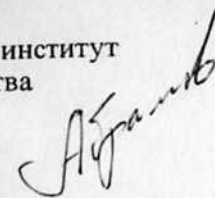


Северо-Западный научно-исследовательский институт
молочного и лугопастбищного хозяйства



На правах рукописи

АБРАМОВ Александр Ильич

**Динамика и перспективы совершенствования
хозяйственно полезных признаков
линий и популяций холмогорского скота
северного региона России**

Специальность : 06.02.01. - разведение, селекция, генетика и воспроизводство
сельскохозяйственных животных

Диссертация
в виде научного доклада
на соискание ученой степени
кандидата биологических наук

Заказ № 300-Р Тираж 100 экз. Подписано в печать 20.10.97г.
ИЦ ВГМХА 160901 г.Вологда, п.Молочное, ул.Емельянова,1

Вологда - Молочное
1997 г.

I. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы. Развитие молочного скотоводства в резко континентальных условиях Северного региона РФ, в особых экономических условиях, требует целенаправленной и более углубленной селекционно-племенной работы с существующими породами крупного рогатого скота. Особое место в решении этой проблемы отводится холмогорской породе крупного рогатого скота, одной из старейших пород России, которая широко распространена, прекрасно адаптирована к резко континентальному климату Севера, обладает неприхотливостью к условиям кормления и содержания, резистентностью к ряду заболеваний, крепостью конституции. Основным методом разведения холмогорской породы крупного рогатого скота и ее популяции в Северном регионе России является чистопородное, с использованием линейного метода.

Однако по величине надоев, технологическим качествам, выраженности молочного типа, животные холмогорской породы несколько уступают лучшим породам молочного направления не только по продуктивным признакам, но и по темпам генетического совершенствования, что является следствием ее локальности, недостаточного уровня генетического разнообразия, ограниченности племенной базы.

Традиционные методы селекции не могут в полной мере решить новые задачи по качественному совершенствованию одной из ценнейших отечественных пород молочного скота. Используемые принципы линейного разведения, как правило, не учитывают динамику процесса селекции, племенная ценность животных отдельных линий и результаты межлинейных подборов оцениваются только на конкретный момент времени.

В связи с этим, весьма актуальной является проблема изучения и анализа динамики и перспектив совершенствования хозяйственно полезных признаков структурных единиц популяции холмогорского скота в Северном регионе России, с учетом генеалогических особенностей, индивидуальной и крупномасштабной селекции, повышения точности оценки племенной ценности животных, оптимизации селекционного процесса. В связи с чем необходима разработка новых методов селекции, прогнозирование их эффективного исполь-

Научный консультант:
доктор сельскохозяйственных наук, профессор Прозоров А. А.

Официальные оппоненты:
доктор сельскохозяйственных наук, профессор Переверзев Д. Б.
доктор биологических наук Паронян И. А.

Ведущая организация:
Петрозаводский государственный университет им. О. В. Куусинена

Защита состоится 26 ноября 1997 г. в 14 ч 30 мин на заседании диссертационного совета Д.120.37.05 в Санкт-Петербургском Государственном аграрном университете по адресу: 189620, Санкт-Петербург - Пушкин, Петербургское шоссе, 2, ауд.342.

С диссертацией в виде научного доклада можно ознакомиться в библиотеке университета

Диссертация в виде научного доклада разослана 22 октября 1997 г.

Ученый секретарь
диссертационного совета
кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

Т. А. Заморская

зования на основе генетико-математических методов, применение современных достижений иммуно- и цитогенетики, обязательное использование в селекционной работе ЭВМ, обеспечивающих ускорение генетического прогресса на основе реализации оптимизированных программ селекционного процесса.

Тема диссертации и ее название утверждены на заседании Ученого совета СЗНИИМЛПХ от 6.03.95 года, протокол N 2.

Цель и задачи исследований. Целью исследований явилось изучение динамического развития структурных единиц (линий, родственных групп) холмогорской породы формирующих популяцию и разработка перспективных направлений по совершенствованию хозяйственно полезных и племенных качеств крупного рогатого скота холмогорской породы на основе линейного разведения, методов популяционной, иммуно, цитогенетики и ЭВМ.

В связи с вышеизложенным в задачи наших исследований входило:

- разработать и внедрить информационно-вычислительную систему сбора и анализа племенной информации о животных молочных пород крупного рогатого скота;
- изучить влияние на селекционируемые признаки паратипических и генетических факторов;
- выявить динамику развития генеалогических структурных единиц (линий), с учетом особенностей селекционно-генетических параметров; разработать параметры отбора (стандарты) и методы подбора с учетом происхождения, собственных показателей и качества потомства;
- разработать перспективы дальнейшего совершенствования линий и родственных групп, составить оптимизированную программу селекционного процесса в подконтрольной популяции и определить темп генетического прогресса.

Научная новизна. Впервые в процессе исследований в области разведения и популяционной генетики животных подконтрольная популяция исследовалась, как большая, саморегулирующаяся система, находящаяся в процессе развития, что позволило рассматривать генеалогические структурные единицы, как динамические системы, имеющие свою специфику развития, с учетом ряда селекционируемых

признаков, развивающиеся относительно друг друга и подконтрольной популяции в целом.

Впервые селекционная ситуация рассматривалась, с учетом реализации генетической изменчивости, на основе дифференциации уровней племенной ценности используемых производителей в отдельных подпопуляциях, сформированных по уровню продуктивности.

Получены новые знания о значении селекционно-генетических параметров в популяции и ее структурных единицах (линиях).

Установлены особенности реализации нормы реакции организм-среда по степени однородности селекционируемых признаков (плотности распределения), групп потомков быков-производителей, с учетом уровня племенной ценности и персонально.

Впервые разработана схема использования иммуногенетических характеристик, при совершенствовании генетической структуры подконтрольной популяции, для основных групп животных участвующих в процессе формирования последующих поколений.

Впервые (в регионе) апробированы и использованы методы микроядерного анализа эритроцитов крови для повышения точности оценки племенных качеств животных, с учетом экологической ситуации.

Разработана оптимизированная программа селекционного процесса для повышения уровня генетического прогресса в популяции, сочетающая элементы индивидуальной и крупномасштабной селекции.

Практическая и теоретическая значимость работы. Впервые комплексно изучен селекционный процесс в заводской популяции холмогорского скота, составляющей ядро породы, с учетом уровней продуктивности в подконтрольных стадах и генеалогической принадлежности, определены эффективные направления и методы селекционной работы, позволяющие ускорить развитие генетического потенциала отечественной холмогорской породы скота.

На основе результатов мониторинга полиморфизма аллелей В-системы групп крови, разработано теоретическое и практическое обоснование использования иммуногенетических характеристик для повышения точности оценки племенных качеств линейных животных, разработаны схемы оценки, отбора и подбора с использованием иммуногенетических показателей.

Предложенный новый метод оценки животных молочных пород

скота с использованием микроядерного тестирования, позволяет выявить наиболее адаптированных животных с учетом экологической ситуации.

Предложенные методы отбора и подбора племенных животных, оптимизированная модель селекционного процесса, используются при совершенствовании хозяйственно полезных признаков животных породной популяции холмогорского скота Северного региона России.

Апробация работы. Результаты исследований рассмотрены и одобрены на ежегодных (с 1979 по 1996 годы) заседаниях ученого совета СЗНИИМЛПХ, на производственных совещаниях в хозяйствах по разведению холмогорского скота, заседаниях Совета по племенной работе с холмогорской породой крупного рогатого скота (Архангельск - 1986, 1992; Москва - 1994; Вологда - 1992; Сыктывкар - 1988; Мурманск - 1987, 1991), на координационных совещаниях в ВНИИГРЖ - 1990, СЗНИИМЛПХ - ежегодно 1991 - 1996 гг. по государственным, отраслевым и региональным научно-техническим заданиям, на областной конференции по вопросам экологии (Вологда - 1994 г., Иваново - 1995 г.), на международной конференции по вопросам сохранения генофонда молочных пород скота (Швеция, Уппсала - 1995 г.).

Результаты исследований, по разработке "Усовершенствованной информационно-вычислительной системы сбора и анализа данных племенного учета с использованием ЭВМ для селекционных центров по молочному скотоводству", проводимых при непосредственном участии диссертанта, демонстрировались: в 1987 г. на Вологодской областной сельскохозяйственной Выставке, автор отмечен дипломом I степени; в 1991 г. на ВДНХ СССР, автор награжден серебряной медалью.

Публикации. Основные положения и результаты исследований опубликованы в 64 научных работах, в т.ч. 7 методических рекомендациях.

В опубликованных работах изложены основные положения диссертации. Исследования посвящены вопросам совершенствования племенных и продуктивных качеств холмогорского скота, на основе крупномасштабной и индивидуальной селекции, с использованием чистопородного разведения на линейной основе. Выполненная автором работа является итогом научных исследований, проведенных с

1977 по 1996 годы, в соответствии с тематическим планом Северо-Западного научно-исследовательского института молочного и лугопастбищного хозяйства, по следующим отраслевым и региональным заданиям: тема 4. N гос.рег.78058372 (1977 - 1980 гг.); тема 2. N гос.рег.01820076929 (1981 - 1985 гг.); тема 2а. доп.гос.тематика. Постановление ГК НТ СМ СССР N 317 от 21.06.82 г. (1982 - 1985 гг.); тема 2. N гос.рег. 01822042170 (1986 - 1990 гг.); тема 2А. доп.тематика. Постановление МСХ СССР от 29.11.85 г. (1986-1990 гг.); тема 2А. N гос.рег.01910040088 (1991 - 1995 гг.); тема 1. (Россия, РАСХН - Швеция Университет с/х наук, пункт 4, документ N 25 - 19/404 от 05.01.94 г. (1996 - 2000 гг.))

2. МАТЕРИАЛ, МЕТОДИКА И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

2.1. Материал исследований

Исследовательская работа проводилась в течении 20 лет (с 1977 по 1996 годы).

Материалом исследований послужила информация о племенных коврах (форма 2-мол), племенных быка (форма 1-мол), данные каталогов, ГПК, результаты собственных обследований.

Информация была собрана в 24 хозяйствах различных категорий, по поголовью 14 тысяч голов коров в хозяйствах Архангельской и Вологодской областей, представляющих репрезентативную выборку из активной части популяции холмогорского скота, составляющего ядро породы Северного региона России.

Учетные данные включали фенотипические и генотипические показатели животных дойного стада, были систематизированы в форме макетов информации, записаны на технические носители ПЭВМ, для долговременного хранения и анализа с использованием разработанной информационно-вычислительной системы (ИВС).

2.2. Методика и методы исследований

В процессе исследований подконтрольная популяция анализировалась, как приближенная модель породной популяции, рассматриваемой в качестве большой системы с подсистемами - ее выборками по уровням продуктивности. Общая схема исследований представлена на рис. 1.

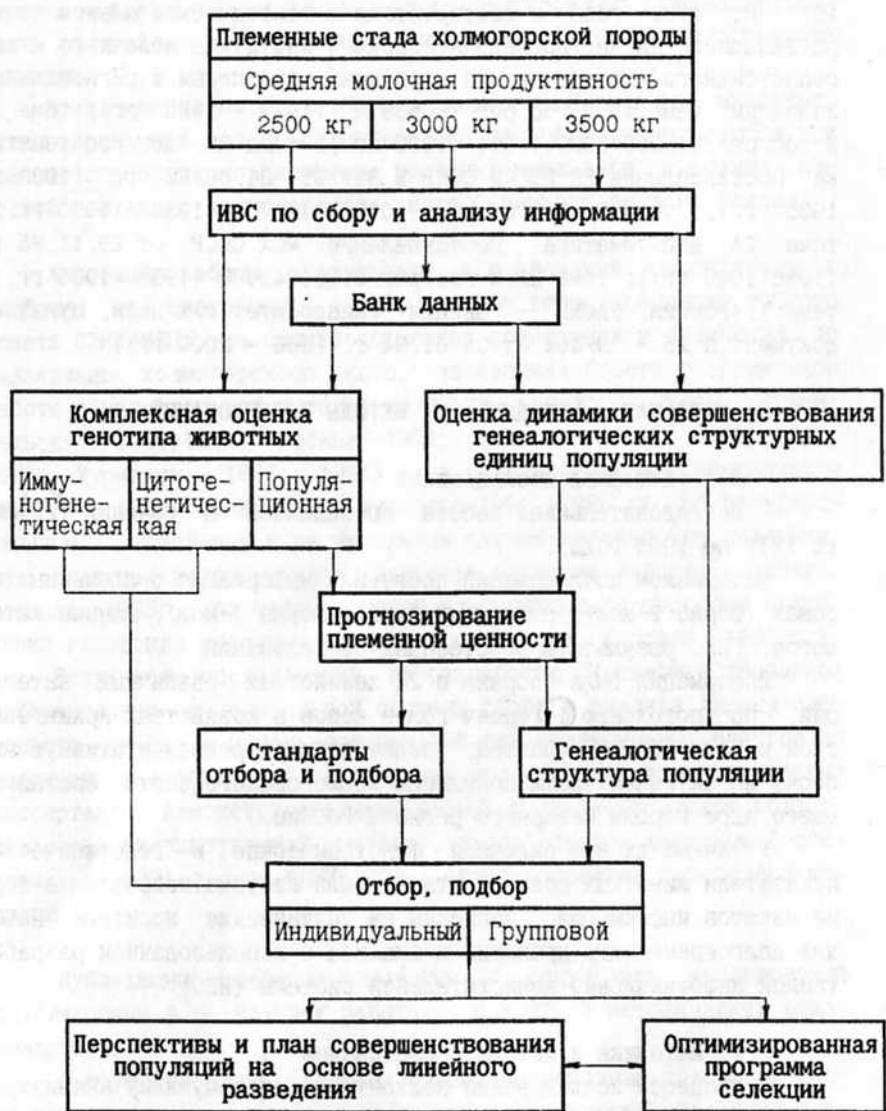


Рис. 1. Схема исследований
 В качестве основного инструмента исследований использовалась ИВС на базе программного комплекса НКМП, снабженного набором сервисных и сопутствующих программ (Прозоров А. и др., 1988).

Варианты оптимизации программы селекции рассчитывались по методике (Басовский Н., Кузнецов В., 1977; Шульга Л., 1993).

Достоверность происхождения животных осуществлялась методом анализа наследования потомками отцовских и материнских аллелей в соответствии с "Временной инструкцией по генетическому контролю достоверности происхождения сельскохозяйственных животных" (М., 1985).

Генетическое сходство между линиями определялись по методике П. Сорокового, А. Машурова (1973).

Микроядерный тест основан на определении частоты встречаемости микроядер в эритроцитах крови. На рис. 2 показаны патогенетические пути дисфункциональных изменений в организме, которые находят отражение в появлении, с различной частотой, эритроцитов с микроядрами.

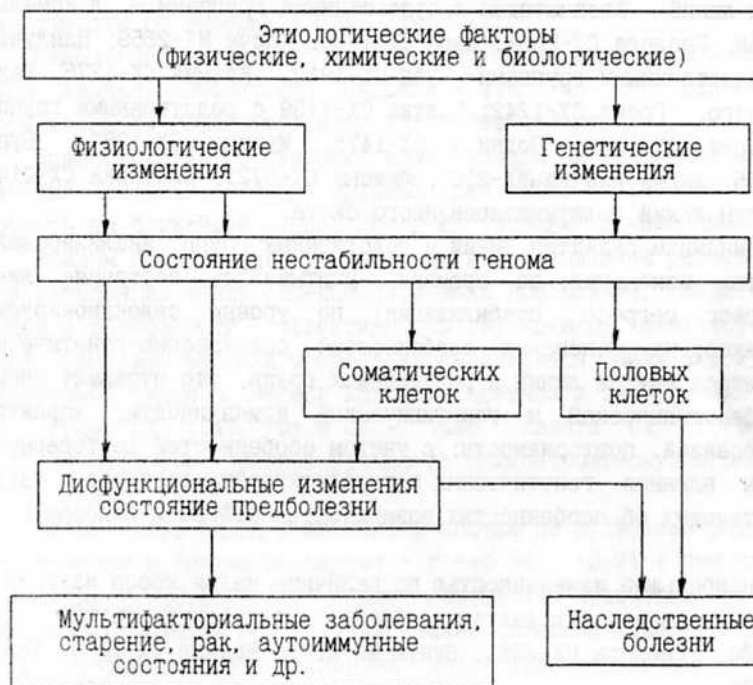


Рис. 2 Патогенетические пути дисфункциональных изменений в организме

Результаты исследований обработаны на персональных ЭВМ с использованием: дисперсионного, регрессионного, корреляционного анализа; по алгоритмам, изложенным в рекомендациях: А.Плохинского (1969), Е.Меркурьевой (1970), Н.Басовского, В.Кузнецова (1977), Walter R.Harvey (1976 -1985), Л.Шульги (1991).

3. РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

3.1. Динамика селекционно-генетические параметры хозяйственно полезных признаков животных линий и родственных групп породной популяции

В процессе исследований были сформированы рабочие массивы, представляющие маточное поголовье отдельных основных генеалогических линий: Хлопчатника с родственными группами - л.Комелька СХ-1358, Геолога СХ-2061, Цаса СХ-1900, Ключа МХ-2559; Наилучшего с родственными группами- Чуба СХ-1910, Кремня СХ-1275, Лакированного, Грома СХ-1242; Цветка СХ-1139 с родственными группами- Орла СХ-1448, Подвига СХ-1475, Мураша СХ-1387, Бунта МХ-2605; линии Алычка МХ-2307, Лимона СХ-0721, Вестника СХ-0140, и группы линий голштинизированного скота.

Динамизм развития линий и родственных групп анализировался с учетом изменений: во времени, учитывалось состояние линии (прогресс, регресс, стабилизация) по уровню селекционируемых признаков; на основании особенностей селекционно-генетических параметров внутри линий и родственных групп, что отражает специфику фенотипической и генотипической изменчивости, характера взаимосвязей, повторяемости; с учетом особенностей достоверности и силы влияния генетических и паратипических факторов, свидетельствующих об особенностях возможностей отбора и подбора в линиях.

Наибольшей изменчивостью по величине надоя коров матерей за первую и наивысшую лактацию обладают родственные группы: Цаса СХ-1900, Геолога СХ-2061, Бунта МХ-2605, Кремня СХ-1275, Халата СХ-1778.

Среди пробандов наивысшая изменчивость надоя отмечается в группах: Халата СХ-1778, Грома СХ-1242, Ключа МХ-2559 (табл. 1.)

Превосходством изменчивости жирномолочности обладают коровы

родственных групп и линий: Геолога СХ-2061, Элевейшна 1491007, Монтвик Чифтейна 95679.

Преимущество надоя коров по первой лактации за ряд лет отмечено в родственных группах и линиях: Хлопчатника СХ-1097, Вис Айдиала 0933122, Ключа МХ-2559, Твердого СХ-1682 - 3644...3247 кг молока (при среднем надое по выборке 3097 кг молока), при наиболее высоком надое матерей - 3694...3584 кг молока (средняя продуктивность матерей по выборке 3068 кг молока). Наиболее высокий уровень жирномолочности пробандов по первой лактации отмечен в родственных группах и линиях: Ключа МХ-2559, Хлопчатника СХ-1097, Алычка МХ-2307 - 3.77...3.83 % (при средней жирномолочности по выборке 3.64%). Наиболее высокая жирномолочность матерей отмечена в группах: Цидрика СХ- 1898, Алычка МХ-2307, Подвига СХ- 1475 и Ключа МХ-2559 - 3.71...3.74%, (при средней жирномолочности по выборке 3.62%) (табл. 1).

Наибольшей живой массой обладают коровы линий и родственных групп: Алычка, Хлопчатника, Цидрика - 476...487 кг (при средней живой массе по подконтрольному поголовью 460 кг).

Превосходство по уровню изменчивости и величине средних значений основных селекционируемых признаков, позволяет прогнозировать на ближайший период совершенствование данных линий.

Важным показателем, учитываемым в селекционной работе является корреляция между селекционируемыми признаками, свидетельствующая о возможности, эффективности селекции по комплексу признаков. Наиболее высокий уровень корреляционной связи живой массы с величиной надоя по первой лактации отмечен в родственных группах: Грома СХ- 1242, Орла СХ - 1448, Халата СХ -1778 - $r = 0.4...0.51$ (при среднем уровне по подконтрольному поголовью $r = 0.19$) (табл. 2).

Взаимосвязь надоя с жирномолочностью по отдельным родственным группам и линиям варьирует - $r = +0.39...-0.21$ (при среднем показателе $r = 0.06$), что свидетельствует о необходимости индивидуального подхода при внутрилинейной селекции с целью сохранения и совершенствования основных хозяйственно полезных признаков, используя однородный подбор (табл. 2).

Повторяемость для величины надоя составила в целом (0.63), жирномолочности (0.55), для отдельных групп отмечена значительная изменчивость данного признака.

Таблица 1

Изменчивость селекционируемых признаков по 1-ой лактации

Родственная группа	П	Надой		М Д Ж		Живая масса		Сервис- период			
		(M ± m) кг	C _v %	(M ± m) %	C _v %	(M ± m) кг	C _v %	(M ± m) сут	C _v %		
Комелек CX-1358	258	3053	23.5	3.66	+0.014	6.0	455	1.8	98	+4.4	71.4
Геолог CX-2061	152	2984	59	3.64	+0.022	7.4	442	3.2	84	+3.6	53.8
Цас CX-1900	244	2956	43	3.71	+0.014	5.9	433	2.4	88	+3.5	62.5
Хлопчатник CX-1097	177	3644	48	3.83	+0.014	4.7	477	1.7	94	+4.2	59.6
Ключ МХ-2559	216	3291	54	3.77	+0.019	5.0	464	2.1	86	+3.1	52.3
Чуб CX-1910	275	3010	46	3.58	+0.011	5.3	463	2.3	106	+5.4	83.9
Отлив CX-1446	529	3050	28	3.71	+0.009	5.7	473	1.6	88	+2.2	68.2
Кремень CX-1275	753	3005	25	3.55	+0.008	6.6	468	1.4	95	+6.5	67.0
Гром CX-1242	108	3054	76	3.66	+0.023	6.6	452	4.5	10.4		
Орел CX-1448	185	3157	54	3.70	+0.029	6.9	464	3.3	91	+4.5	48.8
Подвиг CX-1475	79	3271	42	3.73	+0.029	6.5	471	2.1	81	+2.5	53.1
Мураш CX-1387	292	2969	29	3.62	+0.013	6.4	462	1.7	90	+2.4	63.3
Бунт МХ-2605	580	3065	40	3.72	+0.009	6.6	487	3.4	79	+2.3	59.5
Нектар МХ-2307	123	3009	23	3.79	+0.022	6.7	461	1.4	88	+2.3	61.4
Удив CX-1701	114	3162	59	3.71	+0.020	6.1	466	4.1	89	+4.3	51.7
Халат CX-1778	166	3088	64	3.67	+0.019	6.5	443	2.9	85	+4.0	61.2
Твердый CX-1682	152	3247	51	3.57	+0.018	6.4	465	2.5	92	+3.3	57.6
Цидрик CX-1898	170	3245	54	3.57	+0.018	6.4	476	3.5	85	+3.9	60.0
Злевейшн	543	2973	23	3.59	+0.008	8.1	455	1.5	83	+2.3	65.1
П. Бутмакер	1091	3142	31	3.56	+0.008	7.2	451	2.3	94	+3.8	58.5
В. Айдиал	211	3306	44	3.59	+0.018	7.2	444	3.1	100	+7.2	70.3
П. Астронавт	93	3163	68	3.53	+0.019	5.4	437	3.1	106	+6.0	62.3
Р. Соверинг	120	3082	65	3.60	+0.022	6.7	437	2.5	92	+3.4	60.9
М. Чифтейн	266	3129	41	3.71	+0.017	7.5	443	3.6	94	+6.9	68.1
С. Т. Рокит	87	3110	75	3.61	+0.028	7.2	456	3.6	94	+6.9	68.1
В среднем	7908	3097	78	3.64	+0.003	6.8	460	0.5	89	+0.6	65.2

Таблица 2

Взаимосвязь между селекционируемыми признаками, г

Родственная группа	Матери, 1-я лактация		Матери, наив. лакт.		Дочери, 1-я лакт.	
	Надой	МДЖ	Надой	МДЖ	Надой	МДЖ
	Д о ч е р и		Д о ч е р и		Н а д о й	
Комелек CX-1358	0.34	0.12	0.20	0.25	0.32	0.20
Геолог CX-2061	0.34	0.19	0.11	0.21	0.37	0.18
Цас CX-1900	0.38	0.17	0.08	0.19	0.45	0.17
Хлопчатник CX-1097	0.21	0.03	-0.25	0.03	0.14	0.08
Ключ МХ-2559	0.03	0.00	0.00	0.16	0.00	-0.01
Чуб CX-1910	0.42	-0.09	0.02	0.19	0.44	-0.06
Отлив CX-1446	0.19	0.01	0.04	0.20	0.07	0.12
Кремень CX-1275	0.31	0.02	0.09	0.18	0.32	0.04
Гром CX-1242	0.40	0.05	0.20	0.20	0.46	0.05
Орел CX-1448	0.35	0.04	0.21	0.14	0.20	0.09
Подвиг CX-1475	0.13	0.13	-0.10	0.45	0.23	-0.05
Мураш CX-1387	0.44	-0.14	0.19	0.09	0.32	-0.20
Бунт МХ-2605	0.30	0.11	0.17	0.31	0.21	0.18
Альчек МХ-2307	0.35	0.03	0.04	0.17	0.26	0.14
Нектар CX-1397	0.21	-0.09	-0.01	0.21	0.22	-0.09
Удив CX-1701	0.33	0.09	-0.14	0.04	0.29	0.12
Халат CX-1778	0.31	0.11	-0.07	0.20	0.37	0.03
Твердый CX-1682	0.33	0.30	0.14	0.36	0.23	0.30
Цидрик CX-1898	0.25	0.05	0.05	0.24	0.29	0.06
Злевейшн	0.27	0.36	-0.07	-0.07	0.34	0.40
П. Бутмакер	0.16	0.04	0.16	0.50	0.20	0.12
В. Айдиал	0.20	0.13	0.08	0.09	0.28	0.11
П. Астронавт	0.26	0.19	0.21	0.07	0.39	0.19
Р. Соверинг	0.41	0.16	0.21	0.09	0.21	0.39
М. Чифтейн	0.31	0.04	-0.01	0.02	0.23	-0.05
С. Т. Рокит	0.09	0.03	-0.12	-0.24	0.20	0.02
В среднем	0.33	0.11	0.07	0.18	0.30	0.13

0.25 0.29 0.16 0.09 0.22 0.10 0.09 0.13 0.23 0.14 0.33 0.18 0.06 0.36 0.22 0.33 0.17 0.10 0.05 0.19 0.22 0.07 0.40 0.12 0.06 0.45 0.15 0.12 0.15 0.09 0.13 0.38 0.27 0.31 0.43 0.27 0.21 0.29 0.31 0.29 0.13 0.30 0.13 0.27 0.04 0.19 0.20 0.41 0.20 0.21 0.10 0.27 0.06 0.26 0.09 0.20 0.19 0.20 0.06 0.19 0.20 0.23 0.06 0.19 0.20

Уровень наследования жирномолочности находился в пределах: $h^2=0.24 \dots 0.28$; характеристика наследования надоя $h^2=0.28 \dots 0.36$, что свидетельствует о более высоком уровне генетической изменчивости.

Анализ динамики развития генеалогических структурных единиц (линий), составляющих подконтрольную популяцию, с учетом специфики селекционно-генетических параметров, позволяет определить необходимые селекционные мероприятия, учитывающие персональные особенности линий.

Влияние уровня надоя матерей, на величину надоя дочерей, по первой лактации достоверно при $F = 3.5 \dots 2.1$, в отдельных родственных группах не отмечено достоверной эффективности отбора по надюю матерей за первую лактацию.

Уровень жирномолочности матерей оказывал достоверное влияние на величину жирномолочности дочерей по первой лактации при $F = 5.1$ и менее.

Величина живой массы пробандов в отдельных родственных группах и линиях оказывала достоверное влияние на уровень надоя при $P = 5.9$ и менее, в ряде случаев не отмечено достоверного влияния величины живой массы на надюю.

Следует отметить снижение общей изменчивости надоя, одновременно с процессом стабилизации в линии Хлопчатника СХ-1097, при этом прогресс наблюдается в линии Комелька СХ-1358 и родственной группе Цаса СХ-1900.

В линии Наилучшего СХ-0856 на фоне общего снижения изменчивости надоя, отмечается прогресс в родственной группе Грома СХ-1242.

В линии Цветка СХ-1139 в целом характерно некоторое увеличение изменчивости при общем росте надоев.

Группа голштинизированных линий находится в стадии стабилизации, при некотором регрессе в линиях: Р.Соверинг и Элевейшн.

Линия Алычка прогрессирует при стабилизации надоев в родственной группе Отлива СХ-1446.

В генеалогической линии Хлопчатника СХ-1097 отмечается прогресс жирномолочности заводской линии Комелька, при стабильно высоком содержании жира в молоке коров родственной группы Ключа МХ-2559.

Линия Наилучшего СХ-0856 в целом стабильна по данному признаку, при прогрессе, в родственной группе Лакированного МХ-2597.

Линия Цветка СХ-1139 - прогрессирует, при стабилизации родственной группы Подвига СХ-1475.

Группа голштинизированных животных в целом стабильна по жирномолочности.

Линия Алычка МХ-2307 заметно прогрессирует, при стабильности родственной группы Отлива СХ-1446.

Наиболее ценными, с учетом селекции по двум признакам одновременно, являются быки: в линии Хлопчатника СХ-1097 (Мирок СХ-2191), в группе голштинских линий (Дон 97769), в линии Наилучшего СХ-0856 (Успех СХ-1702), в линии Цветка СХ-1139 (Посев СХ-2260).

С учетом достоверного влияния факторов внешней среды: стада, года первой лактации и месяца первого отела, проведена корректированная оценка быков производителей по качеству потомства. Общая модель исследования соответствовала модели наилучшего линейного несмещенного прогноза, при которой паратипические факторы представлены, как набор систематических эффектов, а фактор быка как случайный эффект.

Оценка выполнена в отдельных выборках с учетом уровня продуктивности.

Ранговая корреляция результатов оценки быков по различным уровням продуктивности составила по надюю дочерей ($r=0.3 \dots 0.6$), по жирномолочности ($r=0.5 \dots 0.6$).

По первому уровню продуктивности оценено 60 быков, выявлено 11 производителей дающих достоверно улучшающий эффект по величине удоя от 100 кг молока до 400 кг при среднем надое по подконтрольному поголовью 2590 кг (табл. 3).

Выявлено 4 быка улучшателя по уровню жирномолочности, улучшающий эффект составил 0.1- 0.14% (табл. 3).

По второму уровню продуктивности оценено 76 быков-производителей, выявлено 19 достоверных улучшателей по величине надоя, улучшающий эффект от 150 кг до 800 кг молока при среднем надое по подконтрольному поголовью 3195 кг, по уровню жирномолочности, выявлено 7 быков дающих достоверно улучшающий эффект от 0.09 до 0.16% (табл. 4).

По третьему уровню продуктивности оценено 55 быков-производителей, выявлено 13 быков дающих достоверно улучшающий эффект от 130 кг до 500 кг молока при средней продуктивности по выборке 3582 кг. По уровню жирномолочности выявлено 8 достоверных улучшателей дающих достоверно улучшающий эффект от 0.06 до 0.21% (табл. 5).

3.2. Совершенствование методов оценки, отбора и подбора при индивидуальной селекции с использованием результатов популяционного анализа, иммуно- и цитогенетических тестов

3.2.1. Результаты оценки селекционной ситуации, с учетом уровней продуктивности

Традиционные методы индивидуальной селекции включающие отбор по бонитировочному классу, с учетом происхождения, собственной продуктивности животного, оценки по качеству потомства и подбор не дают возможности выявления генетических особенностей пробанда и его соответствия генетическим характеристикам исходных линий, родственных групп, перспективной ветви.

Селекционная ситуация анализировалась на базе трех выборок из подконтрольной популяции, основанном на группировке хозяйств по средней продуктивности коров за 1-ю лактацию в течение ряда лет, имеющие достоверное различие: группа хозяйств с надоем первотелок 2500 кг молока, 3100 кг молока и 3500 кг, с учетом средней продуктивности выборки и влияния паратипических факторов.

Наибольшая изменчивость величины надоя по 1-ой лактации характерна для хозяйств 3-го уровня продуктивности, изменчивость жирномолочности последовательно снижается от первого уровня к третьему уровню, в то же время, с ростом продуктивности происходит снижение изменчивости величины живой массы. Наибольшая изменчивость величины надоя матерей по первой и наивысшей лактации характерна для хозяйств второго уровня, изменчивость жирномолочности матерей с повышением продуктивных характеристик по выборкам снижается (табл. 6).

Таблица 6

Изменение селекционируемых признаков по трем уровням продуктивности за 1-ю лактацию

Селекционируемый признак	Уровень продуктивности					
	1-й		2-й		3-й	
	М	б	М	б	М	б
Д о ч е р и						
Надой, кг	2572.1	550.8	3181.1	653.8	3541.8	735.1
Массовая доля жира, %	3.55	0.24	3.64	0.24	3.75	0.21
Живая масса, кг	448.4	42.5	460.1	40.0	471.6	38.2
Скор. доения, кг/мин	1.33	0.30	1.38	0.32	1.40	0.33
Выс. мес. удой, кг	391.3	78.0	469.2	83.4	511.9	86.8
М а т е р и						
Надой, кг	2450.4	676.7	3124.4	707.4	3700.3	726.5
Массовая доля жира, %	3.56	0.23	3.62	0.25	3.71	0.24
Наивысший надой, кг	3344.2	737.4	4240.0	1023.9	4805.5	897.7
МДЖ, % (наив. лак.)	3.59	0.23	3.69	0.28	3.81	0.22

По результатам проведения корреляционного анализа, отмечается снижение величины обратной связи надоя и жирномолочности с повышением средней величины надоя по группам коров. Наибольшая величина прямой связи надоя с живой массой отмечена в группе хозяйств второго уровня. С повышением уровня средней продуктивности по выборкам, отмечается возрастание силы прямой связи надоя за первую лактацию со скоростью доения. Во всех трех выборках, с нарастанием, отмечается значительная прямая связь величины надоя за полную лактацию с высшим месячным удоом (табл. 7).

Величина живой массы коров в первую лактацию положительно коррелирует (с нарастанием), с величиной надоя матерей за первую лактацию, наибольшая величина корреляции живой массы пробандов, с величиной надоя матерей за наивысшую лактацию, отмечается во второй группе хозяйств.

Величина живой массы коров по первой лактации положительно коррелирует с уровнем высшего месячного удоа, при этом наибольшая сила связи отмечается в группе хозяйств второго уровня.

Отмечается увеличение силы прямой связи величины скорости доения с уровнем высшего месячного удоа, при возрастании средней продуктивности по выборке.

По хозяйствам первого уровня, отмечается наличие достоверной обратной связи величины надоя и жирномолочности матерей, что соответствует аналогичной зависимости у их дочерей.

Таблица 7

Корреляция селекционируемых признаков по трем уровням продуктивности

Коррелирующие признаки		Кoeffиц. корреляции, r		
		Уровень продуктивности		
		1-й	2-й	3-й
Надой	Дочери 1-я лакт.			
	x МДЖ, %	-0.16	-0.06	-0.05
	x Живая масса	0.10	0.14	0.09
	x Скорость доения	0.10	0.26	0.28
	x Высший мес. удой	0.67	0.73	0.74
	Матери			
	x Надой 1-я лакт.	0.15	0.16	-0.05
	x МДЖ, % 1-я лакт.	-0.04	0.02	-0.11
МДЖ, %	x Надой (наив.)	0.13	0.10	0.04
	x МДЖ, % (наив.)	-0.03	0.03	-0.02
	Дочери			
	x Скорость доения	0.03	-	-0.02
	x Высший мес. удой	-0.17	-0.06	-0.03
	Матери			
	x Надой 1-я лакт.	-0.08	-	-0.09
	x МДЖ, % 1-я лакт.	0.00	0.18	0.15
Живая масса	x Надой (наив.)	-0.07	0.03	-0.05
	x МДЖ, % (наив.)	0.08	0.19	0.19
	Дочери			
	x Скорость доения	-0.02	0.04	0.04
	x Высший мес. удой	0.11	0.14	0.07
	Матери			
	x Надой 1-я лакт.	0.05	0.11	0.16
	x МДЖ, % 1-я лакт.	-0.03	0.12	-0.01
Скорость доения	x Надой (наив.)	0.05	0.17	0.15
	x МДЖ, % (наив.)	-0.02	0.12	-0.01
	Дочери			
	x Высший мес. удой	0.18	0.28	0.35
	Матери			
	x Надой 1-я лакт.	0.06	0.06	0.02
	x МДЖ, % 1-я лакт.	-0.09	-	0.02
	x Надой (наив.)	0.04	0.05	0.00
Высший мес. удой	x МДЖ, % (наив.)	-0.01	0.01	-0.03
	Матери			
	x Надой 1-я лакт.	0.16	0.11	-0.04
	x МДЖ, % 1-я лакт.	-0.09	-0.02	-0.10
	x Надой (наив.)	0.14	0.07	0.04
	x МДЖ, % (наив.)	-0.08	-0.01	-0.02
	Матери			
	x Надой 1-я лакт.	-0.17	0.13	0.05
МДЖ, % 1-я лакт.	x Надой (наив.)	0.51	0.55	0.41
	x МДЖ, % (наив.)	-0.14	0.13	-0.04
	Матери			
	x Надой (наив.)	-0.16	0.14	-0.09
	x МДЖ, % (наив.)	0.45	0.61	0.39
	Надой наив. лакт.	-0.17	0.16	-0.05

Наибольшая величина повторяемости надоя и жирномолочности (с первой на наивысшую лактацию матерей) отмечается в группе хозяйств второго уровня.

Наследуемость величины надоя составляет $h^2 = 0,2 \dots 0,32$, величина наследуемости по жирномолочности $h^2 = 0,2 \dots 0,38$, с повышением до второго уровня продуктивности при последующей стабилизации.

Отмечено достоверное влияние на величину надоя по первой лактации паратипических факторов: месяца отела, при нарастании силы влияния с повышением средней продуктивности по выборкам ($F = 2,3 \dots 7,94$, при $P > 0,99 \dots 0,999$); отмечено достоверное влияние года первого отела на величину надоя первотелок по всем трем уровням (при $P > 0,99 \dots 0,999$).

На величину массовой доли жира в молоке не отмечено достоверного влияния факторов внешней среды.

В целом по выборке отмечено возрастание силы влияния надоя матерей по первой и наивысшей лактации на величину надоя пробандов с увеличением средней продуктивности по выборкам $F = 1,95 \dots 5,75$, при $P > 0,95 \dots 0,999$.

С увеличением средней продуктивности по выборкам отмечается возрастание силы влияния на величину надоя пробандов следующих генетических факторов: родственная группа отца ($F = 1,74 \dots 5,63$ при $P = 0,999$), линия отца ($F = 2,2 \dots 3,48$ при $P > 0,95 \dots 0,99$), бык - отец ($F = 2,2 \dots 9,22$ при $P > 0,999$).

Сила влияние генетических факторов на величину жирномолочности пробандов по первой лактации изменяется криволинейно, возрастая до среднего уровня продуктивности по подконтрольной выборке с дальнейшим снижением при уровне продуктивности выше среднего.

При изменении надоя матерей (по тренду) от 1700 кг молока до 4700 кг, молока, возрастает надой дочерей от 2450 кг молока до 2600 кг молока (по 1 уровню продуктивности). С увеличением надоя матерей от 1900 кг молока до 6900 кг молока, продуктивность их дочерей по первой лактации увеличивается с 2950 кг молока до 3400 кг молока (по второму уровню продуктивности). При изменении надоя матерей от 3300 кг до 5500 кг молока, продуктивность дочерей возрастает с 3450 кг молока до 3650 кг молока (по третьему уровню продуктивности) (рис. 3).

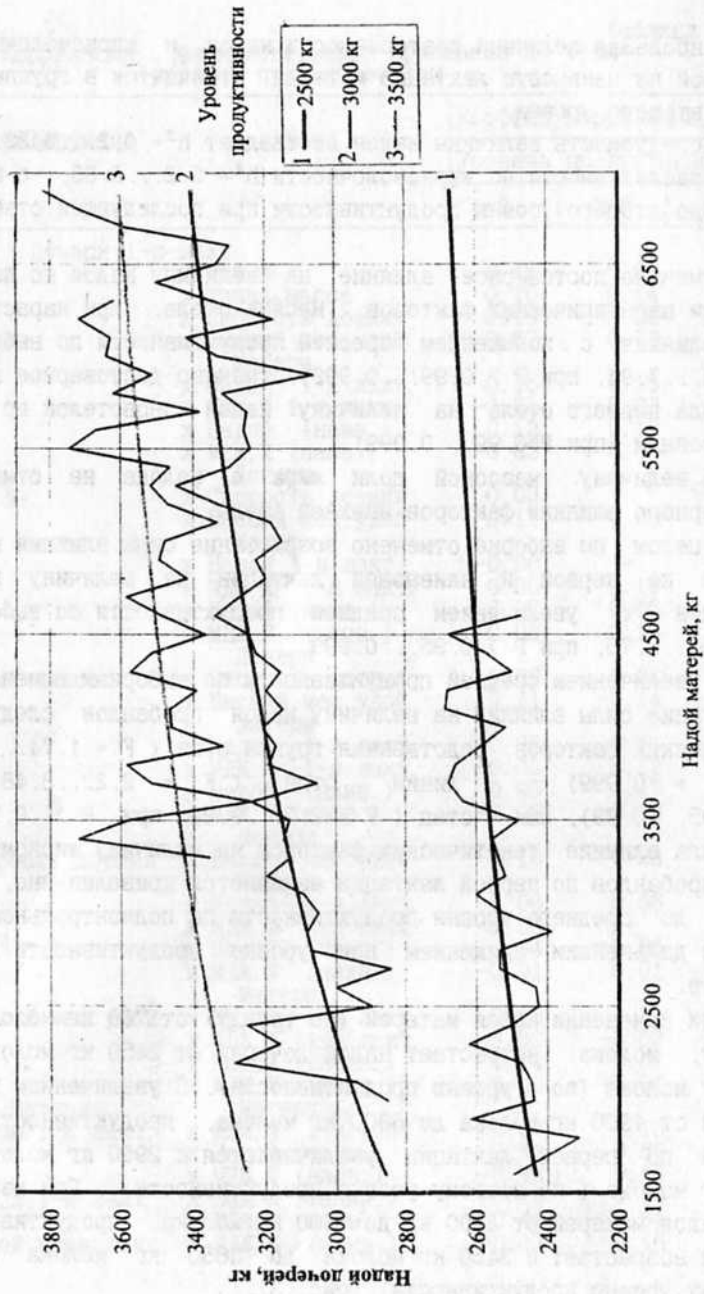


Рис. 3. Зависимость надоя дочерей по 1-й лактации от величины надоя матерей (наив. лактации)

При изменении жирномолочности матерей от 3.00 % до 4.30 % (по тренду) жирномолочность дочерей возрастает с 3.54 до 3.61 % (по первому уровню продуктивности). С увеличением жирномолочности матерей от 3.00 % до 4.50 % жирномолочность дочерей возрастает с 3.54 % до 3.79 % (по второму уровню продуктивности). При изменении жирномолочности матерей от 3.25 % до 4.40 % жирномолочность дочерей увеличивается с 3.70 % до 3.87 % (по третьему уровню продуктивности) (рис. 4).

При увеличении высшего месячного удоя от 220 кг до 620 кг молока (первый уровень продуктивности), надой коров за полную лактацию возрастает с 1600 кг до 3400 кг молока. При увеличении высшего месячного удоя от 250 кг до 680 кг молока (второй уровень продуктивности), надой коров за полную лактацию возрастает с 1700 кг до 4250 кг молока. При увеличении высшего месячного удоя от 340 кг до 750 кг молока (третий уровень продуктивности), надой коров за полную лактацию возрастает с 2250 кг до 4800 кг молока (рис. 5).

Проведен анализ эффективности подбора на основе генеалогической принадлежности (сочетаемость линий) по отдельным уровням продуктивности.

На первом уровне продуктивности выявлена достоверность влияния фактора - сочетаемость линий: степень влияния на надой составила $F=2.0$ при $P > 0.999$, на жирномолочность $F=5.2$ при $P > 0.999$. При этом отмечается более высокая степень влияния факторов линейной принадлежности отца и матери учтенных по отдельности, кроме того отмечается достоверное влияние эффекта сочетаемости линий на продуктивность матерей пробандов, что свидетельствует о специфике уровня племенной ценности матерей по отдельным линиям.

На втором уровне продуктивности также отмечается достоверное влияние фактора сочетаемости линии на величину надоя и жирномолочность пробандов при $F=2.1$, 2.3 соответственно, при $P > 0.999$. При этом степень влияний факторов линии отца и матери взятых отдельно, превосходят факторное влияние взаимодействия линий. Также отмечено достоверное влияние фактора сочетаемости линий на продуктивные качества матерей пробандов, что свидетельствует о специфике племенной ценности матерей отдельных линий в процессе подбора.

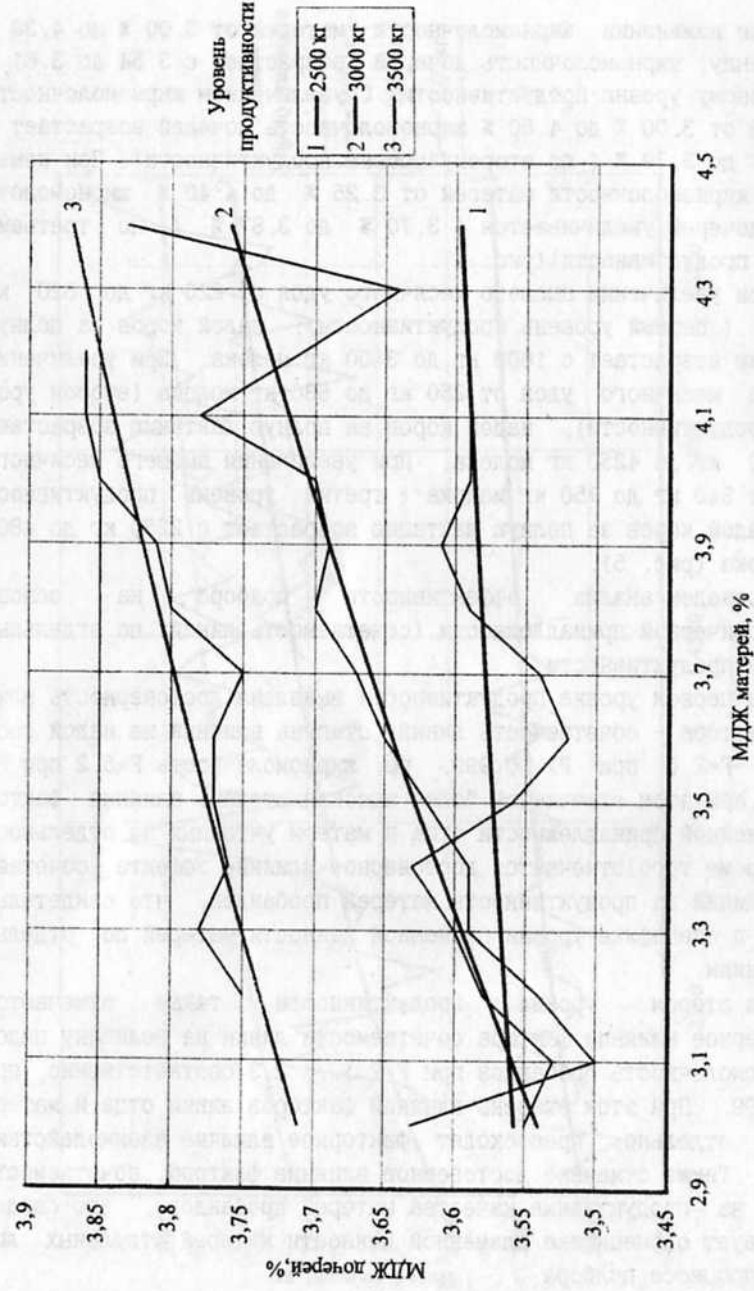


Рис. 4. Зависимость МЛЖ дочерей по 1-й лактации от величины МЛЖ матерей (наив. лактации)

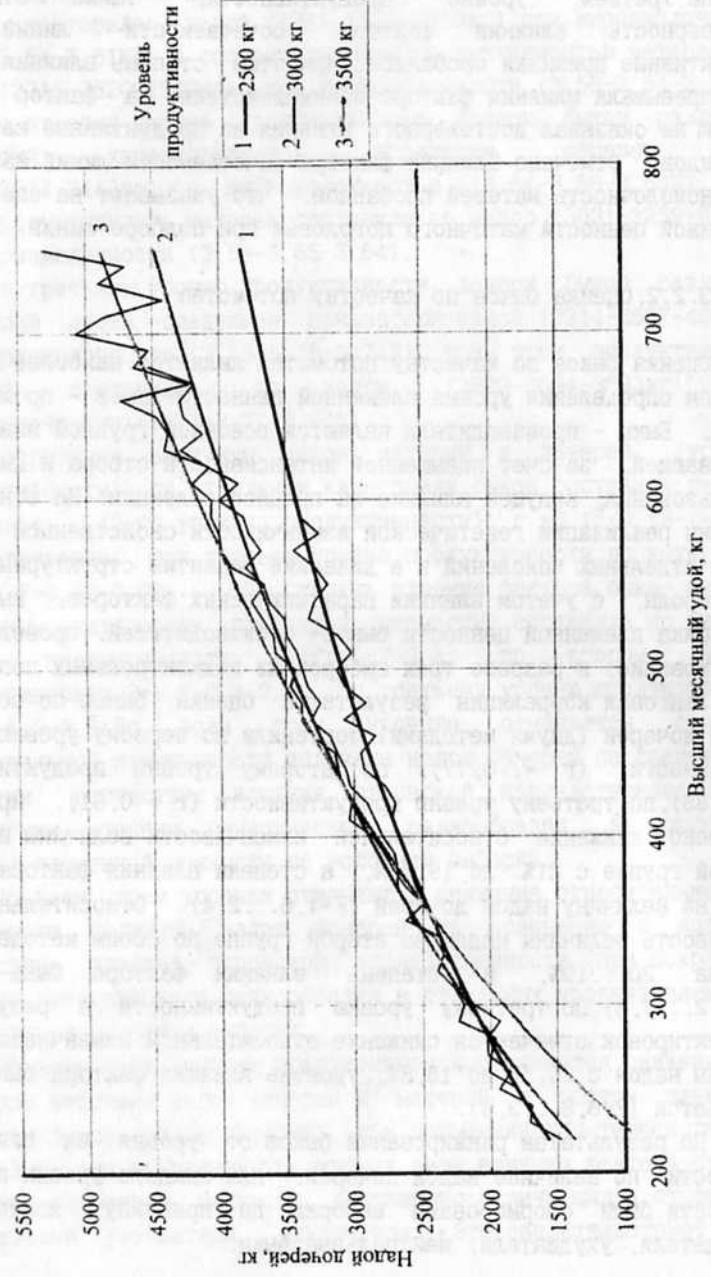


Рис. 5. Зависимость надой дочерей по 1-й лактации от величины высшего месячного удоя

На третьем уровне продуктивности, также отмечена достоверность влияния фактора сочетаемости линий на продуктивные признаки пробандов, при этом степень влияния линии отца превышала влияния фактора взаимодействия, а фактор линии матери не оказывал достоверного влияния на продуктивные качества пробандов. Отмечено влияние фактора сочетаемости линий на надой и жирномолочность матерей пробандов, что указывает на специфику племенной ценности маточного поголовья при подборе линий.

3.2.2. Оценка быков по качеству потомства

Оценка быков по качеству потомства является наиболее точным методом определения уровня племенной ценности быков - производителей. Быки - производители являются основной группой животных, оказывающей, за счет повышенной интенсивности отбора и широкого использования, ведущее влияние на процесс селекции. На основании степени реализации генетической изменчивости свойственной быкам-отцам отдельных поколений и в динамике развития структурных единиц породы, с учетом влияния паратипических факторов, выявлена специфика племенной ценности быков-производителей, проведено их ранжирование, в разрезе трех выборок из подконтрольных популяций.

Ранговая корреляция результатов оценки быков по величине надоя дочерей (двумя методами) составила по первому уровню продуктивности ($r = 0,77$), по второму уровню продуктивности ($r=0,85$), по третьему уровню продуктивности ($r = 0,61$). При этом отмечено снижение относительной изменчивости величины надоя в первой группе с 21% до 19,75%, а степени влияния фактора быка отца на величину надоя дочерей ($F=4,6...2,4$). Относительная изменчивость величины надоя во второй группе по обоим методам составила 20...19%, а степень влияния фактора быка-отца ($F=7,2...7,6$). По третьему уровню продуктивности в результате корректировок отмечается снижение относительной изменчивости величины надоя с 20,5% до 16,8%, уровень влияния фактора быка отца снижается ($F=6,8...3,3$).

По результатам ранжирования быков от уровня их племенной ценности по величине надоя дочерей, для каждого уровня продуктивности были сформированы выборки по принципу: достоверные улучшатели, ухудшатели, нейтральные быки.

Продуктивность дочерей быков различных категорий по первому уровню составила: надой (2315-2520-2759кг) при жирномолочности (3,56-3,54-3,61%); с соответствующей продуктивностью матерей: по надю (2315-2520-2549кг), при жирномолочности (3,56-3,54-3,61%).

По второму уровню продуктивности дочери быков различных категорий характеризуются следующим образом: надой (2994-3214-3448кг) с жирномолочностью (3,64-3,66-3,63%), при этом продуктивность матерей составила по надю (3031-3259-3116кг) при жирномолочности (3,59-3,65-3,64).

По третьему уровню продуктивности дочери быков различных категорий имели следующие показатели: надой (3314-3587-4079кг) при жирномолочности (3,73-3,75-3,74%), при этом продуктивность матерей составила: по надю (3829-3694-3393кг) при жирномолочности (3,71-3,71-3,66%).

Корреляция величины надоя матерей и дочерей (уровень продуктивности) по отдельным категориям быков составила: $r=0,16-0,12-0,04$; (2-го уровня продуктивности): $r =0,15-0,13-(-0,16)$ соответственно; при третьем уровне продуктивности по категориям быков- $F=0,02-0,08-(-0,13)$. Степень влияния фактора быка-отца по отдельным категориям племенной ценности составила по первому уровню продуктивности: $F=1,1-0,7-3,4$; по второму уровню продуктивности $F=1,8-0,8-2,8$; по третьему уровню продуктивности $F=1,2-1,2-3,8$. По всем трем уровням отмечается снижение относительной изменчивости величины надоя дочерей по сравнению с матерями вследствие влияния отцовской наследственности при сокращении степени генетического разнообразия в отдельных уровнях племенной ценности по условиям выборки.

По всем трем уровням отмечается снижение относительной изменчивости величины надоя дочерей по сравнению с матерями вследствие влияния отцовской наследственности при сокращении степени генетического разнообразия в отдельных уровнях племенной ценности по условиям выборки.

По всем трем уровням продуктивности отмечается снижение силы связи величины надоя дочерей и матерей с ростом племенной ценности быков-производителей, при повышении генетического разнообразия, на основании увеличения силы влияния фактора отца в уровнях племенной ценности достоверно отличающихся от средних показателей (улучшатели, ухудшатели). Это свидетельствует о вы-

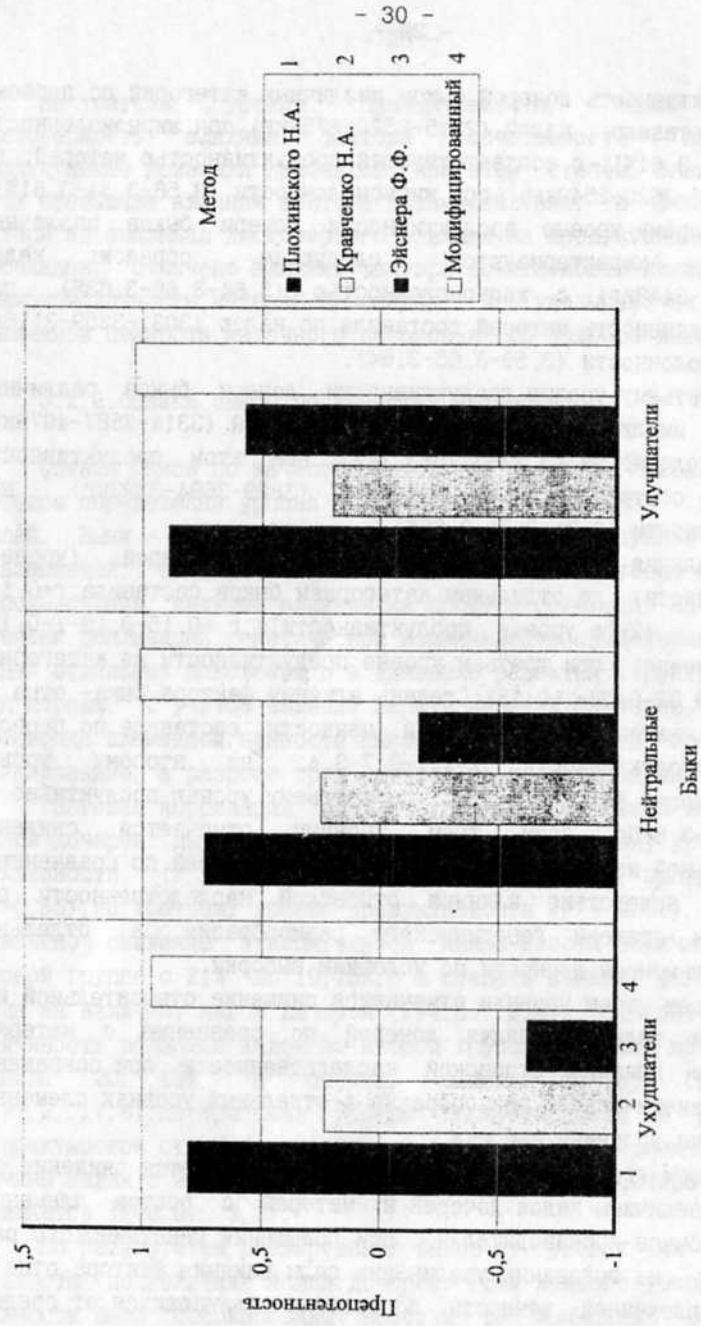


Рис. 6. Динамика величины преферентности с изменением племенной ценности быков-производителей (уровень продуктивности 2500 кг)

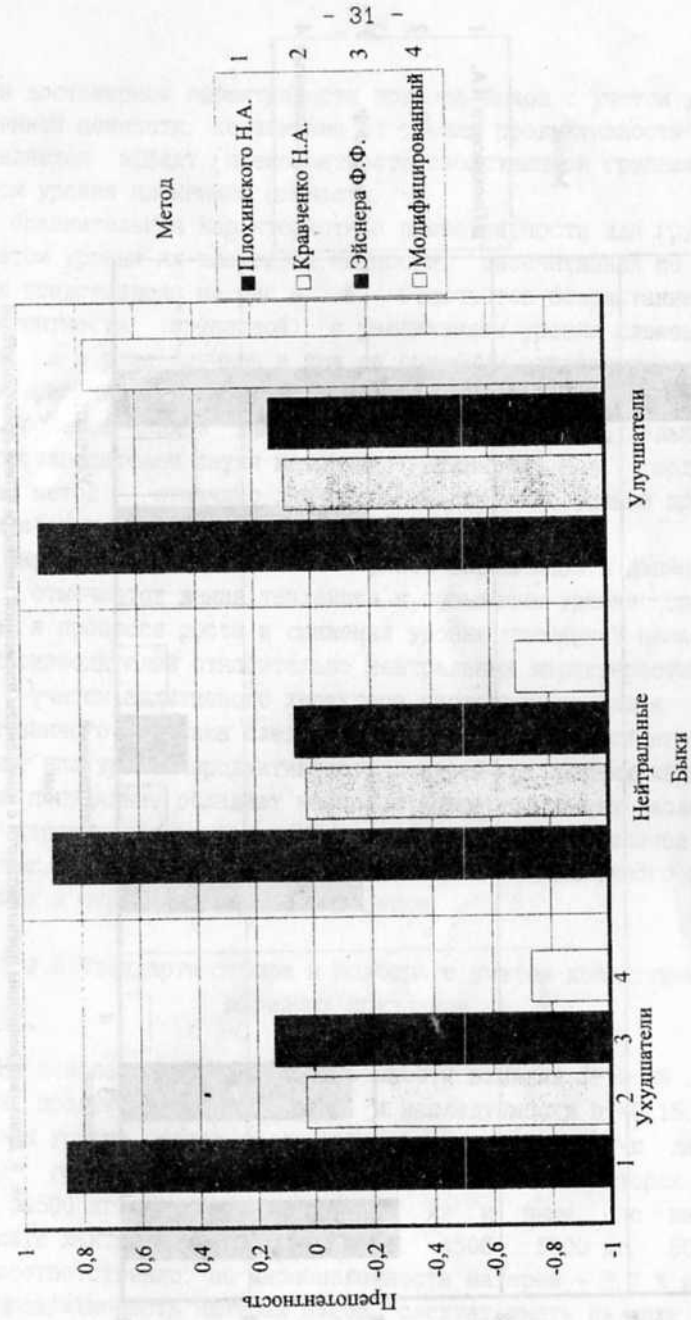


Рис. 7. Динамика величины преферентности с изменением племенной ценности быков-производителей (уровень продуктивности 3000 кг)

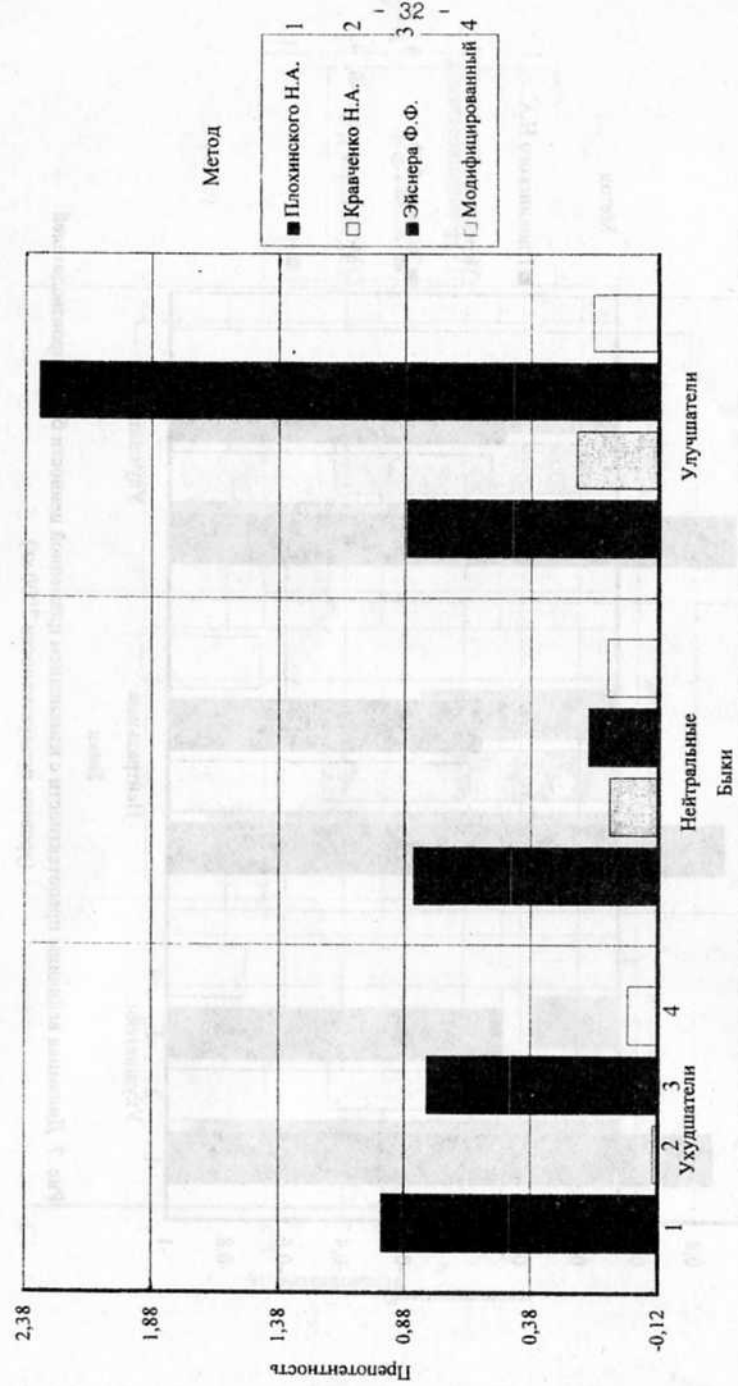


Рис. 8. Динамика величины препотентности с изменением племенной ценности быков-производителей (уровень продуктивности 3500 кг)

сокой достоверной эффективности подбора быков с учетом уровня их племенной ценности, независимо от уровня продуктивности матерей, проявляется эффект препотентности свойственной группам быков с учетом уровня племенной ценности.

Сравнительная характеристика препотентности для групп быков с учетом уровня их племенной ценности, рассчитанная по ряду методов представлена на рис.6...8. Отмечается возрастание степени препотентности (групповой) с увеличением уровня племенной ценности, а в ряде случаев и при ее снижении относительно средних характеристик выборок по уровням продуктивности.

Проведен анализ динамики препотентности отдельных быков-производителей двумя методами (Кравченко Н.А., модифицированный метод), отмечено значительное сходство оценки препотентности обоими методами.

Наряду с персональной спецификой выраженности данного признака, отмечается явная тенденция к повышению уровня препотентности в процессе роста и снижения уровня племенной ценности быков-производителей относительно нейтральных характеристик.

С учетом аддитивного характера наследования надоя, как количественного признака следует, что быки дающие достоверное отклонение по уровню продуктивности дочерей от средних характеристик по популяции, обладают наиболее консервативными наследственными характеристиками, являются основной селекционной группой животных, способны повлиять на развитие селекционного процесса в линиях и породной популяции в целом.

3.2.3. Стандарты отбора и подбора с учетом хозяйственно полезных признаков

На основании высокой достоверности влияния ($P > 0.99 \dots 0.999$) уровня продуктивности матерей и наследуемости $h^2 = 0.15 \dots 0.45$, выявлены уровни эффективного отбора по надю за 1-ю лактацию: первая группа хозяйств - 3500...4000 кг, вторая группа 4000...4500 кг, третья группа 4500 кг и выше; по надю за наивысшую лактацию: 4000...4500 кг, 4500...5000 кг, 5000 кг и выше соответственно; по жирномолочности матерей - 3.7 % и выше.

Продуктивность матерей отцов, следует иметь не ниже 7000 кг молока, величину массовой доли жира 3.9 %, величину молочного

жира 240...280 кг.

Отбор по собственной продуктивности эффективен, как по надю за 1-ю законченную лактацию, так и по высшему месячному удою, при повторяемости 0.5...0.7, наиболее эффективен отбор по величине высшего месячного удою, при среднем и высоком уровне продуктивности - стандарт отбора 500 кг в месяц и выше.

Отбор по величине живой массы эффективен, при условии сохранения молочного типа животных, так как, связь надоя и живой массы прямая, слабая ($r=0.1...0.2$), по результатам дисперсионного анализа носит криволинейный характер.

Комплекс проведенных мероприятий по отбору и подбору позволит получить селекционный эффект в следующем поколении 150...200 кг по надю, по молочному жиру 5...7 кг.

Проанализирована результативность подбора по отдельным уровням продуктивности и внутри генеалогических структур, на основе уровня продуктивности ближайших женских предков. При первом уровне продуктивности с надоем - 2500 кг молока за лактацию наиболее эффективен подбор с учетом фенотипа женских предков: матерей 3000...3500 кг молока за лактацию и выше и матерей отцов 6500 кг молока и выше, достоверное улучшение жирномолочности пробандов отмечается при подборе к матерям с жирномолочностью не ниже 3.7 %, быков с жирномолочностью матерей не ниже 3.9 %.

При втором уровне продуктивности - 3100 кг молока, достоверное улучшение надоя пробандов отмечается при подборе к матерям с надоем не ниже 3700...4000 кг молока за лактацию быков с надоем матерей 6500 - 7000 кг молока за лактацию.

При третьем уровне продуктивности - 3500 кг молока, достоверное повышение продуктивности пробандов отмечается при подборе к матерям с продуктивностью не ниже 4000 кг молока, быков производителей с надоем матерей 7000 кг молока за лактацию и более.

Результативность подбора с учетом генеалогической принадлежности зависит от состояния линий в период использования, с учетом племенной ценности на основании фенотипической специфики и динамики развития (прогресс, стабилизация, регресс). Наилучшие варианты сочетаемости генеалогических структур отмечаются при наличии прогресса развития в одной или обеих используемых (линиях, родственных группах) используемых в процессе подбора.

3.2.4. Совершенствование линий с использованием полиморфизма В-систем групп крови

В условиях развития животноводства на одно из первых мест выдвигается дальнейшая разработка и реализация эффективных селекционных методов выведения и оценки продуктивных типов и отдельных животных с высокими адаптивными качествами на основе достижений в области генетики.

Использование цито-и иммуногенетических тестов является обязательным приемом в мировой практике при селекционной работе со всеми видами сельскохозяйственных животных.

Группы крови представляют собой удачную генетическую модель для изучения влияния на наследственную структуру стад и отдельных родственных групп различных селекционных и других воздействий.

Применение генетических маркеров позволяет контролировать генетическую ситуацию и управлять селекционным процессом в популяциях животных, контролировать движение наследственной информации выдающихся животных в поколениях потомков, осуществлять оптимизацию генофонда стад, генетическую типизацию разводимых линий и родственных групп.

Большой практический интерес представляет также использование генетических маркеров групп крови при осуществлении подбора пар с целью конструирования выдающихся животных, прогнозирования их племенной ценности.

Аллелофонд популяции используемых быков Архангельской области характеризуется определенной устойчивостью по структуре аллелей В - локуса групп крови, по степени гомогенности и генетической изменчивости.

Те или иные колебания в частоте отдельных аллелей В-системы групп крови в основном связаны с использованием отдельных родственных групп и линий, маркерами которых данные аллели являются.

Выявлены значительные генетические различия основных заводских популяций холмогорской породы. Наибольшие различия составляют по частоте одного из основных аллелей холмогорского скота А'0' от 0,074 до 0,333.

Наивысшей степенью гомогенности и генетической специфич-

ности характеризуются линии и родственные группы: Любимца СХ-778, Вестника СХ-140, Алычка МХ-2307, Комелька СХ-1358, Чуба СХ-1910, Грома СХ-1240. Специфичными являются для линии Лимона А'0', линии Вестника EG'G'', линии Наилучшего QE'Q'. В линии Алычка наиболее перспективной является аллель G₁Y₂E'Q', улучшающий эффект по надоям составил 200 кг, массовой доле жира 0,11%.

Установлено, что с ростом надоя особенно заметно увеличивается частота аллелей групп крови: O₁Y₁I', QE'Q', G", G₁O₁, A'0'; с ростом жирномолочности увеличивается частота аллелей: A'0', E'G'G", O₁Y₁I', G'G".

Анализ показал, что частоты отдельных аллелей связаны с использованием ценных быков-носителей определенных маркерных аллелей.

Более четкой оказалась связь структуры аллелей В-системы групп крови с длительностью хозяйственного использования животных. Высокопродуктивные коровы с более длительным сроком использования маркировались следующими аллелями: E'G'G", O₁Y₁I', O', YA'B'Y', B₁I₁Y₁G'G", QE'Q', B₁G₂O₁.Y₂, повышенной частотой редких аллелей.

Снижение срока хозяйственного использования на 16...27% (1-2-я лактации) наблюдалось у коров с аллелями O₁G", D'E'F'G'O', OТАE'K'.

Выявлены существенные различия (9...13%) молочной продуктивности дочерей и племенной ценности быков в зависимости от наследования альтернативных отцовских аллелей групп крови, у отдельных быков установлена неравномерность наследования отцовских и материнских аллелей, характеризующихся различной селективной ценностью по отдельным признакам, что оказывает существенное влияние на конечную оценку племенной ценности быков.

Отрицательно показали себя аллели B₁I₁Y₁G'G" и YA'B'Y' генетические маркеры повышенной адаптивной способности. Быки, унаследовавшие один из данных аллелей имели улучшающий эффект по молочной продуктивности первотелок достоверно ниже, чем среднее по популяции.

Наибольшее количество абортос и мертворожденных телят наблюдается у животных с негативным аллелем от матери, а так же с A'0', E'G'G'' от отца и матери, у коров с аллелем BGKA'B'G'O'G'', унаследованным от матери повышенный процент абортос. Высокий вы-

ход телят отмечен у животных с аллелем QE'Q' и O₁Y₁I'. Высокий выход телят отмечен у животных с аллелем QE'Q' и O₁Y₁I'.

Наивысший улучшающий эффект 16,7% наблюдается у быков-производителей, унаследовавших со стороны матери отца маркеры A'0'. Среди потомства быков, унаследовавших с той или иной стороны родителей наследственный фактор, маркированный аллелем A'0', улучшающий эффект оказался на 7,6 % выше, чем среднее по популяции.

Установлено, что наиболее устойчивое наследование отцовских аллелей В-системы групп крови (55...78% случаев) и более полная реализация их генетического потенциала наблюдается при различных формах подбора к матерям среднего уровня молочной продуктивности.

При анализе формирования свойств жирномолочности животных выявилось превалирующее влияние высокого уровня жирномолочности матерей, независимо от методов подбора, как в пределах потомства отдельных быков, так и в среднем по всей анализируемой группе.

Влияние различных методов селекции, на формирование ценных генотипов племенных животных, изучали на основе анализа особенности наследования отдельных В-аллелей групп крови в связи с методами разведения, отбора, подбора и типами спаривания животных, с учетом уровня развития селекционных признаков животных. При анализе наследования родительских аллелей в потомстве отдельных быков и маточных семейств выявлено, что наследование желательных аллелей, связанных с высокой молочной продуктивностью, обеспечивается целенаправленной селекцией, использованием инбридинга. Инбридинг на линию отца в 77,3% случаев способствовал наследованию отцовских аллелей, инбридинг на линию матери и другие линии в 61% случаев способствовал наследованию материнских аллелей.

Отмечено, что животные, получившие от отца аллель YA' В-локуса, достоверно превосходили сверстниц по надоям. Коровы, несущие аллель G₁Y₂E'Q' как с отцовской, так и с материнской стороны, характеризуются достоверно более высокой жирномолочностью. Следует отметить достоверное превосходство одновременно по надоям и массовой доле жира животных, унаследовавших от матери аллель G₁Q₁, а также тот факт, что животные, имеющие аллель G₁Y₂E'Q', при высокой молочной продуктивности отличались достоверно более укороченной лактацией, в среднем 287...298 дней, при сервис-периоде 68...77

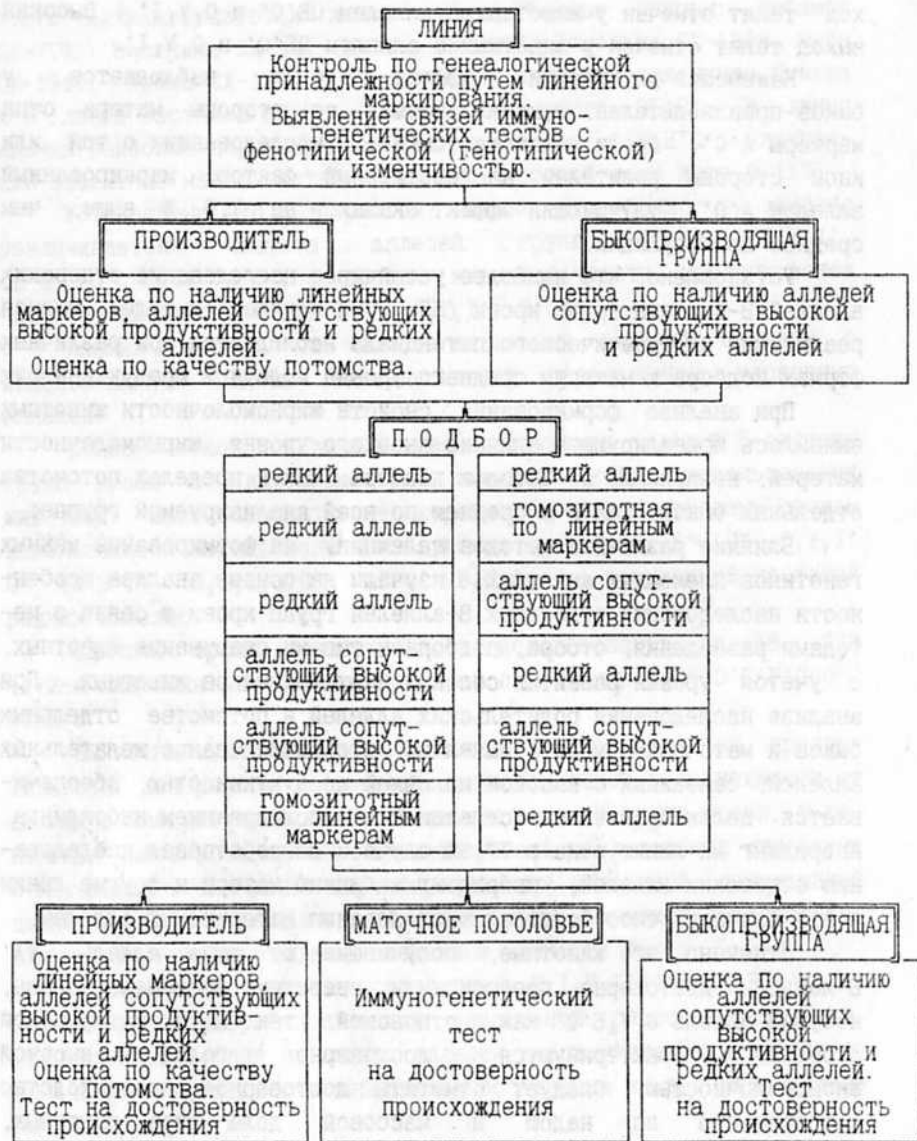


Рис. 9 Схема совершенствования линий холмогорской породы на основе выявленных иммуногенетических особенностей

дней, скорость доения у этих коров составила 1,47...1,51 кг/мин. Но в то же время следует отметить, что В-локус групп крови не оказывал достоверного влияния на основные селекционируемые признаки, за исключением процента жира $P > 0,999$ как с отцовской, так и с материнской стороны и скорости доения $P > 0,997$ В-локус от матери.

В результате проведенных исследований, на основе улучшенной технологии индивидуальной селекции, нами разработана схема "Совершенствования линий холмогорской породы на основе выявленных иммуногенетических особенностей" рис.9, включающая:

- выявление специфики передачи потомству от быков-улучшателей, с отцовской и материнской стороны, типичных для линии аллелей групп крови, как генетических маркеров, что будет способствовать повышению эффективности селекции, с учетом межлинейного разнообразия;

- отбор коров с аллелями В-локуса групп крови сопутствующими высокой молочной продуктивности, с учетом генетической и фенотипической изменчивости;

- отбор коров с аллелями сопутствующими высокой пожизненной молочной продуктивности;

- отбор коров с редкими аллелями;

- отбор быков-производителей с редкими, сопутствующими высокой продуктивности и адаптивным качествам аллелям, с одновременным учетом их генеалогической принадлежности по линейным маркерам;

- подбор родительских пар: с редкими, сопутствующими высокой продуктивности и адаптивным качествам; аллелями для получения гомо- и гетерозиготных потомков желательного типа с высокими продуктивными и адаптивными качествами.

3.2.5. Использование микроядерного теста крови для выявления адаптивных качеств молочного скота

Быки-производители молочных пород скота представляют группу животных, оказывающую наиболее значительное влияние в породной популяции племенных и продуктивных качеств, адаптивных способностей у потомства путем передачи генетической информации. Учи-

Таблица 8
Каталог быков-производителей Вологодского и
Архангельского племпредприятий с результатами
микроядерного тестирования

Кличка быка, N	Число исследу- емых клеток	Число клеток с микроядром	Частота, промилль
Вологодское племпредприятие			
Игрок 128	90 000	0	0.00
Лесник 400	90 000	4	0.04
Кадр 313	90 000	1	0.01
Галстук 257	90 000	4	0.04
Люпин 652	90 000	1	0.01
Центовый 217	90 000	2	0.02
Разъятый 201	90 000	0	0.00
Волшебник 137	90 000	7	0.08
Свинец 1174	90 000	0	0.00
Левиз 277	90 000	3	0.03
Кедровый 147	90 000	0	0.00
Архангельское племпредприятие			
Цасик 91	90 000	1	0.01
Чардаш 1994	90 000	1	0.01
Хороший 513	90 000	1	0.01
Цинк 220	90 000	1	0.01
Шифон 247	90 000	4	0.04
Чистый 150	90 000	0	0.00
Чепец	90 000	3	0.03
Чудак 638	90 000	2	0.02
Чертеж 130	90 000	3	0.03
Чубчик 117	90 000	1	0.01
Чековый 504	90 000	6	0.07
Чуден 49	90 000	4	0.04
Часовой 1355	90 000	6	0.07
Цукор 70	90 000	0	0.00
Циркач 1200	90 000	3	0.03
Хвойный 1035	90 000	0	0.00
Химик 242	90 000	1	0.01
Холодок 961	90 000	1	0.01
Цветной 876	90 000	3	0.03
Хмурый 252	90 000	1	0.01
Углон 333	90 000	1	0.01
Цикорий 362	90 000	1	0.01
Цоколь 354	90 000	3	0.03
Фигус 369	90 000	4	0.04
Центр 108	90 000	12	0.13
Холмик 155	90 000	1	0.01
Фазурок 265	90 000	3	0.03
Хомут 41	90 000	3	0.03
Цой 119	90 000	1	0.01
Тонус	90 000	3	0.03
Циферблат 1629	90 000	1	0.01
Царек 127	90 000	2	0.02

тывая широкие масштабы использования ограниченного количества быков-производителей, необходимо осуществлять всестороннюю оценку указанной группы животных, при этом большое значение приобретает цитогенетическая оценка, в том числе один из ее методов - микроядерный тест.

Проведено микроядерное тестирование 32-х быков холмогорской породы Архангельского и 11-и быков Вологодского племпредприятий (табл. 8).

Средняя концентрация микроядер в эритроцитах крови у животных Архангельского племпредприятия на 19% выше, чем у быков Череповецкого и Вологодского племпредприятий.

Выявлено разнообразие быков, по уровню нестабильности генома дочерей, в ассоциации с уровнем племенной ценности, частота встречаемости микроядер у потомства отдельных быков-производителей на 43-48 процентов превосходит средний показатель по подконтрольному поголовью.

Установлена прямая взаимосвязь фенотипического значения величины надоя с концентрацией микроядер в эритроцитах, при увеличении надоя с 3 500 до 4 500 кг молока, уровень концентрации возрастает на 16 процентов.

Выявлено влияние интенсивности физиологической нагрузки на организм коров, обусловленной периодом лактации и глубиной стельности, уровень концентрации микроядер у животных в разгар лактации на 19 процентов выше чем в среднем.

Установлена связь положительной реакции РИД, вызванной состоянием предболезни, с частотой встречаемости микроядер - на 0,01 промилля выше, чем у здоровых животных.

Полученные данные свидетельствуют о возможности использования результатов микроядерного тестирования для повышения точности оценки племенной ценности, при выведении животных обладающих устойчивыми адаптивными качествами в зонах экологического неблагополучия.

3.2.6. Поэтапная оценка, отбор и подбор при индивидуальной селекции

В результате проведенных исследований разработана "Принципиальная схема поэтапной оценки, отбора и подбора животных хол-

Отбор	Половозрастная группа	Оценка
Продуктивность предков Фенотип предков Развитие экстерьер Иммуногенетический тест Воспроизв. способность	Маточное поголовье	Развития и экстерьера по наличию редких аллелей по наличию аллелей сопутств. высокой продуктивности по наличию аллелей сопутств. повышенной адаптивности
Собственная продукт-ть Воспроизводительная способность Иммуногенетический тест на достоверность происхождения	Пользователь-ная часть	Экстерьера по продуктивности по обковым родственникам по наличию линейн. маркеров по происхождению по воспроизв. качествам
Достоверность проис-я. Собственная продуктив-ть Экстерьер крепость жизнеспособность Воспроизв. способность	Племядро (матери коров)	По воспроизв. качествам по линейной принадлежности по происхождению по стабильности генома по воспроизв. качествам
Цитогенетический тест на достоверность происх. Собственная про-ть Линейная принадлежность продуктивности предков	Матери быков	По стабильности генома по продуктивности по экстерьеру по воспроизв. качествам Оценка по кач-ву потомства
Фенотип предков Генотип предков Аллельфонд Племенная ценность отца Развитие экстерьер Иммуногенетический тест на достоверн проис-я линейная принадлежность кач-во спермопродукции	Ремонтные быки	Цитогенетический тест на стабильность генома по наличию редких аллелей по наличию аллелей сопутств. высокой продуктивности по наличию аллелей сопутств. повышенной адаптивности
Оплодотворяющая способность Цитогенетический тест на стабильность генома	Оцениваемые быки	Оценка по качеству потомства цитогенетический тест на стабильность генома оценка по наличию аберраций хромосом (быки улучшатели)
Цитогенетический тест на стабильность генома долголетие дочерей наличие редких аллелей наличие аллелей сопутств высокой продуктивности наличие аллелей сопутств повышенной адаптивности по линейным маркерам	Отцы коров	Цитогенетический тест на стабильность генома по долголетию дочерей
Линейная принадлежность наличие аберраций хромосом картирование генома оценка по качеству потомства (быки-лидеры) наличие редких аллелей наличие аллелей сопутств высокой продуктивности наличие аллелей сопутств повышенной адаптивности по линейным маркерам	Отцы быков	Цитогенетический тест на стабильность генома

Рис. 10 Поэтапная оценка, отбор и подбор при индивидуальной селекции животных холмогорской породы (рис.10), иллюстрирующая исходные требования к усовершенствованному методу оценки животных в процессе селекции.

В процессе селекции используются различные половозрастные

группы животных:

- к маточному поголовью относятся все лактирующие коровы, а так же ремонтные телки и нетели;
- в пользовательную часть входят только лактирующие коровы;
- в племядро - коровы являющиеся матерями ремонтных телок и коров дойного стада;
- к матерям быков относятся коровы - матери и будущие матери ремонтных быков и быков-производителей;
- ремонтные быки - быки элевера;
- оцениваемые быки - быки поставленные на оценку;
- отцы коров - быки являющиеся отцами коров дойного стада;
- отцы быков - быки являющиеся отцами ремонтных быков и быков-производителей.

3.3. Перспективы дальнейшего совершенствования линий, родственных групп холмогорского скота и проект программы селекции

Разведение скота холмогорской породы Северного региона России на протяжении ряда десятилетий осуществляется в основном разведением по линиям. При этом используются направления: инбридинг на выдающегося начальника или его потомков; накопление "крови" рекордисток; кроссирование линий с повторением лучших сочетаемостей; внутрилинейная селекция при улучшающем однородном подборе.

Линия Наилучшего СХ-856 наиболее распространенная в популяции. Линия характеризуется обильномолочностью и высоким содержанием массовой доли жира. Совершенствование линии ведется по 4 ветвям: Чуба СХ-1910, Лакированного МХ-2597, Кремня СХ-1275, Грома СХ-1242. При совершенствовании надоев в данной линии следует использовать животных родственной группы Грома СХ-1242, в которой отмечается прогресс по указанному признаку.

Родственная группа Грома СХ-1242 в процессе предыдущих исследований подготовлена к апробации, полновозрастные животные имеют продуктивность 5675 кг, при массовой доле жира 3,76%. Дальнейшее совершенствование следует вести в направлении повышения надоев. Основной метод разведения - однородный подбор, при использовании инбридингов на родоначальника и быков-лидеров,

данной линии.

Животных группы Лакированного МХ-2597 следует использовать для совершенствования массовой доли жира. В процессе селекционной работы следует использовать гомогенный подбор по селекционируемому признаку. При межлинейном подборе удачные варианты могут быть получены при использовании маточного поголовья линий: Вестника СХ-140, Лимона СХ-721, в данном случае следует использовать быков, вышеприведенных прогрессирующих родственных групп, при гомогенном подборе по селекционируемому признаку. В процессе совершенствования данной линии желательна сохранение ее комплексной ценности по величине надоев и жирномолочности.

Особые перспективы селекции в данной линии возможны с использованием потомства лучших быков: Колос СХ-2124, Диспут СХ-2064, Ленок СХ-2172, Десятый СХ-2100.

Линия Хлопчатника СХ-1097, одна из наиболее распространенных. Она характеризуется, как обильномолочная, с высокой массовой долей жира. Современное развитие линии ведется по четырем ветвям: Ключа МХ-2559, Цаса СХ-1900, Мирка СХ-2191. Наиболее перспективной родственной группой по совершенствованию величины надоя и жирномолочности в данной линии является родственная группа Ключа МХ-2559. Отмечается прогресс по величине надоев в родственной группе Цаса СХ-1900. При межлинейных подборах, с учетом однородности по величине селекционируемых признаков положительные результаты могут быть получены при закреплении за маточным поголовьем линий: Лимона СХ-721, Вестника СХ-140. Основой совершенствования данной линии является целенаправленное использование потомства лучших быков: Мирок СХ-2191, Наряд СХ-2198, Луч СХ-2179, Мадерный СХ-2194. При совершенствовании данной линии имеются перспективы создания животных, имеющих высокие показатели надоя и жирномолочности.

Линия Комелька СХ-1398 - первая заводская линия в холмогорской породе, 505 коров имели средний надой по полновозрастной лактации 5558 кг, при массовой доле жира 3,9%. Линия состоит из 5 ветвей. В данной линии отмечается прогресс совершенствования массовой доли жира, при сохранении высоких надоев. Дальнейшее совершенствование линии предусматривается, как при внутрилинейной селекции, так и при использовании маточного поголовья линии Лимона СХ-721 и Хлопчатника СХ-1097, для целенаправленного повы-

шения надоев и улучшения технологических качеств. Наиболее ценный племенной материал для совершенствования данной линии представляет потомство быков: Недобор СХ-2200, Нос СХ-2199, Мураш СХ-2176.

Линия Цветка СХ-1139 одна из многочисленных в породной популяции. На современном этапе эта линия совершенствуется при разведении по четырем родственным группам: Орла СХ-1448, Подвига СХ-1475, Мураша СХ-1387, Бунта МХ-2605. В линии Цветка СХ-1139 отмечается наличие прогресса развития основных селекционируемых признаков: надоя и массовой доли жира. Наибольшую племенную ценность при дальнейшем совершенствовании линии представляет потомство быков: Накала СХ-2201, Олимпа СХ-2224, Липового СХ-2173. При совершенствовании линии по уровню молочной продуктивности хороший эффект достигается при закреплении за маточным поголовьем линии: Вестника СХ-140, Лимона СХ-721 и Хлопчатника СХ-1097.

Линия Алычка МХ-2307 прогрессирует по уровню надоев и величине массовой доле жира, при стабилизации данных признаков в родственной группе Отлива СХ-1446, животные данной линии отличаются высокой живой массой, выраженностью молочного типа. Совершенствование линии следует вести с учетом комплекса селекционируемых признаков. Наиболее перспективными в племенном использовании, при совершенствовании данной линии являются потомки быков-производителей: Окуляра СХ-2226, Сна СХ-2284. При межлинейных подборах следует использовать маточное поголовье линии Хлопчатника СХ-1097, Наилучшего СХ-856.

Линия Вестника СХ-140 не имеет достаточно широкого распространения. Развитие линии идет через родственные группы: Твердого СХ-1682, Цидрика СХ-1898. Родственная группа Твердого СХ-1682, является наиболее перспективной по совершенствованию величины надоев, она включает 3 ветви, подготовлены к апробации. Полновозрастные коровы (500 голов) имели средний надой по полновозрастной лактации 5498 кг при массовой доле жира 3,75%. Удачные варианты сочетаемости при межлинейном подборе могут быть получены в результате закреплении за маточным поголовьем линий: Цветка СХ-1139, Наилучшего СХ-856, а так же применение однородного подбора в направлении повышения надоев и массовой доли жира. Наибольшую племенную ценность при совершенствовании данной

линии имеют животные - потомки быков: Ледок СХ-2154, Навязчивый СХ-2218.

Линия Лимона СХ-721 не получила широкого распространения в подконтрольной популяции. Совершенствование линии ведется по трем родственным группам: Артиста СХ-1154, Халата СХ-1678, Целителя СХ-1899. Основное направление селекции данной линии, совершенствование содержания массовой доли жира. Эффективные межлинейные подборы достигаются при закреплении за маточным поголовьем линий: Хлопчатника СХ-1097, Наилучшего СХ-856, Алычка МХ-2307. Наиболее ценным племенным материалом при совершенствовании данной линии является потомство быков: Наследника СХ-2197, Персика СХ-2250.

Долгосрочная программа селекции является технологией поэтапной оценки, отбора, подбора и использования лучших племенных животных, позволяющей достигнуть генетического прогресса популяции.

Успех в разработке программ селекции во многом зависит от определения цели селекции, выделения основных селекционируемых признаков.

Сущность разработки современных селекционных программ заключается в оптимизации факторов влияющих на генетическую эффективность процесса селекции.

Оптимизация системы отбора, оценки и интенсивного использования четырех категорий племенных животных (отцов и матерей быков, отцов и матерей коров) является основой совершенствования селекционного процесса.

Разработан проект программы селекции с популяцией холмогорского скота (100 тыс.голов) (табл.9), с учетом линейного разведения, на основе использования прогрессирующих родственных групп, при использовании в качестве отцов быков следующих поколений ограниченного количества производителей-лидеров.

Получение генетического прогресса 39,89 кг на корову в год на основе разработанных мероприятий позволит в 1,9 раза повысить темпы генетического улучшения в процессе совершенствования популяции скота холмогорской породы Северного региона России.

Таблица 9
Проект оптимальной программы селекции с популяцией холмогорского скота Северного региона России

N	Показатель	Число
1	2	3
1.	Число спермодоз для плодотворного осеменения коров и телок, тыс.доз	360
2.	Число быков-улучшателей, необходимое для осеменения коров, гол.	12
3.	Число коров активной части популяции для осеменения спермой проверяемых быков, %	20
4.	Число коров осеменяемых спермой проверяемого быка, гол.	120
5.	Число проверяемых быков, гол.	84
6.	Число ремонтных бычков, гол.	105
7.	Доля отбора отцов ремонтных бычков	0,048
8.	Интенсивность селекции отцов ремонтных бычков	2,025
9.	Доля отбора проверенных быков	0,141
10.	Интенсивность селекции проверенных быков	1,534
11.	Число матерей ремонтных быков	420
12.	Доля отбора матерей ремонтных бычков	0,28
13.	Интенсивность селекции матерей ремонтных бычков	1,19
14.	Интенсивность селекции матерей коров	0,266
15.	Величина отсекаемой ординаты	0,333
16.	Величина отсекаемой абсциссы	0,615
17.	Поправочный коэффициент интенсивности селекции	0,684
18.	Коэффициент корреляции: между племенной ценностью оцененных по качеству потомства быков и их генотипом; между племенной ценностью проверяемых быков и их	0,82

Окончание таблицы 9

1	2	3
генотипом;		0,518
между племенной ценностью оцененных быков и их генотипом с учетом 1 степени селекции;		0,791
между племенной ценностью ремонтных быков и их генотипом;		0,632
между племенной ценностью матерей коров и их генотипом		0,51
19. Генетическое стандартное отклонение по надю		
20. Генетическое стандартное отклонение по надю во II степени селекции быков		368,8
21. Генетическое превосходство:		
отцов быков		590,73
отцов коров		313,25
матерей быков		306,85
матерей коров		55,35
Суммарное		1266,18
22. Генерационные интервалы:		
отцов коров		5,56
суммарный		26,56
средний		6,64
23. Коэффициент инбридинга в популяции		0,001671
24. Снижение продуктивности из-за инбредной депрессии, кг/год		0,629
25. Генетический прогресс, кг/год		39,89
26. Темп генетического улучшения, %		1,59
27. Вклад в общий генетический прогресс, %		
отцов быков		46,65
отцов коров		24,74
матерей быков		24,23
матерей коров		4,37

Выводы

1. Информационно-вычислительная система для персональных компьютеров, разработанная автором, является универсальным инструментом исследований, позволяющим на высоком научно-методическом уровне осуществлять моделирование, анализ, прогноз, развитие элементов и направлений селекционного процесса.

2. Селекционный процесс в популяциях с различным уровнем надоя, сопровождается возрастанием изменчивости селекционируемых признаков с повышением средних показателей продуктивности животных, при одновременном повышении доли наследственных факторов в общей изменчивости признака: по надю $h^2 = 0.28 \dots 0.36$, по МДЖ $h^2 = 0.24 \dots 0.28$.

Отмечается снижение величины обратной связи надоя и жирномолочности с повышением средней величины надоя коров и возрастание силы прямой связи: надоя за первую лактацию со скоростью доения, с высшим месячным удоем; величины скорости доения с уровнем высшего месячного удоя.

Повторяемость для величины надоя составила в целом - 0.63, жирномолочности - 0.55.

Выявлено достоверное влияние на величину надоя паратипических факторов: года отела, месяца отела, хозяйства. С повышением средней продуктивности отмечается нарастание влияния сезонности отела ($F = 2,3 \dots 7,94$, при $P > 0,99 \dots 0,999$).

С увеличением уровня продуктивности в подконтрольных популяциях, отмечается возрастание силы влияния на величину надоя пробандов следующих генетических факторов: линии отца ($F = 2,2 \dots 3,48$ при $P > 0,95 \dots 0,99$), родственной группы отца ($F = 1,74 \dots 5,63$ при $P > 0,999$), надоя матерей по первой и наивысшей лактации $F = 1,95 \dots 5,75$, при $P > 0,95 \dots 0,999$, быка - отца ($F = 2,2 \dots 9,22$ при $P > 0,999$).

Величина фенотипического проявления живой массы коров в отдельных родственных группах и линиях оказывала достоверное влияние на уровень надоя при $F = 5,9$; $P > 0,999$ и менее, а в ряде линий достоверного влияния величины живой массы на надой не отмечалось.

Сила влияния генетических факторов на величину жирномолочности по первой лактации изменяется криволинейно, возрастая к

среднему уровню продуктивности, с дальнейшим снижением при уровне продуктивности выше среднего.

Величина влияния учтенных паратипических и генетических факторов позволяет прогнозировать их сравнительную эффективность, для оценки генотипа животных, в процессе совершенствования популяций.

3. Выявлено снижение общей изменчивости надоя, одновременно с процессом его стабилизации в линии Хлопчатника СХ-1097, при этом прогресс наблюдается в линии Комелька СХ-1358 и родственной группе Цаса СХ-1900, при этом отмечается прогресс жирномолочности заводской линии Комелька, при стабильно высоком содержании жира в молоке коров родственной группы Ключа МХ-2559.

В линии Наилучшего СХ-0856 на фоне общего снижения изменчивости надоя при стабильной жирномолочности, отмечается прогресс по надоям в родственной группе Грома СХ-1242, по МДЖ в родственной группе Лакированного МХ-2597.

В линии Цветка СХ-1139 в целом характерно некоторое увеличение изменчивости, при общем росте надоев и прогрессе жирномолочности, со стабилизацией родственной группы Подвига СХ-1475.

Линия Алычка прогрессирует по величине надоев и жирномолочности, при стабилизации надоев и МДЖ в родственной группе Отлива СХ-1446.

Группа голштинизированных линий стабильна по надоям и МДЖ, при некотором регрессе в линиях: Р.Соверинг и Элевейшн.

4. Ранговая корреляция результатов оценки быков по потомству при различном уровне продуктивности дочерей составила: по надоям ($r = 0.3 \dots 0.6$), по жирномолочности ($r = 0.5 \dots 0.6$).

В процессе оценки быков выявлено повышение уровня племенной ценности производителей: с учетом метода их получения (потомки улучшателей), фенотипа их матерей с надоем не ниже 7000 кг молока, жирномолочностью не менее 3.9 %.

Отмечается более высокая однородность потомства у быков-улучшателей и улучшателей по сравнению с нейтральными быками.

В периоды, характеризующихся общим снижением фенотипического значения селекционируемых признаков, отмечается снижение как фенотипического разнообразия, так и генетического (h^2) и на фоне этого, отмечается снижения уровня препотентности производителей.

Наиболее перспективным для совершенствования линий является

использование быков-лидеров и их потомства:

- Колос СХ-2124, Диспут СХ-2064, Ленок СХ-2172, Девятый СХ-2100 (л. Наилучшего СХ-856);

- Мирок СХ-2191, Наряд СХ-2198, Луч СХ-2179, Мадерный СХ-2194 (л. Хлопчатника СХ-1097);

- Недобор СХ-2200, Нос СХ-2199, Мураш СХ-2176 (л. Комелька СХ-1398);

- Накал СХ - 2201, Олимп СХ-2224, Липовый СХ-2173 (л. Цветка СХ-1139);

- Окуляр СХ-2226, Сон СХ-2284 (л. Алычка МХ-2307);

- Ледок СХ-2154, Навязчивый СХ-2218 (л. Вестника СХ-140);

- Наследник СХ-2197, Персик СХ-2250 (л. Лимона СХ-721).

5. На основании высокой достоверности влияния ($P > 0.99 \dots 0.999$) уровня продуктивности матерей, наследуемости надоя $h^2 = 0.15 \dots 0.45$, выявлены уровни эффективного отбора матерей коров по надоям за 1-ю лактацию: первая группа хозяйств - 3500...4000 кг, вторая группа 4000...4500 кг, третья группа 4500 кг и выше; по удою за наивысшую лактацию: 4000...4500 кг, 4500...5000 кг, 5000 кг и выше соответственно; по жирномолочности - 3.7 % и выше.

Продуктивность матерей отцов следует иметь не ниже 7000 кг молока, величину жирномолочности 3.9 %, на величину молочного жира 240...280 кг.

Отбор по собственной продуктивности эффективен, как по надоям за 1-ю законченную лактацию, так и по высшему месячному удою, при повторяемости 0.5...0.7.

Отбор по величине живой массы эффективен при условии сохранения молочного типа животных, так как связь надоя и живой массы прямая, слабая ($r = 0.1 \dots 0.2$), по результатам дисперсионного анализа носит криволинейный характер.

6. В группе хозяйств со средним надоем 2500 кг молока за лактацию, наиболее эффективен подбор с учетом фенотипа женских предков: матерей 3000...3500 кг молока за лактацию и выше и матерей отцов 6500 кг молока и выше, достоверное улучшение жирномолочности пробандов отмечается при подборе к матерям с жирномолочностью не ниже 3.7 %, быков с жирномолочностью матерей не ниже 3.9 %.

При средней продуктивности, 3000 кг молока, достоверное

улучшение надоя пробандов отмечается при подборе к матерям с надоем не ниже 3700...4000 кг молока за лактацию быков с надоем матерей 6500...7000 кг молока за лактацию.

В хозяйствах со средним надоем 3500 кг молока достоверное повышение продуктивности пробандов отмечается при подборе к матерям с продуктивностью не ниже 4000 кг молока быков производителей с надоем матерей 7000 кг молока за лактацию.

Результативность подбора с учетом генеалогической принадлежности зависит от фенотипической специфики линий, динамики развития (прогресс, стабилизация, регресс). Наилучшие варианты сочетаемости генеалогических структур отмечаются, при наличии прогресса развития в одной или обеих линиях, родственных группах используемых в процессе подбора.

7. Установлены возможности использования полиморфизма В-системы групп крови для совершенствования: методов индивидуальной селекции, генетической структуры холмогорской породы на основе специфических аллельных маркеров и разработана схема совершенствования линий холмогорской породы скота, на основе иммуно-генетического маркирования, позволяющая консолидировать линии, получать животных ценных генотипов, поддерживать межлинейную дифференциацию, сохранять и повышать генетическое разнообразие в популяциях.

8. Использование результатов микроядерного тестирования позволит повысить точность оценки племенной ценности, при выведении животных, обладающих устойчивыми адаптивными качествами в зонах экологического неблагополучия.

9. Внутри популяции выявлены прогрессирующие линии и родственные группы животных, как основа дальнейшего совершенствования породы: Комелька СХ-1398; Цветка СХ-1139; Алычка МХ-2307; Лимона СХ-721;

в линиях: Наилучшего СХ-856 - родственная группа Грома СХ-1242; Хлопчатника СХ-1097 - родственные группы: Ключа- МХ2559, Цаса СХ-1900; Вестника СХ-140 - родственная группа Твердого СХ-1682;

Разработана программа селекции с популяцией холмогорского скота в Северном регионе РФ, с учетом линейного разведения, на основе использования прогрессирующих линий и родственных групп, обеспечивающей получение генетического прогресса 39,89 кг молока

на корову в год, что позволит в 1,9 раза повысить темпы генетического улучшения по надое.

Предложения производству,

1. Разработанная информационно-вычислительная система рекомендуется к внедрению, при работе с молочными породами скота, для анализа тенденций селекционного процесса в популяциях.

2. Для повышения:

- эффективности селекции в популяции холмогорской породы скота, достижения достоверного улучшающего эффекта, необходимо учитывать параметры отбора и подбора, разработанные в процессе исследований;

- точности оценки племенной ценности животных, возможности конструирования генотипов при совершенствовании линий, следует использовать разработанные схемы селекции, с учетом иммуно-и цитогенетического тестирования.

3. Для ускорения темпов генетического прогресса в подконтрольной популяции целесообразно внедрить оптимизированную программу селекции.

По теме диссертации опубликовано 64 работы:

1. Басовский Н.З., Прозоров А.А., Абрамов А.И., Жужгина М.А., Черницкая Р.В. Долгосрочная программа селекции холмогорского скота // Методические рекомендации. - Л., 1982. - 28 с.

2. Никитина М.А., Абрамов А.И. Новая родственная группа Комелька СХ-1358 холмогорской породы крупного рогатого скота // Сб. науч. трудов. - М., 1982. - С. 65 ... 73.

3. Прозоров А.А., Абрамов А.И., Жужгина М.А., Черницкая Р.В. Селекционно-генетические параметры стад холмогорской породы в РСФСР // Пути повышения племенных и продуктивных качеств холмогорского скота / Сборник трудов. - М., 1982. - С. 8 ... 14.

4. Никитина М.А., Абрамов А.И. Создание заводской линии Комелька СХ-1358 // Пути повышения племенных и продуктивных качеств холмогорского скота / Сборник трудов. - М., 1982. - С. 65 ... 73.

5. Никитина М. А., Абрамов А. И., Ушакова А. И. Новая заводская линия Комелька - 1358 // Кормление и разведение молочных пород крупного рогатого скота на Северо-Западе РСФСР. /Сб. науч. трудов. - Л., 1982. - С. 44 ... 50.

6. Прозоров А. А., Абрамов А. И. Руководство по использованию НКМП - 83 "Вычислительная программа статической обработки методом наименьших квадратов (для использования ЕС - 1022)". // Методические рекомендации. - Вологда, 1983. - 24 с.

7. Прозоров А. А., Абрамов А. И. Руководство по использованию программы "Селинд" (программа для ЭВМ ЕС - 1022) // Методические рекомендации. - Вологда, 1983. - 36 с.

8. Никитина М. А., Абрамов А. И. План племенной работы со стадом холмогорской породы совхоза "Красное Знамя" Вологодской области на 1985-1990 гг. - Вологда, 1985. - 96 с.

9. Лобов А. В., Абрамов А. И. План селекционно-племенной работы со стадом холмогорской породы колхоза им. "Ленина" Тарногского района на 1985 - 1990 гг. - Вологда, 1985. - 87 с.

10. Абрамов А. И., Никитина М. А., Лобов А. В., План селекционно-племенной работы со стадом холмогорской породы ГПЗ "Архангельский" Архангельской области-Вологда, 1985. - 106 с.

11. Никитина М. А., Абрамов А. И. Новая заводская линия Комелька - 1358 в холмогорской породе. Инф. лист. - Архангельский ЦНТИ. 1985.

12. Абрамов А. И. Результаты оценки быков-производителей холмогорской породы по качеству потомства с использованием ЭВМ. /Сб. науч. трудов: М., 1985. - С 18 ... 20.

13. Прозоров А. А., Абрамов А. И., Пашичев П. Л. Рекомендации по сбору и анализу данных племенного учета с использованием ЭВМ серии ЕС - 1022 для селекционных центров по молочному скотоводству // Методические рекомендации. - Вологда, 1986. - 18 с.

14. Прозоров А. А., Абрамов А. И., Абрамова Н. И. Усовершенствованная информационно-вычислительная система сбора и анализа данных племенного учета с использованием ЭВМ для селекционных центров по молочному скотоводству // Методические рекомендации. - Вологда, 1986. - 26 с.

15. Абрамов А. И., Катышева Л. Н. Оценка быков с использованием программного комплекса НКМП // Животноводство. - М., 1986. - N 10 - 28...29.

16. Никитина М. А., Абрамов А. И., Чурбаков Ю. А. План племенной работы со стадом холмогорской породы ГПЗ "Холмогорский" Архангельской области на 1986 - 1993 гг. - Вологда, 1986. 150 с.

17. Абрамов А. И., Никитина М. А., Абрамова Н. И. План племенной работы со стадом холмогорской породы племзавода колхоза "Заостровский" Приморский район Архангельской области на 1987-1995 гг. - Вологда, 1988. - 130 с.

18. Абрамов А. И., Абрамова Н. И. Анализ селекционной ситуации в племенных стадах холмогорского скота Северо-Западной зоны РСФСР // Совершенствование холмогорской породы скота в РСФСР /Сб. науч. трудов ВНИИплем: -М., 1987. - С. 9 ... 11.

19. Абрамов А. И. Сравнительная характеристика линий холмогорского скота в п/з "Заостровский" Архангельской области // Промышленная технология производства молока в Северном районе /Сб. науч. трудов. - Л., 1988. - С. 43...53.

20. Абрамов А. И., Контиевская Н. Н. Влияние генетических и паратипических факторов на селекционируемые признаки в стадах холмогорской породы // Промышленная технология производства молока в Северном районе /Сб. науч. трудов. - Л., 1988. - С. 61...70.

21. Прозоров А. А., Абрамов А. И., Пашичев П. Л. Методические рекомендации по сбору информации и анализу данных племенного учета с использованием ЭВМ для селекционных центров по молочному скотоводству // Методические рекомендации. - Вологда, 1988. - 31 с.

22. Никитина М. А., Абрамов А. И., Абрамова Н. И. План племенной работы со стадом холмогорской породы племсовхоза "Строитель коммунизма" Велико-Устюгского района Вологодской области на 1989 - 2000 годы. - Вологда, 1989. - 102 с.

23. Никитина М. А., Абрамов А. И., Абрамова Н. И. Генетические параметры молочной продуктивности холмогорского скота в высокопродуктивных стадах Мурманской области. / Сб. науч. трудов. - Вологда, 1990. - С. 26 ...28.

24. Абрамов А. И., Абрамова Н. И. Информационно-вычислительная система сбора и анализа данных племенного учета с использованием ЭВМ ЕС - 1022 для селекционных центров по молочному скотоводству /Рекламная листовка. - Вологда, - ЦНТИ. - 1990.

25. Абрамов А.И., Матвеев А.В. Основные селекционно - генетические параметры чистопородного айрширского скота в Вологодской области // Интенсификация производства продуктов животноводства /Науч.- практ. конф. -Вологда, 1990. - С. 12 ..15.
26. Абрамов А.И., Никитина М.А., и др. Оценка быков-производителей голштинской и холмогорской пород в племенном заводе // Интенсификация производства продуктов животноводства /Науч.- практ. конф. -Вологда, 1990. - С. 22 ..25.
27. Прозоров А.А., Абрамов А.И., Оценка селекционной ситуации в популяции молочного скота с использованием ИВС на базе исследовательского комплекса //Интенсификация сельскохозяйственного производства /Тезисы науч. практ. конф. - Вологда, 1991. - С. 77 ... 78.
28. Прокофьев Н.Н., Абрамов А.И., Результаты и программа совершенствования айрширского скота в Вологодской области на 1991 - 2000 годы - Вологда, 1991. - 71 с.
29. Прозоров А.А., Абрамов А.И., Прожерин В.П. Программа создания нового заводского типа холмогорского скота в хозяйствах Архангельской области //Методические рекомендации. - Архангельск, -ЦНТИ. - 1992. - 19 с.
30. Прозоров А.А., Абрамов А.И., Прожерин В.П. Система селекционно-племенной работы с холмогорской породой крупного рогатого скота в РСФСР на период до 2000 года. - Архангельск, 1992. - 92 с.
31. Прозоров А.А., Абрамов А.И., Прожерин В.П. Программа создания нового заводского типа холмогорского скота в хозяйствах Архангельской области. - Архангельск, 1992. - 35 с.
32. Тяпугин Е.А., Абрамов А.И. Эффективность использования традиционных методов селекции крупного рогатого скота //Животноводство. - М., 1992. - С. 30 ... 32.
33. Тяпугин Е.А., Абрамов А.И. Оценка линий и быков в стаде крупного рогатого скота // Животноводство. - М., 1992. - С. 32 ... 33.
34. Абрамов А.И., Матвеев А.В. Результаты поглотительного скрещивания ярославского скота с быками айрширской породы в Вологодской области //Совершенствование технологии производства молока и кормопроизводства в северном регионе /Сб. научных трудов СЗНИИМЛПХ. - Вологда, 1992. - С. 79 ... 85.

35. Абрамов А.И., Иванов А.А. Продолжительность использования крупного рогатого скота в Вологодской области. /Сб. научных трудов СЗНИИМЛПХ. - Вологда, 1992. - С. 46 ... 47.
36. Прозоров А.А., Абрамов А.И. Оценка селекционной ситуации в популяциях с использованием ИВС на базе программного комплекса. /Сб. научных трудов СЗНИИМЛПХ. - Вологда, 1992. - С. 23 ... 24.
37. Абрамова Н.И., Абрамов А.И. Иванов А.А. Влияние генетических факторов на хозяйственно-полезные признаки айрширского скота. //Проблемы совершенствования продукции растениеводства и животноводства /Тез. докл. науч. - практ. конференции. - Вологда, 1993. - С. 55 ... 56.
38. Абрамова Н.И., Абрамов А.И. Дементьева Н.В. Влияние уровня продуктивности предков на селекционируемые признаки коров айрширской породы в ГПЗ "Красная Звезда" //Проблемы совершенствования продукции растениеводства и животноводства /Тез. докл. науч.-практ. конференции. - Вологда, 1993. - С. 56 ... 58.
39. Абрамов А.И., Абрамова Н.И. Анализ селекционно-генетической ситуации в подконтрольной популяции холмогорского скота. //Проблемы совершенствования продукции растениеводства и животноводства /Тез. докл. науч.- практ. конференции. - Вологда, 1993. - С. 50 ... 51.
40. Абрамов А.И., Прозоров А.А., Иванов А.А., Абрамова Н.И. Анализ динамики функционирования родственных групп скота холмогорской породы и подконтрольной популяции Архангельской области //Проблемы совершенствования продукции растениеводства и животноводства /Тез. докл. науч. - практ. конференции. - Вологда, 1993. - С. 49 ... 50.
41. Абрамов А.И., Иванов А.А., Абрамова Н.И. Связь В-локуса групп крови с продуктивностью животных с учетом уровня фенотипического проявления селекционируемого признака. //Проблемы совершенствования продукции растениеводства и животноводства /Тез. докл. науч.- практ. конференции. - Вологда, 1993. - С. 52 ... 53.
42. Кривенцов Ю.М., Иванов А.А., Абрамов А.И. Взаимосвязь живой массы и возраста при первой плодотворной случке с продуктивным долголетием коров //Проблемы совершенствования продукции растениеводства и животноводства /Тез. докл. науч. - практ. конференции. - Вологда, 1993. - С.83 ... 84.

43. Прозоров А. А., Абрамов А. И., Оптимизация программы селекции холмогорского скота в хозяйствах Коми Республике //Разведение холмогорского скота /Сб. науч. статей. - Архангельск, 1993. - С. 25 ... 27.

44. Абрамов А. И., Абрамова Н. И. Анализ селекционно - генетических параметров при различных уровнях продуктивности скота холмогорской породы Архангельской области //Разведение холмогорского скота /Сб. науч. статей. - Архангельск, 1993. - С. 42 ... 44.

45. Прозоров А. А., Абрамов А. И., Абрамова Н. И. и др. Научно-обоснованная программа ведения селекционно-племенной работы с использованием популяционно-генетических методов и цитогенетического тестирования в условиях зоны Череповецкого промузла, направленная на получение экологически безопасной продукции молочного скотоводства. - Вологда, 1993. - 45 с.

46. Абрамов А. И., Прозоров А. А., Иванов А. А. Проект совершенствования метода индивидуальной селекции холмогорской породы с использованием иммуно- и цито генетического тестирования //Племенная работа с холмогорской породой скота /Рекомендации специалистам хозяйств, работникам племенной службы, ученым. - М.; Изд. ВНИИплем. - 1994. - С 6 ... 7.

47. Абрамов А. И., Прозоров А. А., Абрамова Н. И. Анализ результативности отбора и подбора в популяции животных холмогорской породы //Племенная работа с холмогорской породой скота /Рекомендации специалистам хозяйств, работникам племенной службы, ученым. - М.; Изд. ВНИИплем. - 1994. - С 32 ... 34.

48. Абрамов А. И., Прозоров А. А., Иванов А. А. Частота встречаемости и взаимосвязь аллелей В-системы групп крови с величиной фенотипического проявления продуктивности коров, в зависимости от племенной ценности быков - производителей. //Племенная работа с холмогорской породой скота /Рекомендации специалистам хозяйств, работникам племенной службы, ученым. - М.; Изд. ВНИИплем. - 1994. - С 34 ... 35.

49. Абрамов А. И., Прозоров А. А., Иванов А. А., Абрамова Н. И. Результаты маркирования отдельных линий холмогорского скота с использованием иммуногенетического тестирования //Племенная работа с холмогорской породой скота /Рекомендации специалистам хозяйств, работникам племенной службы, ученым. - М.;

Изд. ВНИИплем. - 1994. - С 36 ... 37.

50. Иванов А. А., Абрамов А. И., Абрамова Н. И. Использование микроядерного тестирования в селекционной работе, направленной на повышение адаптивных качеств скота и получение экологически безопасной продукции молочного животноводства //Экологические проблемы АПК /Науч. -практ. конф. - Иваново, 1995. -С.16 ... 18.

51. Абрамов А. И., Абрамова Н. И., Кривенцов Ю. М. Динамика влияния продуктивных показателей предков на селекционируемые признаки пробандов по ведущим стадам айрширского скота в Вологодской области //Современное состояние и пути повышения породно-продуктивных качеств с.-х. животных /Науч.-практ. конф. - Вологда, 1995. - С. 15 ... 16.

52. Абрамов А. И., Прозоров А. А., Иванов А. А. Связь хозяйственно-полезных признаков с частотой встречаемости микроядер в эритроцитах крови //Современное состояние и пути повышения породно - продуктивных качеств с.-х. животных /Науч. -практ. конференция - Вологда, 1995. - С. 47 ... 48.

53. Абрамов А. И., Прозоров А. А., Иванов А. А. и др. Использование микроядерного тестирования при выявлении нестабильности генома быков -производителей в различных экологических зонах //Современное состояние и пути повышения породно - продуктивных качеств с.- х. животных /Науч. - практ. конференция - Вологда, 1995. - С. 50 ... 51.

54. Прозоров А. А., Абрамов А. И., Абрамова Н. И. Программа селекционно-племенной работы по холмогорской породе крупного рогатого скота в Вологодской области. - Вологда, 1995. - 32 с.

55. Прозоров А. А., Абрамов А. И., Абрамова Н. И. Программа селекционно -племенной работы по айрширской породе крупного рогатого скота в Вологодской области. - Вологда, 1995. - 74 с.

56. Прозоров А. А., Абрамов А. И., Абрамова Н. И. Разработать научно - обоснованные параметры (уточненные стандарты) отбора и подбора по показателям предков, собственным признакам и качеству потомства, для достижения достоверного улучшающего эффекта в следующих поколениях (популяция холмогорской породы Архангельской области). - Вологда, 1995. - 30 с.

57. Абрамова Н. И., Абрамов А. И. Анализ селекционной ситуации в стаде айрширского скота хозяйства "Майский", разработать научно-обоснованный прогноз результативности отбора и подбора. -

Вологда, 1995. - 64 с.

58. Абрамов А.И., Абрамова Н.И. Анализ селекционной ситуации в стаде холмогорского скота хозяйства "Стрига", разработать научно - обоснованный прогноз результативности отбора и подбора. - Вологда, 1996. - 79 с.

59. Абрамов А.И., Абрамова Н.И. Анализ селекционной ситуации в стаде холмогорского скота хозяйства "Гледен", разработать научно - обоснованный прогноз результативности отбора и подбора. - Вологда, 1996. - 58 с.

60. Прозоров А.А., Абрамов А.И., Абрамова Н.И. Система совершенствования популяции холмогорского скота на основе линейного разведения". Этап 1. "Разработать проект линейной структуры для совершенствования подконтрольной популяции холмогорского скота в Вологодской области. - Вологда, 1996. - 41с.

61. Прозоров А.А., Абрамова Н.И., Абрамов А.И. Совершенствование генеалогических структурных единиц популяции айрширской породы (линий) в направлении повышения племенных и продуктивных качеств. - Вологда, 1996. - 48 с.

62. Абрамова Н.И., Абрамов А.И. Анализ генеалогической принадлежности к маточным семействам коров айрширской породы в стаде скота хозяйства "Майский", каталог маточных семейств. - Вологда, 1996. - 300 с.

63. Шумов А.В., Иванов А.А., Абрамов А.И. Изучение изменений естественной реактивности на стабильность генома биологических объектов в различных экологических зонах // Вопросы экологии и безопасности жизнедеятельности. / Сборник статей. - Вологда, 1996. - С. 89...90.

64. Абрамов А.И., Абрамова Н.И. Результаты оценки живых животных дойного стада холмогорской породы хозяйства "Гледен" Велико-Устюгского района Вологодской области, с использованием международного метода линейной оценки статей экстерьера. - Вологда, 1997. - 38 с.