскохозяйственной науки. – 1987. – №1. – С. 72–82.
11. Багрий В.А. Голштино-фризский скот и его использование для улучшения черно-пестрой породы / В.А. Багрий, В.А. Иванов, Г.С. Турбина // Вестник сельскохозяйственной науки. – 1980. – №7. – С. 96–105.
12. Барабаш В.Е. Климат / В.Е. Барабаш, О.И. Лесевич // Атлас Сахалинской области. – М.: Гидрометеиздат, 1968. – С. 60–61.
13. Басовский Н.З. Селекция скота по воспроизводительной способности / Н.З. Басовский, Б.П. Завертяев. – М.: Россельхозиздат, 1975. – 235 с.
14. Бегучев А.П. Эффективность разных методов подбора при разведении по линиям в племенных хозяйствах / А.П. Бегучев // Бюллетень научных работ. ВИЖ. – Вып. 54. – М., 1978. – С. 3–5.
15. Бич А.И. Методы совершенствования черно-пестрого скота / А.И. Бич // Зоотехния. – 1991. – №9. – С. 5–9.

16. Бич А.И. Племенная ценность быков черно-пестрой породы различного происхождения / А.И. Бич // Бюллетень ВНИИРГЖ. – 1985. – Вып. 84. – С. 3–8.

17. Бич А.И. Акклиматизация импортного голштино-фризского скота в СССР / А.И. Бич, Е.А. Сакса // Повышение генетического потенциала молочного скота. – М.: Агрпромиздат, 1985. – 126 с.

18. Бич А.И. Создание новых высокопродуктивных заводских типов черно-пестрого скота / А.И. Бич, Е.А. Сакса // Создание новых пород сельскохозяйственных животных. – М.: Агрпромиздат, 1987. – С. 22–30.

19. Блохина В.А. Возрастная изменчивость оплодотворяемости коров в условиях прогрессивной технологии / В.А. Блохина // Селекционно-генетические приемы и методы совершенствования крупного рогатого скота / Труды ВСХИЗО. – М., 1986. – С. 35–37.

20. Борисенко Е.Е. Разведение сельскохозяйственных животных / Е.Е. Борисенко. – М.: Колос, 1967. – 463 с.

21. Бузько А.Н. Молочная продуктивность новозеландских и австралийских голштинов в период акклиматизации / А.Н. Бузько // Проблемы животноводства на Дальнем Востоке: сб. науч. тр. – Хабаровск, 2003. – С. 54–55.

22. Васильева Л.А. Влияние температуры на проявление радиальной жилки у *D. Melanogaster* / Л.А. Васильева // Общая биология. – 1984. – Т. 45, №6. – С. 859–864.

23. Васильева Л.А. Динамика ответов на отбор и анализ причин селекционного плато в популяции *D. Melanogaster* / Л.А. Васильева // Генетика. – 1976. – Т. 12, №4. – С. 75–83.

24. Васильева Л.А. Оценка генетической структуры популяции по признаку *radius incompletes* / Л.А. Васильева // Генетика. – 1971. – Т. 7, № 11. – С. 75–83.

25. Васильева Л.А. Динамика ответа на отбор и анализ причин селекционного плато в популяции *D. Melanogaster* / Л.А. Васильева, З.С. Никоро // Генетика. – 1976. – Т. 12, №4. – С. 63–71.

26. Воронцов В.Е. Эффективность скрещивания коров черно-пестрой породы Хабаровского края с голштинскими быками. Рекомендации / В.Е. Воронцов, А.А. Воронцова // ВАСХНИЛ: сб. науч. тр. – Хабаровск: Дальневосточное отделение ДальНИИСХ, 1990. – 52 с.

27. Всяких А.С. Состояние племенной работы в СССР, породы международного значения и организация оценки производителей по качеству потомства / А.С. Всяких // Новое в племенном деле и искусственном осеменении сельскохозяйственных животных: материалы Международного семинара. – М.: Сельхозиздат, 1963. – С. 3–26.

28. Всяких А.С. Молочные породы Нечерноземья / А.С. Всяких, Г.М. Александрова, Л.И. Дунаев, А.Н. Мелькина. – М.: Россельхозиздат, 1979. – 215 с.

29. Галимарданов Л.М. Опыт создания высокопродуктивного стада / Л.М. Галимарданов // Достижения науки и техники АПК. – 1988. – № 6. – С. 32–34.

30. Гаркави О.В. Основы селекции в молочном скотоводстве / О.В. Гаркави // Вестник животноводства. – 1928. – №3. – С. 23–27.
31. Гарькавый Ф.Л. Селекция коров и машинное доение / Ф.Л. Гарькавый. – М.: Колос, 1974. – 160 с.
32. Генетические основы селекции животных / под ред. В.Л. Петухова, И.И. Гудилина. – М.: Агропромиздат, 1989. – 448 с.
33. Глазко В.И. Мутация VLAD (иммунодефицита) у крупного рогатого скота / В.И. Глазко // Зоотехния. – 1998. – №8. – С. 5–7.
34. Голиков А.Н. Адаптация сельскохозяйственных животных / А.Н. Голиков. – М.: Агропромиздат, 1985. – 215 с.
35. Горохов Н.И. Проблемы совершенствования молочного скота в условиях Республики Саха (Якутия) / Н.И. Горохов. – Новосибирск, 2005. – 38 с.
36. Гунеева Э.К. Заводские линии голштино-фризского скота / Э.К. Гунеева, А.В. Ружевский // Животноводство. – 1977. – №8. – С. 24.
37. Гуревич В.И. Научное обеспечение молочного скотоводства Сахалинской области / В.И. Гуревич, В.М. Кузнецов // Вестник ДВО РАН. – 2005. – №3. – С. 131–134.
38. Гурьянов А.М. Линейная оценка экстерьера животных красно-пестрой породы / А.М. Гурьянов, А.П. Вельматов // Доклады Российской академии сельскохозяйственных наук. – 2005. – №4. – С. 4-7.
39. Дарвин Ч. Изменения домашних животных и культурных растений. Т. 4 / Ч. Дарвин; под ред. Е.Н. Павловского. – М.: Сельхозгиз, 1951. – 884 с.
40. Дарвин Ч. Происхождение видов / Ч. Дарвин. – М.: Сельхозгиз, 1952. – 484 с.
41. Дворянчикова Г.В. О продолжительности использования коров / Г.В. Дворянчикова // Молочное и мясное скотоводство. – 1994. – № 3. – С. 20–23.
42. Дворяшина Л.Д. Использование голштинской породы для совершенствования черно-пестрого скота в Красноуфимском совхозе-техникуме / Л.Д. Дворяшина, Т.А. Глухарева // Научные труды Пермского сельскохозяйственного института. – Пермь, 1991. – С. 50–61.
43. Дзилиева Т.И. Характеристика голштино-фризского скота, разводимого на Сахалине, и организация с ним племенной работы / Т.И. Дзилиева, М.А. Никифоров // Годовой отчет СахКНИИ (рукопись). – 1947. – 20 с.
44. Дмитриев В.Б. Пути ускорения селекционного процесса в животноводстве / В.Б. Дмитриев // Современные проблемы селекции и племенного дела в животноводстве. – СПб., 2002. – С. 14–16.
45. Дмитриев Н.Г. Породы скота по странам мира / Н.Г. Дмитриев. – Л.: Колос, 1978. – 350 с.
46. Дмитриев Н.Г. Использование генетических методов профилактики болезней животных и создание устойчивых к экстремальным условиям пород, линий, семейств / Н.Г. Дмитриев, А.И. Жигачев, С.М. Федорова // Повышение генетического потенциала молочного скота. – М.: Агропромиздат, 1986. – С. 146–151.

47. Доби́на А.И. Эффективность ассоциативного отбора в модельной популяции дрозофилы / А.И. Доби́на В.К. Савченко, С.Т. Суббот // Генетика. – 1987. – Т. 23, №3. – С. 456–463.

48. Дубинин Н.П. Общая генетика. – 2-е изд. / Н.П. Дубинин. – М.: Наука, 1976. – 590 с.

49. Дубинин Н.П. Эволюция популяций и радиация / Н.П. Дубинин. – М.: Атомиздат, 1966. – 743 с.

50. Дубинин Н.П. Экспериментальное исследование интеграции наследственных систем в процессах эволюции популяций / Н.П. Дубинин // Журнал общей биологии. – 1948. – Т. 9, №3. – С. 203–244.

51. Ду́нин И.М. Порода и породообразование (теоретические аспекты) / И.М. Ду́нин, С. К. Охапкин. – М.: ВНИИ плем, 1999. – 48 с.

52. Емелин П.Л. Акклиматизация голштинского скота в условиях Ярославской области / П.Л. Емелин // Пути интенсификации молочного скотоводства. – М., 1988. – С. 41–44.

53. Еременкова В.И. Совершенствование черно-пестрого скота в госплемзаводе «Заря Коммунизма» Московской области / В.И. Еременкова // Животноводство. – 1983. – № 1. – С. 31–32.

54. Жигачев А.И. К проблеме оценки генотипа производителей и селекции с учетом адаптивных качеств / А.И. Жигачев // Современные проблемы селекции и племенного дела в животноводстве. – СПб., 2002. – С. 72–73.

55. Завертяев Б.П. Биотехнология в воспроизводстве и селекции крупного рогатого скота / Б. П. Завертяев. – Л.: Агропромиздат, 1989. – 255 с.

56. Завертяев Б.П. Генетические методы оценки племенных качеств молочного скота / Б. П. Завертяев. – Л.: Агропромиздат, 1986. – 256 с.

57. Завертяев Б. П. Повышение генетического прогресса в популяциях молочного скота / Б. П. Завертяев // Современные проблемы селекции и племенного дела в животноводстве. – СПб., 2002. – С. 12–14.

58. Земцов В.П. Использование голштинских быков-производителей в высокопродуктивных стадах Ленинградской области / В.П. Земцов, А.Б. Понамарев, А.Г. Карпич // Бюллетень ВНИИРГЖ. – 1985. – Вып. 78. – С. 25–28.

59. Земцова А.И. Климат Сахалина / А.И. Земцова. – Л.: Гидрометеоиздат, 1968. – 197 с.

60. Зубриянов В.Ф. Комплексная оценка адаптивности животных в процессе создания молочного типа бурого скота / В.Ф. Зубриянов, Д.К. Карыбаев, Б.Т. Тулебаев // Селекция молочного скота и промышленные технологии. – М.: Агропромиздат, 1990. – С. 96–102.

61. Зубриянов В.Ф. Эффективность отбора поволжского черно-пестрого скота по типологическим признакам / В.Ф. Зубриянов, В.В. Лященко, О.Н. Сидорова // Современные проблемы селекции и племенного дела в животноводстве. – 2002. – С. 25–26.

62. Иванов В.А. Повышать эффективность селекции с использованием быков улучшателей / В.А. Иванов // Молочное и мясное скотоводство. – 1984. – №1. – С. 41–44.

63. Инструкция по бонитировке крупного рогатого скота молочных и молочно-мясных пород / Главное управление животноводства, ВСХИЗО, ВИЖ, ВНИИРГЖ [и др.]. – М.: Колос, 1975. – 30 с.
64. Иогансон И. Руководство по разведению животных / И. Иогансон // Генетические основы продуктивности и селекции. – М., 1963. – Т. 2. – 552 с.
65. Иогансон И. Генетика и разведение домашних животных / И. Иогансон, Я. Рендель, О. Граверт. – М.: Колос, 1970. – 351 с.
66. Использование крупного рогатого скота голштино-фризской породы: методические рекомендации / А.И. Бич, Е.И. Сакса, Х.И. Старостина. – Л., 1976. – 26 с.
67. Йейтс Н. Проблемы современного зарубежного животноводства / пер. А.А. Воровича, Я.Л. Глембоцкого. – М.: Колос, 1970. – 120 с.
68. Казьмин Г.Т. Использование голштино-фризов для улучшения хозяйственно-полезных признаков черно-пестрого скота Дальнего Востока / Г.Т. Казьмин, Ю.М. Бурдин, М.Т. Ключников // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 1986. – №5. – С. 49–56.
69. Кисловский Д.А. Проблемы породы и ее улучшения / Д.А. Кисловский // Труды Московского зоотехнического института. – М., 1934. – С. 35–39.
70. Климент И. Генетические основы онтогенеза / И. Климент, И. Нови // Промышленное производство молока и говядины. – М.: Колос, 1983. – С. 12–26.
71. Ключевская Л.С. Агроклиматические ресурсы Сахалинской области / Л.С. Ключевская [и др.]. – Л.: Гидрометеоздат, 1973. – 102 с.
72. Ключникова Н.Ф. Влияние метеорологических факторов на некоторые воспроизводительные способности коров / Н.Ф. Ключникова // Резервы повышения продуктивности животных на Дальнем Востоке. – Новосибирск, 1980. – С. 19–27.
73. Козло Н.Е. Воспроизводство животных / Н.Е. Козло. – М.: Колос, 1984. – 255 с.
74. Кокшарова Э.А. Основные хозяйственно-полезные признаки полукровных коров, полученных путем скрещивания с быками голштино-фризской породы / Э.А. Кокшарова, Т.Н. Белоусова // Труды Уральского научно-исследовательского института сельского хозяйства. Том XXXV: Селекционно-племенная работа в животноводстве зоны Урала. – Свердловск, 1983. – С. 54–61.
75. Колесник Н.Н. Наследственность и конституция сельскохозяйственных животных / Н.Н. Колесник // Генетические основы селекции животных. – М.: Наука, 1969. – С. 94–113.
76. Кольшклина Н.С. Селекция молочно-мясного скота / Н.С. Кольшклина. – М.: Колос, 1970. – 288 с.
77. Копытин В.К. Причины и профилактика бесплодия коров / В.К. Копытин // Ветеринария. – 1986. – №1. – С. 47–48.
78. Корнеев П.И. Обеспечить существенное улучшение страны продукцией животноводства / П.И. Корнеев // Зоотехния. – 1988. – № 9. – С. 5–9.

79. Коровушкин А.А. Отбор коров по устойчивости к заболеваниям / А.А. Коровушкин // Молочное и мясное скотоводство. – 2004. – №6. – С. 23–33.
80. Коровушкин А.А. Связь плодовитости коров с рядом болезней / А.А. Коровушкин // Зоотехния. – 2004. – №6. – С. 25–27.
81. Королев В.Г. Основные положения учения о заводских линиях / В.Г. Королев // Животноводство. – 1983. – №3. – С. 34–35.
82. Кочетова Н.Т. Эффективность использования черно-пестрого скота различного происхождения в условиях промышленной технологии: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук / Н.Т. Кочетова. – Л., 1981. – 21 с.
83. Кравченко Н.А. Племенной подбор при разведении по линиям / Н.А. Кравченко. – М.: Сельхозгиз, 1963. – 266 с.
84. Кравченко Н.А. Разведение сельскохозяйственных животных / Н.А. Кравченко. – М.: Сельхозгиз, 1963. – 455 с.
85. Красота В.Ф. Разведение сельскохозяйственных животных / В.Ф. Красота, В.Т. Лобанов, Т.Г. Джапаридзе. – М.: Колос, 1983. – 412 с.
86. Кузнецов В.М. Инбридинг в животноводстве: методы оценки и прогноза / В.М. Кузнецов. – Киров, 2000. – 66 с.
87. Кузнецов В.М. Методические рекомендации по оценке межстадной генетической изменчивости в молочном скотоводстве / В.М. Кузнецов. – Л.: ВНИИРГЖ, 1983. – 44 с.
88. Кузнецов В.М. Методы племенной оценки животных с введением в теорию BLUP / В.М. Кузнецов. – Киров, 2003. – 356 с.
89. Кузнецов В.М. Оценка быков по качеству потомства: методические рекомендации / В.М. Кузнецов. – Л.: ВНИИРГЖ, 1982. – 41 с.
90. Кузнецов В.М. Оценка эффективности селекции в молочном скотоводстве / В.М. Кузнецов // Вестник сельскохозяйственной науки. – 1986. – №9. – С. 108–115.
91. Кузнецов В.М. Современные методы анализа и планирования селекции в молочном стаде / В.М. Кузнецов. – Киров, 2001. – 116 с.
92. Кузнецов В.М. Адаптация голштинской породы в условиях Сахалинской области при чистопородном разведении / В.М. Кузнецов // Доклады Российской академии сельскохозяйственных наук. – 2004. – №3. – С. 87–90.
93. Кузнецов В.М. Генетическая обусловленность болезней репродуктивной системы у коров в субпопуляциях / В.М. Кузнецов, Г.Б. Ревина, Л.И. Асташенкова // Вестник российской сельскохозяйственной науки. – 2019. – № 6. – С. 63–67.
94. Кузнецов В.М. Прогнозирование эффекта селекции по адаптивным признакам в малых популяциях животных голштинской породы / В.М. Кузнецов // Вестник российской сельскохозяйственной науки. – 2018. – №4. – С. 62–64.
95. Кузнецов В.М. Генетическая обусловленность болезней репродуктивной системы у коров в субпопуляциях / В.М. Кузнецов, Г.Б. Ревина, Л.И. Асташенкова // Вестник российской сельскохозяйственной науки. – 2019. – № 6. – С. 63–67.

96. Ревина Г.Б. Особенности воспроизводительной функции коров голштинской породы / Г.Б. Ревина, В.М. Кузнецов // Ветеринария и кормление. – 2006. – № 6. – С. 16.

97. Кузнецов В.М. Сеть репродукторов по разведению скота голштинской породы / В.М. Кузнецов // Главный зоотехник. – 2010. – №2. – С. 8–12.

98. Кузнецов В.М. Адаптация и отбор коров голштинской породы при длительном разведении / В.М. Кузнецов // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 2014. – № 3 (238). – С. 85–89.

99. Кузнецов В.М. Повышение плодovitости у коров голштинской породы в экстремальных природно-климатических условиях / В.М. Кузнецов, Г.Б. Ревина, Л.И. Асташенкова [и др.] // Решение актуальных проблем продовольственной безопасности Крайнего Севера: сборник статей, посвященный 90-летию создания Мурманской государственной сельскохозяйственной опытной станции. – Мурманск, 2016. – С. 76–80.

100. Кузнецов В.М. Голштинский скот Сахалина / В.М. Кузнецов // Зоотехния. – 2003. – №9. – С. 21–23.

101. Кузнецов В.М. Молочная продуктивность и экстерьерно-конституциональные особенности голштинского скота Сахалина / В.М. Кузнецов // Молочное и мясное скотоводство Крайнего Севера: сб. науч. тр. – Л., 1986. – С. 124–133.

102. Кузнецов В.М. Селекционно-племенная работа крупного рогатого скота в условиях Сахалинской области / В.М. Кузнецов // Asia Dairying Interchange Association News. – Sapporo, 2001. – С. 6–7.

103. Кузнецов В.М. Селекция коров голштинской породы разного генеалогического происхождения / В.М. Кузнецов // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. – 2003. – №3. – С. 59–62.

104. Кузнецов В.М. Чистопородное разведение голштинской породы крупного рогатого скота / В.М. Кузнецов // Доклад научной сессии РАСХН. – Ленинград – Пушкин, 1990. – 39с.

105. Кузнецов В.М. Приспособленность голштинской породы к условиям Сахалинской области / В.М. Кузнецов, Г.Б. Ревина // Зоотехния. – 2005. – №4. – С. 4–6.

106. Кузнецов В.М. Совершенствование голштинской породы при чистопородном разведении / В.М. Кузнецов, О.В. Решетникова // Пути совершенствования продуктивных и воспроизводительных качеств чернопестрого скота: сб. науч. тр. – Новосибирск, 1991. – С. 17–25.

107. Кузнецова З.А. Основные направления племенной работы по совершенствованию молочного стада / З.А. Кузнецова // Разведение, кормление и технология содержания сельскохозяйственных животных в условиях Западной Сибири: науч. тр. Омского с.-х. института. – Омск, 1990. – С. 6–9.

108. Кулешов П.Н. Породы домашних животных в исторической последовательности их развития / П.Н. Кулешов. – М.: Сельхозгиз, 1949. – 222 с.

109. Кушнер Х.Ф. Значение генетики для селекции животных / Х.Ф. Кушнер // Животноводство. – 1970. – №5. – С. 72–77.

110. Кэмпбелл Д.Р. Производство молока / Д.Р. Кэмпбелл, Р.Т. Маршалл; пер. с англ. – М.: Колос, 1980. – 670 с.
111. Лебедев М.М. Методы использования голштино-фризского скота / М.М. Лебедев // Животноводство. – 1975. – №12. – С. 15–20.
112. Лебедев М.М. Особенности племенной работы с молочным скотом на новом этапе / М.М. Лебедев // Животноводство. – 1972. – №11. – С. 68–74.
113. Лебедев М.М. Черно-пестрый скот и пути его улучшения / М.М. Лебедев // Материалы и рекомендации Всесоюзной конференции по улучшению племенного дела в животноводстве. – М.: Колос, 1966. – С. 95–99.
114. Лебедев М.М. Основные линии черно-пестрого голландского скота, используемые в хозяйствах Советского Союза / М.М. Лебедев, А.И. Бич. – М.: Колос, 1964. – 77 с.
115. Лебедев М.М. Состояние черно-пестрой породы и мероприятия по ее улучшению / М.М. Лебедев, А.И. Бич // Животноводство. – 1973. – №7. – С. 51–56.
116. Лебедев М.М. Межпородное скрещивание в молочном скотоводстве / М.М. Лебедев, Н.Г. Дмитриев, П.Н. Прохоренко. – Л.: Колос, 1975. – 276 с.
117. Левина Г.Н. Результаты скрещивания черно-пестрого скота с голштино-фризскими и голландскими быками / Г.Н. Левина, А.П. Бегучев // Животноводство. – 1981. – № 5. – С. 49–50.
118. Лернер И.М. Современные достижения в разведении животных / И.М. Лернер, Х.П. Дональд. – М.: Колос, 1970. – 264 с.
119. Лещук Г.П. Воспроизводительная способность черно-пестрых коров в зависимости от породности / Г.П. Лещук, Т.Л. Лещук // Зоотехния. – 2005. – №10. – С. 28–29.
120. Лискун Е.Ф. Избранные труды / Е.Ф. Лискун. – М., 1961. – 534 с.
121. Лискун Е.Ф. Экстерьер сельскохозяйственных животных / Е.Ф. Лискун. – М., 1949. – 312 с.
122. Логинов Ж.Г. Эффективность скрещивания местных пород скота с голштинами и проблема оценки производителей по качеству потомства / Ж.Г. Логинов // Сельскохозяйственная биология. – 1984. – № 5. – С. 14–19.
123. Мадисон В. Задержание последа – предложений много, загадка остается / В. Мадисон // Молочное и мясное скотоводство. – 2004. – №1. – С. 13–15.
124. Мацевский Я. Генетика и методы разведения животных / Я. Мацевский, Ю. Земба; под ред. С.С. Платонова. – М.: Высшая школа, 1988. – 488 с.
125. Мельдер А. Проверка производителей по качеству потомства / А. Мельдер. – М.: Колос, 1966. – 205 с.
126. Меркурьева Е.К. Генетика с основами биометрии / Е.К. Меркурьева, Г.Н. Шангин-Березовский. – М.: Колос, 1983. – 400 с.

127. Мингазов Т.А. Эмбриональная выживаемость и пути ее повышения / Т.А. Мингазов // Проблемы селекционно-племенной работы в животноводстве: науч.-техн. совещание. – М.: Колос, 1990. – С. 115–117.
128. Миронова Н.А. Методические подходы селекции и племенного дела в животноводстве // Н.А. Миронова, Н.В. Литвинова, Л.П. Шульга. – СПб., 2002. – С. 38–39.
129. Мицуль М.С. Остров Сахалин в сельскохозяйственном отношении: очерк / М.С. Мицуль. – СПб., 1873. – 346 с.
130. Мозгис В.Я. Естественная резистентность крупного рогатого скота / В.Я. Мозгис // Повышение резистентности животных в условиях концентрации. – Рига: Зинатне, 1982. – С. 3–6.
131. Морган Т.Г. Экспериментальные основы эволюции / Т.Г. Морган. – М.: Биомедгиз, 1936. – 250 с.
132. Нагдалиев Ф.А. Особенности голштинизированного черно-пестрого скота на Алтае / Ф.А. Нагдалиев, В.Н. Гетманец, Г.Т. Аргунова [и др.] // Зоотехния. – 1998. – № 6. – С. 5–6.
133. Недава В.Е. Голштино-фризский скот на Украине / В.Е. Недава // Вестник сельскохозяйственной науки. – 1980. – №1. – С. 57–59.
134. Никольский А.М. Остров Сахалин и его фауна позвоночных животных / А.М. Никольский // Приложение к зап. импер. АН. – СПб., 1889. – 350 с.
135. Никольский А.П. Уральский черно-пестрый скот в Пермской области / А.П. Никольский // Пермь: Пермское книжное издательство, 1966. – 143 с.
136. Никоро З.С. Теоретические основы селекции животных / З.С. Никоро, Г.А. Стакан, З.Н. Харитонова [и др.]. – М.: Колос, 1978. – 440 с.
137. Никулин В.И. Эффективность голштинизации черно-пестрого скота в учхозе Приморского СХИ / В.И. Никулин, Н.И. Клундук // Пути совершенствования продуктивных и воспроизводительных качеств черно-пестрого скота: сб. науч. тр. – Новосибирск: Западно-Сибирское книжное издательство, 1991. – С. 8–13.
138. Овсянников А.И. Методы выведения пород сельскохозяйственных животных / А.И. Овсянников // Генетические основы селекции животных. – М.: Наука, 1969. – С. 295–397.
139. Опыт улучшения воспроизводства телят в различных экологических зонах Оренбургской области // Молочное и мясное скотоводство. – 2004. – № 4. – С. 21–23.
140. Оценка быков молочных и молочно-мясных пород по качеству потомства: методические рекомендации. – М.: Колос, 1969. – 22 с.
141. Павлов В.А. Голштино-фризская порода крупного рогатого скота и перспективы ее развития / В.А. Павлов, Л.В. Степанова // Сельское хозяйство за рубежом. – 1973. – №1. – С. 8–12.
142. Петухов В.Л. Ветеринарная генетика с основами ветеринарной статистики / В.Л. Петухов, А.А. Жигачев, Г.А. Назарова. – М.: Агропромиздат, 1985. – 368 с.
143. Пиляк И.Н. Повышение продуктивности лугов Сахалина / И.Н. Пиляк. – Южно-Сахалинск, 1973. – 72 с.

144. Плященко С.И. Естественная резистентность организма животных / С.И. Плященко, В.Т. Сидоров. – Л.: Колос, 1979. – 184 с.

145. Погодаев С.Ф. Особенности кожи коров симментальской породы разных конституциональных типов / С.Ф. Погодаев // Совершенствование пород крупного рогатого скота. – М.: Колос, 1966. – С. 275–294.

146. Погодаев С.Ф. Причины ослабления производительных способностей первотелок / С.Ф. Погодаев // Зоотехния. – 2004. – №11. – С. 27–32.

147. Попович А.С. Породообразование, структура и совершенствование скота курганской породы / А.С. Попович. – Челябинск: Южно-уральское книжное издательство, 1971. – 181 с.

148. Пономарчук Г.И. Некоторые особенности растительности побережья островов Дальнего Востока / Г.И. Пономарчук, Ю.В. Зонов; Биолого-почвен. ин-т ДВНЦ АН СССР // Флора и растительность Дальнего Востока. – 1987. – Т. 24. – С. 98–104.

149. Примак В.А. Селекционно-генетические параметры хозяйственно-полезных и экстерьерных признаков у голштинизированных коров-первотелок стада «Гражданский» / В.А. Примак // Современные проблемы селекции и племенного дела в животноводстве. – СПб., 2002. – С. 28–29.

150. Примак В.А. Создание заводского стада черно-пестрого скота с рекордной продуктивностью / В.А. Примак // Современные проблемы селекции и племенного дела в животноводстве. – СПб., 2002. – С. 20–22.

151. Прохоренко П.Н. Пути повышения генетического потенциала и его реализация в животноводстве России / П.Н. Прохоренко // Современные методы повышения продуктивности сельскохозяйственных животных: сб. науч. тр. ВНИГРЖ. – СПб., 2001. – С. 3–15.

152. Прохоренко П.Н. Селекционно-генетические проблемы в молочном скотоводстве / П.Н. Прохоренко // Молочное и мясное скотоводство. – 1990. – №5. – С. 27–29.

153. Прохоренко П.Н. О мерах по стабилизации роста производства и реализации молока / П.Н. Прохоренко, Х. Амерханов // Молочное и мясное скотоводство. – 2005. – №5. – С. 2–4.

154. Прохоренко П.Н. Голштино-фризская порода скота / П.Н. Прохоренко, Ж.Г. Логинов. – Л.: Агропромиздат, 1985. – 238 с.

155. Прохоренко П.Н. Оценка быков-производителей – главный вопрос в селекции молочного скота / П.Н. Прохоренко, Ж.Г. Логинов // Молочное и мясное скотоводство. – 2005. – №5. – С. 15–17.

156. Прохоренко П.Н. Некоторые хозяйственно-биологические особенности молодняка, полученного от скрещивания черно-пестрой и голштинской пород / П.Н. Прохоренко, В.Е. Сангаев, А.С. Митюков // Методы совершенствования молочных пород крупного рогатого скота и птиц: сб. науч. тр. Т. 24 / ВАСХНИЛ. – М., 1978. – С. 48–69.

157. Прудов А.И. Использование голштинской породы для интенсификации молочного скота / А.И. Прудов, И.М. Дунин. – М.: Нива России, 1992. – 191 с.

158. Прудов А.И. Голштино-фризский скот и его использование / А.И. Прудов, С.В. Погодаев, Н.И. Стрекозов // Вестник сельскохозяйственной науки. – 1979. – № 2. – С. 100–108.

159. Пузина А.И. Влияние сезона года и уровня продуктивности на воспроизводительные способности коров / А.И. Пузина, И.Н. Секрий // Зоотехния. – 1990. – №11. – С. 63–65.

160. Раушенбах Ю.О. Эколого-генетические основы разведения животных / Ю.О. Раушенбах // Генетика: разведение и содержание сельскохозяйственных животных. – Киев, 1978. – С. 6–8.

161. Рокицкий П.Ф. Популяционная генетика и ее значение для селекции животных / П.Ф. Рокицкий // Генетические основы селекции животных. – М., 1969. – С. 43–63.

162. Ревина Г.Б. Зависимость плодовитости первотелок от возраста отела и живой массы / Г.Б. Ревина, Л.И. Асташенкова // Международный научно-исследовательский журнал. – 2019. – Вып. №8 (86). – С. 93–95.

163. Ревина Г.Б. Факторы, влияющие на плодовитость коров голштинской породы в условиях Сахалинской области / Г.Б. Ревина, Л.И. Асташенкова // Международный научно-исследовательский журнал. – 2019. – №10 (88). – С. 19–22

164. Ревина Г.Б. Продуктивные и репродуктивные качества молочного скота на Сахалине // Научное обеспечение развития сельского хозяйства Дальневосточного региона: сб. науч. тр.: ФГБНУ СахНИИСХ. – Южно-Сахалинск: Полиграфическая компания «Кано», 2019. – С. 106–115.

165. Ростовцев Н.Ф. Породы крупного рогатого скота, их совершенствование и использование для увеличения производства молока и мяса / Н.Ф. Ростовцев // Материалы и рекомендации Всесоюзной конференции по улучшению племенного дела в животноводстве. – М.: Колос, 1966. – С. 59–69.

166. Ружевский А.Б. Черно-пестрая порода / А.Б. Ружевский // Скотоводство. Т. 1. – М.: Сельхозгиз, 1960. – С. 103–114.

167. Рузиев Т.Б. Продуктивные и биологические свойства черно-пестрого скота разного генотипа в условиях Таджикистана: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук / Т.Б. Рузиев; ВНИИГРЖ. – Ленинград – Пушкин, 1991. – 20 с.

168. Рузский С.А. Племенное дело в скотоводстве / С.А. Рузский. – М.: Колос, 1972. – 296 с.

169. Санова З.С. Влияние генотипа быков на молочную продуктивность и воспроизводительные качества голштинских коров / З.С. Санова // Молочное и мясное скотоводство. – 2019. – № 6. – С. 26–28.

170. Савели О.Р. Взаимосвязь воспроизводительной способности и молочной продуктивности и ее использование в селекции молочного скота: автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук / О.Р. Савели. – Тарту, 1985. – 47 с.

171. Савченко В.К. Влияние длительного отбора по одному количественному признаку на структуру взаимосвязей ассоциативных признаков / В.К. Савченко, Б.Ю. Аношенко // Весці АН БССР: Сер. біял. навук. – 1983. – № 5. – С. 105–107.

172. Савченко В.К. Экспериментальное моделирование ассоциативного отбора и оценка его эффективности / В.К. Савченко, А.И. Добина // Доклады АН БССР. – 1984. – Т. 28, № 10. – С. 935–938.

173. Сакса Е.И. Использование производителей голштинской породы для повышения молочной продуктивности коров / Е.И. Сакса // Зоотехния. – 1997. – №7. – С. 2–3.

174. Сакса Е.И. Эффективность использования голштинских быков // Бюллетень ВНИИГРЖ. – 1990. – Вып. 118. – С. 17–23.

175. Сакса Е.И. Эффективность использования голштинских быков, выведенных путем применения различных степеней инбридинга / Е.И. Сакса, Е.С. Масленникова // Молочное и мясное скотоводство. – 2018. – №4. – С. 9–13.

176. Саучанка У.К. Мадэль эвалуцыі пры асацыятыўным адборы / У.К. Саучанка, Б.Ю. Аношанка, М.В. Тананка // Весці АН БССР. Сер. біял. навук. – 1986. – №3. – С. 33–38.

177. Светлов П.Г. Влияние кратковременного нагревания самок *D. Melanogaster* мутации *forked* на экспрессивность признаков этой мутации в ряду последовательных поколений / П.Г. Светлов, Г.Ф. Корсакова // Доклады АН СССР. – 1966. – Т. 168, №1. – С. 191–194.

178. Северцев А.Н. Главные направления эволюционного процесса / А.Н. Северцев. – М.: Изд-во МГУ, 1967. – 202 с.

179. Сеин О.Б. Продуктивное использование черно-пестро-голландских помесей / О.Б. Сеин, Н.И. Жеребилов, Л.И. Кибкало [и др.] // Зоотехния. – 2005. – №12. – С. 3–5.

180. Сельцов В.И. Экстерьерная оценка в системе разведения молочно-мясных пород / В.И. Сельцов // Зоотехния. – 2006. – №1. – С. 20–22.

181. Сельцов В.И. Совершенствование симментальской породы методом возвратного скрещивания / В.И. Сельцов, Д.А. Кожухов // Зоотехния. – 2005. – №8. – С. 2–5.

182. Сергеев И.И. Оценка адаптивности молочных коров в зависимости от репродуктивного периода / И.И. Сергеев // Современные проблемы селекции и племенного дела в животноводстве. – СПб., 2002. – С. 76–77.

183. Серебровский А.С. Племенное в социалистическом животноводстве / А.С. Серебровский // Проблемы животноводства. – 1934. – №1. – С. 31–41.

184. Серебровский А.С. Расчет количества потомства, необходимого для оценки производителей / А.С. Серебровский // Проблемы животноводства. – 1932. – № 4. – С. 22–24.

185. Скрипченко Г.Г. Естественная резистентность быков-производителей черно-пестрой породы / Г.Г. Скрипченко, Н.Б. Беляева // Вопросы совершенствования селекционно-племенной работы. – М., 1988. – С. 9–11.

186. Смирнов Д.А. Генетическое улучшение плодовитости крупного рогатого скота / Д.А. Смирнов // Сельскохозяйственная биология. – 1982. – Т. 17, № 1. – С. 34–37.

187. Солдатов А.П. Сравнительная характеристика методов оценки производителей / А.П. Солдатов, К.К. Аджибеков // Селекция, гибридизация и акклиматизация сельскохозяйственных животных. – М.: Колос, 1983. – С. 144–153.

188. Стрекозов Н.И. Продуктивные качества коров голштино-фризской породы / Н.И. Стрекозов, Ю. Абакумов // Бюллетень научных работ ВИЖ. – 1978. – Т. 54. – С. 20–23.

189. Стрекозов Н.И. Высокопродуктивное молочное стадо госплемзавода «Большое Алексеевское» и методы его создания / Н.И. Стрекозов, И.З. Резников // Опыт воспроизводства стада в хозяйствах Московской области. – М.: Россельхозиздат, 1972. – С. 25–31.

190. Тарчоков Т.Т. Голштинизация в предгорной зоне Кабардино-Балкарии / Т.Т. Тарчоков // Молочное и мясное скотоводство. – 1997. – №4. – С. 23–24.

191. Тимофеев-Ресовский Н.В. Влияние температуры на образование поперечных жилков на крыльях одной геновариации у *Drosophila funebris* / Н.В. Тимофеев-Ресовский // Журнал экспериментальной биологии – 1928. – Т. 4, № 3-4. – С. 199–214.

192. Тихонов П. Влияние типа стрессоустойчивости коров на их молочную продуктивность и воспроизводительные способности / П. Тихонов // Молочное и мясное скотоводство. – 2004. – №6. – С. 20–21.

193. Трибулкин П. Черно-пестрый скот Сибири / П. Трибулкин, А. Храмов // Новосибирск: Западно-Сибирское книжное издательство, 1967. – 228 с.

194. Турбина Г.С. Оценка быков голштино-фризской породы / Г.С. Турбина, Л.Г. Белова, А.М. Зуева // Животноводство. – 1982. – №4. – С. 46–48.

195. Тулупников А.И. Технический прогресс и экономика животноводства США / А.И. Тулупников. – М.: Колос, 1969. – 288 с.

196. Улубаев И.Х. Совершенствование методов разведения молочного скота: автореф. дис. ... д-ра биол. наук / И.Х. Улубаев. – СПб., 2002. – 41 с.

197. Фолькoner Д.С. Введение в генетику количественных признаков / пер. с англ. А.Г. Креславского, В.Г. Черданцева / Д.С. Фолькoner. – М.: ВО Агропромиздат, 1985. – 486 с.

198. Фолькoner Д.С. Отбор в различных условиях окружающей среды / Д.С. Фолькoner // Журнал общей биологии. – 1962. – Т. 23, №5. – С. 343–349.

199. Халимулин Г.А. Новый заводской тип уральского черно-пестрого скота / Г.А. Халимулин, С.Л. Гридина, Г.Д. Кипкаев // Современные проблемы селекции и племенного дела в животноводстве. – СПб., 2002. – С. 22–23.

200. Хантер Р.Х. Физиология и технология воспроизводства домашних животных / Р.Х. Хантер. – М., 1984. – 320 с.

201. Хмельницкий Л.М. Линейная оценка экстерьера молочного скота / Л.М. Хмельницкий // Зоотехния. – 2005. – №7. – С. 4–6.

202. Черняева А.М. Растительность / А.М. Черняева, Е.М. Егорова // Атлас Сахалинской области. – Южно-Сахалинск, 1967. – С. 105–109.

203. Четвериков С.С. О некоторых моментах эволюционного процесса с точки зрения современной генетики / С.С. Четвериков // Журнал экспериментальной биологии. – 1926. – Т. 2, №1. – 25 с.
204. Чирвинский Н.П. Избранные сочинения. Т. 1 / Н.П. Чирвинский. – М.: Госсельхозиздат, 1949. – 528 с.
205. Шендаков А.И. Использование потенциала голштинского скота / А.И. Шендаков // Зоотехния. – 2005. – №8. – С. 5–7.
206. Шилов А.И. Совершенствование продуктивных и технологических качеств симментальского скота с использованием пород мирового генофонда: автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук // А.И. Шилов. – Дубровицы, 1993. – 50 с.
207. Шмайлов В.В. Молочная продуктивность помесных первотелок различных генотипов / В.В. Шмайлов, Т.В. Грудинина // Научные труды Белгородского с.-х. института. – Белгород, 1989. – С. 70–74.
208. Шмальгаузен И.И. Организм как целое в индивидуальном и историческом развитии / И.И. Шмальгаузен. – М.: Наука, 1982. – 383 с.
209. Шмальгаузен И.И. Факторы эволюции / И.И. Шмальгаузен // Теория стабилизирующего отбора. – 2-е изд. – М.: Наука, 1968. – 433 с.
210. Щепкин М.М. Из наблюдений и дум заводчика / М.М. Щепкин, Н.А. Юрасов. – М., 1947. – 62 с.
211. Эйсер Ф.Ф. Племенная работа с молочным скотом / Ф.Ф. Эйсер. – М.: Агропромиздат, 1986. – 186 с.
212. Экклз К.Г. Молочное скотоводство США / К.Г. Экклз. – М., 1960. – 487 с.
213. Эрнст Л.К. Эффективность различных методов оценки племенных качеств быков / Л.К. Эрнст // Материалы Всесоюзного совещания по организации проверки и использования производителей, оцененных по потомству. – М., 1972. – С. 25–34.
214. Эрнст Л.К. Профилактика генетических аномалий крупного рогатого скота / Л.К. Эрнст, А. Жигачев. – Л.: Агропромиздат, Ленинградское отделение, 1990. – 240 с.
215. Эрнст Л.К. Крупномасштабная селекция в скотоводстве / Л.К. Эрнст, А.А. Цалитис. – М.: Колос, 1982. – 238 с.
216. Эрнст Л.К. Сравнительные методы совершенствования молочного скота / Л.К. Эрнст, В.А. Чемм. – М.: Колос, 1975. – 375 с.
217. Яковлев А.Ф. Использование молекулярно-генетических и цитологических методов оценки генотипов сельскохозяйственных животных / А.Ф. Яковлев, В.П. Терпецкий, Н.В. Дементьева [и др.] // Селекционно-генетические методы повышения продуктивности животных: сб. науч. тр. – СПб., 2002. – С. 34–55.
218. Bach S. Genetische Aspekte der Reproduktion beim Rind / S. Bach // Fortspflanz, Besammung, Anzucht Haustiere. – 1971. – №2. – P. 109–123.
219. Bishop M.W. Paternal contribution to embryonic death / M.W. Bishop // J. Reprod. Fertil. – 1984. – №7. – P. 398.
220. Bonsma J.G. Physical definition of sheep and heir fleece / J.G. Bonsma, A.V. Schleger // Aust. agric. Res., 1960, vol. 11, 645 p.

221. Bozo S. Adaptec a Holstein-fries faith teitermefeserol / S. Bozo // *Aliattenyesztes.* – 1975. – Vol. 24, №4. – P. 347–357.
222. Bulman D.C. Abnormal patterns of ovarian activity in dairy cows and their relationships with reproductive performance / D.C. Bulman., P.D.P. Wood // *Anim. Prod.* – 1980. – № 30. – P. 177–188.
223. Busso B. Type classification – the Canadian Linear System its application in Argentina / B. Busso // *The News Holstein Association of Canada.* – Branford, Ontario, 1987. – Vol. 21. – P. 6.
224. Cassell B.G. Agecorrection factors for type traits in Holstain cows / B.G. Cassell, W.E. Vinson, J.M. White, R.H. Kliever // *J.Dairy Sci.* – 1973. – V. 56, №9. – P. 1178–1182.
225. Dairy Sire Directory // Hokkaido Livestock Improvement Association INC. – 1999. – №1. – 54 p.
226. Dairy Sire Directory // Hokkaido Livestock Improvement Association INC. – 2003. – №11. – 16 p.
227. Dairy Sire Directory // Hokkaido Livestock Improvement Association INC. – 2004. – №2. – 26 p.
228. Diers H. European and world-wide harmonization of Linear type classifications. – Definition of traits and estimation of breeding values / H. Diers // *Interbull meeting, Aarhus, Denmark.* – 1993. – Vol. 20. – P. 6.
229. Dickerson G.E. Implication of genetic – environmental interaction in animal breeding / G.E. Dickerson // *Animal Production.* – 1962. – №4. – P. 47–63.
230. Dobzhansky T.H. Genetics of evolutionary process / N.Y. Dobzhansky // *Columbia University Press.* – 1970. – 505 p.
231. Falconer D.S. Introduction to quantitative genetics / D.S. Falconer // *Edinburgh,* 1970. – 365 p.
232. Gravert H. Internationale problem in der zwartboont Pokkezif / H. Gravert // *Friese veefokkeririf.* – 1973. – №22. – P. 59–61.
233. Grow J.L. Dominance and overdominance / J.L. Grow // *Heterosis, Iowa State College, Ames, Iowa, USA,* 1952. – P. 282–297.
234. Hamoen A. Legs and Feet; the basis for high production / A. Hamoen // *Veepro Magasine.* – 1995. – Vol. 22. – P. 14–16.
235. Haussman H. Der Betriebseinfluss bei der Zuchtwertschätzung für Milchleistungsmerkmale beim Rind / H. Haussman // *Fortschritte der Tierzucht und Zuchtungs biologic, Hamburg und Berlin.* 1979. 80 p.
236. Hamoen A. Type Classification / A. Hamoen // *Veepro Magasine.* – 1994. – Vol. 21. – P. 16.
237. Hamoen A. Type Classification / A. Hamoen // *Veepro Magasine.* – 1995. – Vol. 22. – P. 14–16.
238. Hamoen A. Type Classification in the Netherlands / A. Hamoen // *Veepro Holland.* – 1988. – №3. – P. 20–21.
239. Henderson C.R., Carter H.W., Goodfrey G.T. Use of the contemporary herd average in appraising progeny test of dairy bulls // *J. Anim. sci.* 1954. – Vol. 13. P. 959.

240. Hill W.G. Estimation of realized heritabilities from selection experiments. I. Divergent Selection / W.G. Hill // *Biometrics*. – 1972. – Vol. 65. – №28. – P. 747.

241. Hill W.G. Estimation of realized heritabilities from selection experiments. II. Selection in one direction / W.G. Hill // *Biometrics*. – 1972. – Vol. 80. – № 28. – P. 767.

242. *Holstein Sires* // American Breeders Service. – 1989. – 75 p.

243. James J.W. Selection in two environments // *Heredity*. – 1961. – Vol. 52. – №16. – P. 145.

244. Jinks J.L. Selection for specific and general response to environments differences / J.L. Jinks, V. Connolly // *Heredity*. – 1973. – №30. – P. 33–40.

245. Jinks J.L. Determination of the environmental sensitivity of selection lines by the selection environment / J.L. Jinks, V. Connolly // *Heredity*. – 1975. – Vol. 34. – №6. – P. 406.

246. Kearsley M.J. The genetic architecture of body weight and egg hatchability in *Drosophila melanogaster* / M.J. Kearsley, K. Kojima // *Genetics*. – 1967. – №56. – P. 23–37.

247. Keller D.S. Relationships of first lactation milk and type traits to cow survival and sire index for discounted total milk / D.S. Keller, F.R. Allaire // *J. Dairy Sci.* – 1987. – Vol. 70, №10. – P. 2116–2126.

248. King I.O. The relationship between the conception rate and changes in body weight, yield and SNF content of milk in dairy cows / I.O. King // *Vet. Rec.* – 1968. – Vol. 83. – P. 492–494.

249. Klink R. The Klink Dairy farm / R. Klink // *Veepro Magasine*. – 1994. – № 19. – P. 6–7.

250. Lambert E. The extent and timing of prenatal loss in gilts / E. Lambert, D.H. Williams, P.B. Lynch, T.J. Hanrahan, T.A. Mc-Geady, F.H. Austin, M.P. Boland // *Theriogenology*. – 1991. – Vol. 36. – P. 655–665.

251. Lerner T.M. Genetic homeostasis / T.M. Lerner // *Edinburgh, Oliver and Boyd*, 1954. – №44p.

252. Lopez-Gatins F. Effect of reproductive disorders previous to conception on pregnancy attrition in dairy cows / F. Lopez-Gatins, J. Labernia, P. Santolaria, P. Lopez-Bejar, J. Rutllant // *Theriogenology*. – 1996. – Vol. 46. – P. 643–648.

253. Mather K. The Genetical Theory of Continuous Variation, *Hereditas* / K. Mather // *Suppl. J.* – 1949. – №1. – P. 65–78.

254. Mather K. The Genetical Units of Continuous Variation / K. Mather // *Proc. 9 internat. Congr. Genetics. Gardiologia*. – London, 1954. – Vol. 6. – suppl. 1. – P. 78–85.

255. McNutt W. Strain differences in mice on a high salt diet. Genetic and physiological comparisons between two strains / W. McNutt, R.E. Dill // *J. Heredity*. – 1963. – Vol. 54. – № 6. – P. 25–27.

256. Mester L. Effect of lobelin injection of the respiratory function and acid base balance of conscious newborn calves / L. Mester, J. Valga, P.S. Kormoczy, O. Szenci // *14th Intern. Congress on Animal Reproduction: Abstracts*. – Stockholm, 2000. – Vol. 2. – P. 26.

257. Murril F.D. What we need to know about conformational and managemental traits: the commercial dairyman / F.D. Murril // J. Dairy Sci. – 1973. – Vol. 57. – № 10. – P. 1282–1285.

258. Oldenbrock J. Vargelisking van Holstein-Frisians, Nederland's Zwartbonten en Nederlande Roctbonten / J. Oldenbrock // Friese veefokkering. – 1974. – bd. 11. – P. 636–642.

259. Oldenbrock J. Vergleich nordamerikanischer Holstein-Frisians mit niederländischen Sows und Rotbuntent / J. Oldenbrock // Tierzuchter. – 1977. – bd. 29. – ht.9. – P. 374–378.

260. Oldenbrock J. Wirtschaftliche Auswirkungen der Entwicklung in der swarzbuntent Rinderzucht / J. Oldenbrock // Landwirtschaftliche Leitschrift. – 1980. – bd.146. – ht.11. – P. 731–732.

261. Pearson K. Economic definition of total performance, breeding goals, and breeding values for dairy cattle / K. Pearson, R. Miller // J. Dairy Sci. – 1981. – Vol. 64. – №5. – P. 857–869.

262. Pllak E. Variation in response to selection 22 / E. Pllak, O. Kempthorhe, T.B. Bailey // Proc. Jnt. Conf. Quantitative Genetics, Iowa State Univ., Ames. Iowa. – USA, 1977. – P. 343–365.

263. Prescott M.S. Holstein-Frisian History / M.S. Prescott, M. Scholl, H. Wing, W.A. Prescott // Diamond Jubilee Edition, 1960. – 520 p.

264. Robertson A. Selection in animals: synthesis / A. Robertson // Gold Spring Harbors Symp. Quant., Biol. – Vol. 20. – №9. – P. 225.

265. Schwenger B. DUMPS cattle carry a point mutation in the uridine monophosphate gen / B. Schwenger, S. Schober, D. Simon // Genomics. – 1993. – №16. – P. 241–244.

266. Sire Summaries. Holstein Type-Production / Holstein Association USA // Copyright / 2000. – 194 p.

267. Sire Summaries. Holstein Type-Production / Holstein Association USA // Copyright / 2002. – 195 p.

268. Sire Summaries. Holstein Type-Production / Holstein Association USA // Copyright / 2003. – 194 p.

269. Sire Summaries. Holstein Type-Production / Holstein Association USA // Copyright / 2005. – 191 p.

270. Sire Directory 99 // Hokkaido Livestock Improvement Association INC. – 1999. – 54 p.

271. Skreenan J.M. Embryo mortality: the major cause of reproductive wastage in cattle / J.M. Skreenan, M.A. Diskrin // Boor of Abst. of the 47th Ann Meet. of the Eur. Ass. for Anim. Prod. – Norway, 1996. – 157 p.

272. Thatcher W.W. Applications of hormone radioimmunoassays on studies of environment and reproduction interactions in large ruminats / W.W. Thatcher, R.J. Collier, M. Drost // Nuclear and related techniques in animal production and health. – 1986. – P. 41–55.

273. Robertson A. The non-linearity of spring – parent regression / A. Robertson // Proc. Int. Conf., Quantitative Genetics, Dowa State Univ., Ames, Iowa. – USA, 1977. – P. 297–304.

274. Robertson A. The sampling variance of the genetic correlation coefficient // Biometrics. – 1959. – №15. – P. 469–485.

275. Vanroose G. Embryonis mortaliti and embryo-pathogen interactions / G. Vanroose, A. De Kruif, Van Soom // *Animal Reproduction Science, Special issue: Animal Reproduction: Research and Practice* 11. – Stockholm, 2000. – Vol. 60-61. – P. 131–143.

276. Van Vleck L.D. Effect of incompletes records on size evaluation / L.D. Van Vleck // *J. Dairy Sci.*, 1962. – №12. – P. 1511.

277. Van Vleck L.D. Genotype and environment in size evaluation / L.D. Van Vleck // *J. Dairy Sci.*, 1963, vol. 46. – №9. – P. 1511.

278. Van Vleck L.D. Association of type trait with reasins of disposal / L.D. Van Vleck, H.D. Norman // *Dairy Sci.*, 1972, vol. 55. – № 12. – P. 1698–1705.

279. Wathes D.C. Embryonic mortality and the unterine environment / D.C. Wathes // *J. Endocrinol.* – 1992. – №134. – P. 321–325.

280. Wijerante W.S. A population study of apparent embryonic mortality in cattle with special reference to genetic factors / W.S. Wijerante // *Anim. Prod.* – 1973. – № 16. – P. 251–259.

281. White J. E. Genetic parameters of conformational and manage mental traits / J.E. White // *Dairy Sci.*, 1974, vol. 57. – № 10. – P. 1267–1278.

282. Wright S. Evolution and the genetics of population / S. Wright // Univ. Chicago Press. – Chicago – London, – vol. 1. 1951.

283. Wright S. Systems of mating / S. Wright // *Genetics*. 1921 – №6. – P. 78–111.

284. Wright J.R., Van Raden P.M. Genetic evaluation of dairy cow livability // *Journal of Animal Science*, Volume 94, Issue 5, October 2016, Page 178, <https://doi.org/10.2527/jam2016-0368>

285. Zuidberg W. The Zuidberg dairy farm / W. Zuidberg // *Veepro Magasine.* – 1997. – №29. – P. 6–7.

Для заметок

Научное издание

Кузнецов Виктор Макарович

**САХАЛИНСКАЯ ПОПУЛЯЦИЯ
ГОЛШТИНСКОЙ ПОРОДЫ**

Монография

Чебоксары, 2020 г.

Ответственный редактор *В. М. Кузнецов*
Компьютерная верстка и правка *Л. С. Миронова*
Дизайн обложки *Н. В. Фирсова*

Подписано в печать 29.09.2020 г.

Дата выхода издания в свет 05.10.2020 г.

Формат 60×84/16. Бумага офсетная. Печать офсетная.

Гарнитура Times. Усл. печ. л. 14,415. Заказ К-711. Тираж 500 экз.

Издательский дом «Среда»
428005, Чебоксары, Гражданская, 75, офис 12
+7 (8352) 655-731
info@phsreda.com
<https://phsreda.com>

Отпечатано в Студии печати «Максимум»
428005, Чебоксары, Гражданская, 75
+7 (8352) 655-047
info@maksimum21.ru
www.maksimum21.ru