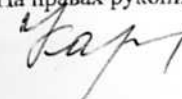


На правах рукописи



КАРЛИКОВА Галина Геннадьевна

**СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПУТИ
СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ МЕТОДОВ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНКИ
МОЛОЧНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ КОРОВ**

Специальность 06.02.04 – частная зоотехния, технология производства продук-
тов животноводства

Автореферат
диссертации на соискание ученой
степени доктора сельскохозяйственных наук

Волгоград 2006

Работа выполнена во Всероссийском государственном научно-исследовательском институте животноводства РАСХН.

Научный консультант: академик РАСХН, доктор сельскохозяйственных наук,
профессор ЭРНСТ Лев Константинович

Официальные оппоненты: доктор сельскохозяйственных наук, профессор
КОВЗАЛОВ Николай Иванович
доктор сельскохозяйственных наук, профессор
БЕЛЯЕВ Александр Иванович
доктор сельскохозяйственных наук
МИЛЬЧЕВСКИЙ Виктор Дмитриевич

Ведущая организация: Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Центральных районов Нечерноземной зоны России РАСХН

Защита диссертации состоится «26» сентября 2006 г. в 10 часов на заседании диссертационного совета Д 006.067.01 при Волгоградском научно-исследовательском технологическом институте мясо-молочного скотоводства и переработки продукции животноводства РАСХН (ГУ ВНИТИ ММС и ПЛЖ).

Адрес: 400086, г. Волгоград, ул. Рокоссовского, 6.
С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке института
Автореферат разослан «17» сентября 2006 г.

Ученый секретарь
диссертационного совета  А.С. Филатов

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

1.1 Актуальность темы

Молоко и молочные продукты входят в пятерку приоритетов здорового питания человека. Для полного удовлетворения потребности населения в этих продуктах в России необходимо производить 50-55 млн. т молока в год. Желаемых объемов производства при сложившейся численности коров можно достичь, лишь повысив их продуктивность во всех категориях хозяйств до 4000 кг и выше. Поэтому основным направлением увеличения производства молока в РФ должна быть интенсификация молочного скотоводства прежде всего за счет наращивания генетического потенциала скота при небольшом повышении поголовья коров.

Генетический потенциал разводимых в нашей стране молочных пород в условиях крупных молочных хозяйств 5-6 тыс. кг молока на корову в год. Дальнейший рост производства продукции и снижение затрат необходимо обеспечить путем применения современных методов селекции, основанных на использовании информационных технологий. Фундаментом информационно-аналитического комплекса, обеспечивающего практическую реализацию и эффективность селекционно-племенной работы в масштабах всей страны, является создание и надежное функционирование системы оценки и контроля молочной продуктивности коров.

Развитие молочного скотоводства как конкурентоспособной отрасли должно идти путем повышения качественных показателей молока, определяемых его физико-химическим составом, технологическими свойствами и санитарно-гигиеническим состоянием, которое зависит от наличия в молоке не свойственных компонентов.

В последние годы становится очевидным, что требования к качеству принимаемого от поставщиков сырья резко повысились. Крупные молочные заводы, специализирующиеся на производстве йогуртов, сыров и других продуктов

платят за молоко высокого качества более высокую цену. В этой связи решение комплекса вопросов, включая определение соматических клеток в индивидуальных пробах молока коров с целью мониторинга состояния здоровья молочной железы коров и качества молочной продукции, является актуальной задачей.

1.2 Цель и задачи исследований

Целью работы является изучение принципов оценки молочной продуктивности (ОМП) и создание единой для всей популяции системы контроля с использованием информационных технологий (ИТ) и автоматических линий анализа состава молока (жир, белок, лактоза, число соматических клеток), оценка селекционно-генетических параметров и разработка методов формирования высокопродуктивных стад коров черно-пестрой породы.

Для достижения поставленной цели решали следующие задачи:

- реализовать единую для региона систему уникальной идентификации животных (мечение и регистрация);
- изучить современные методы определения молочной продуктивности коров контроль-ассистентской службой и технические средства для индивидуального учета надоев;
- разработать зоотехнические требования к автоматизированному рабочему месту (АРМ) зоотехника-селекционера по молочному скотоводству и реализовать их в пакете прикладных программ для ПЭВМ;
- на основе использования АРМ «Помощник зоотехника» изучить селекционно-генетические параметры признаков молочной продуктивности и числа соматических клеток в молоке и разработать селекционный индекс племенной ценности коров;
- при массовом контроле молочной продуктивности с использованием автоматических линий анализа состава молока изучить содержание соматических клеток в индивидуальных пробах молока коров как индикатора заболеваемости

маститом, разработать и внедрить комплексную антимаститную программу как средство повышения сортности поставляемого молочного сырья;

- дать экономическую оценку внедрения новых методов оценки молочной продуктивности в сочетании с использованием АРМ зоотехника-селекционера и мониторинга качества молочного сырья на фермах путем комплексного определения состава молока и индивидуального подхода к лечению мастита коров.

1.3 Научная новизна и практическая значимость

Научная новизна исследований состоит в теоретическом обосновании независимого контроля молочной продуктивности коров с использованием современных технических средств учета молока и интегрированной компьютерной программы зоотехнического обеспечения племенного скотоводства с целью создания высокопродуктивных стад и повышения экономической эффективности отрасли.

Практическая значимость.

Полученные данные использованы при составлении нормативного документа федерального уровня "Правила оценки молочной продуктивности коров молочно-мясных пород" СНПлем Р 23-97 (1997 г.), при разработке концепции бонитировки (оценки) крупного рогатого скота молочных и молочно-мясных пород, представленной в МСХ РФ. Положения и практические предложения легли в основу Плана племенной работы с крупным рогатым скотом в Московской области на 1999-2005 гг., реализации планов селекционно-племенной работы со стадами крупного рогатого скота черно-пестрой породы (Акционерного общества-племенное хозяйство "Коноковское" Успенского района Краснодарского края, госплемзавода "Большое Алексеевское", АОЗТ "Аксиньино", ЗАО "Городище" Ступинского района, СЗАО "Сергиевское" Коломенского района, СХПК Агрофирма "Павловская" Домодедовского района, ЗАО "Элинар" Наро-Фоминского района, ЗАО "Колхоз Уваровский" Можайского района, СПК "Аннинский" Рузского района Московской области, Кировской лугобо-

лотной опытной станции ВНИИкормов Оричевского района Кировской области и др.). Издано учебное пособие для системы дополнительного профессионального аграрного образования "Контроль молочной продуктивности коров" (изд. 2-е, переработанное и дополненное, 2004 г.). При участии автора разработан и внедрен в производство пакет прикладных компьютерных программ – автоматизированное рабочее место зоотехника-селекционера по молочному скотоводству – АРМ "Помощник зоотехника" — ZooHelp. Программа зарегистрирована в Отраслевом реестре программных средств и баз данных Главного вычислительного Центра Министерства сельского хозяйства и продовольствия Российской Федерации за № 2.50.075-99, регистрационное свидетельство № 75 от 22.10.1999 г. Материалы, полученные в ходе работы, используются в учебном процессе переподготовки кадров и повышения квалификации специалистов в Российской академии менеджмента в животноводстве (ФГОУ РАМЖ).

1.4 Апробация работы

Результаты научно-исследовательской работы доложены на:

- ученом совете ВИЖа п. Дубровицы Московской обл., 1995-2005 гг. (ежегодно);
- научно-практических конференциях РАМЖ, п. Быково Московской обл., 1995-2000 гг.;
- рабочих совещаниях консультативной службы по животноводству «Менеджер-молоко» 2000 г.;
- семинаре АРИС по проблеме повышения качества молока в ТСХА 2001 г.;
- 54-й ежегодной сессии ЕАЖ в Риме 2003 г.;
- научно-практических конференциях ФГОУ РАМЖ, п. Быково Московской обл., 2001-2003 гг.;
- международной юбилейной научно-практической конференции ФГОУ РАМЖ, п. Быково Московской обл., 2004 г.;

- объединенной научной конференции отдела селекции молочного скота ВИЖа, 2005 г.

Автоматизированное рабочее место зоотехника-селекционера по молочному скотоводству – АРМ "Помощник зоотехника" экспонировался на Российской агропромышленной выставке «Золотая осень» 2002 г.

По теме диссертации опубликовано 36 научных работ.

Объем и структура работы. Диссертация изложена на 327 страницах компьютерного текста и состоит из введения, обзора литературы, материалов и методов исследований, результатов собственных исследований, обсуждения, выводов и предложений. Список литературы включает в себя 309 наименований, из них 93 на иностранных языках. Работа содержит 44 таблицы, 42 рисунка и приложения.

1.5 Основные положения, выносимые на защиту:

- обоснование системы уникальной идентификации и регистрации животных, современных методов определения молочной продуктивности коров контроль-ассистентской службой и тестирования технических средств для индивидуального учета надоев;
- зоотехнические требования к автоматизированному рабочему месту (АРМ) зоотехника-селекционера по молочному скотоводству и предложения к пакету прикладных программ для ПЭВМ;
- селекционно-генетические параметры признаков молочной продуктивности и числа соматических клеток в молоке и селекционный индекс племенной ценности коров;
- пути повышения конкурентоспособности производства молока массовым контролем анализа его состава с использованием автоматических линий и снижения заболеваемости маститом.

2. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

2.1 Место проведения исследований

Исследования проведены в 1993-2004 гг. в отделе селекции крупного рогатого скота молочных и молочно-мясных пород ВИЖа и племенных хозяйствах Московской области в творческом содружестве с ГСХП (ныне ФГУП) «Московское» по племенной работе, ТОО (ныне некоммерческое партнерство - НП) "Мосплем" и ФГОУ РАМЖ. Отдельные фрагменты исследований выполнены во время работы автора в АДТ-проекте внештатным научным консультантом.

Племенная база молочного скотоводства Московской области представлена в настоящее время 78 племенными заводами и племенными репродукторами по разведению крупного рогатого скота и двумя племенными предприятиями - Центральная станция искусственного осеменения (ФГУП ЦСИО) и ФГУП "Московское" по племенной работе с Ногинским межрайонным филиалом. Всего в племенных хозяйствах имеется более 61 тысячи голов маточного поголовья крупного рогатого скота. В области разводится 4 породы крупного рогатого скота (черно-пестрая, холмогорская, айрширская, джерсейская). Годовой удой коров в племенных заводах возрос с 5459 кг в 2000 г. до 6402 кг молока в 2004 г., в племенных репродукторах с 5352 до 6151 кг.

2.2 Материал и схема исследований

Для исследований использовали созданные нами с помощью АРМ "Помощник зоотехника" базы данных племенных хозяйств Московской области. Часть данных получена из Центра информационного обеспечения Некоммерческого партнерства «Мосплем».

В 1994 г. ГСХП "Московское" по племенной работе получило из Германии счетчики молока Тру-Тест и три автоматизированные линии для анализа молока типа "комбифосс" производства A/S N. Foss Electric, Hillerod, Дания. В

короткие сроки было налажено определение жира, белка, лактозы и количество соматических клеток в индивидуальных пробах молока (последнее на приборе "Фоссоматик") из ведущих хозяйств Московской области, в основном членом ТОО "Мосплем" (Казарбин Д.Р. и др., 1999). Объем анализов молока за 1995-1997 гг., среднее по месяцам и колебания приведены в таблице 1.

Таблица 1

Объем анализов молока лабораторией за 1995-1997 гг.

| Годы | Число хозяйств | Всего исследовано проб за год | По месяцам | |
|------|----------------|-------------------------------|------------|---------------|
| | | | В среднем | Колебания |
| 1995 | 43 | 174816 | 14568 | 11256 - 19105 |
| 1996 | 44 | 230270 | 19189 | 16555 - 20888 |
| 1997 | 44 | 238009 | 19834 | 18055 - 21917 |

В рамках пилот-проекта на базе поступивших из Германии компьютеров был создан Центр информационного обеспечения Некоммерческого партнерства «Мосплем» для сбора, обработки, хранения и передачи информации.

Углубленные исследования по селекции и качеству молока проводились в ЗАО СП "Аксиньино" Ступинского района Московской области, где удой на фуражную корову в 2003 г. достиг 7238 кг молока. Годовой расход кормов на 1 условную голову крупного рогатого скота составляет 58-62 ц.к.е. Тип кормления коров силосно-сенажно-концентратный с дачей комбикорма в зимний период 400 г/кг, в летний – 300 г/кг надоенного молока.

2.3 Методы исследований

В соответствии с поставленными задачами из базы данных формировали выборки в формате .dbf и .xls и проводили обработку соответствующими методами.

В процессе исследований применялись монографический, расчетно-компьютерный, статистический, генетико-математический и экспериментальный методы. Общая схема исследований приведена на рис. 1.

Анализируемые показатели. Были изучены следующие показатели:

- удой молока за 305 дней лактации (1; 2; 3; 4; 5 лактации, включительно), по ежемесячным контрольным измерениям в пределах лактации (за 8-10 мес.);
- содержание жира в молоке за 305 дней лактации (1; 2; 3; 4; 5 лактации, включительно), по ежемесячным контрольным измерениям (за 8-10 мес.);
- содержание белка в молоке за 305 дней лактации, по ежемесячным контрольным измерениям (за 8-10 мес.);
- выход молочного жира за 305 дней лактации;
- выход молочного белка за 305 дней лактации;
- содержание лактозы в молоке за 305 дней лактации, по ежемесячным контрольным измерениям (за 8-10 мес.);
- живая масса коров по наивысшей лактации;
- число соматических клеток в пробах молока.

Исследования по качеству молока проводили по методикам, изложенным в методическом пособии Г.Г.Карликовой и Е.Н.Хрипяковой (2001) с учетом плотности, термоустойчивости, бактериальной обсемененности, соматических клеток и класса по чистоте.

Биометрическая обработка. Для изучения генетико-статистических параметров был использован математический аппарат, применяемый в зоотехнических исследованиях. Основные и рабочие базы данных создавали на персональном компьютере в СУБД "Карт", FoxPro (русская версия), а так же табличном редакторе Excel 5. Непосредственно биометрическую обработку производили в программе РМЖ "GESTA" (А.П.Пыжов, 1995) и системе STATISTICA (В.Боровиков, 2003). Достоверность влияния групп на изучаемые показатели устанавливали по F-критерию Фишера и T-тесту.

Экономическая оценка результатов. Расчет экономической эффективности разработок проводили по показателям (до и после внедрения) объема производства молока, товарности, роста поголовья коров, надоя на 1 фуражную корову, себестоимости производства единицы продукции, средней цены реализации, рентабельности реализованного молока и разности «цена – себестоимость», а также по экономии средств на заработную плату.

3. РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

3.1 ОЦЕНКА МОЛОЧНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ (ОМП) И ЕЕ ОРГАНИЗАЦИЯ

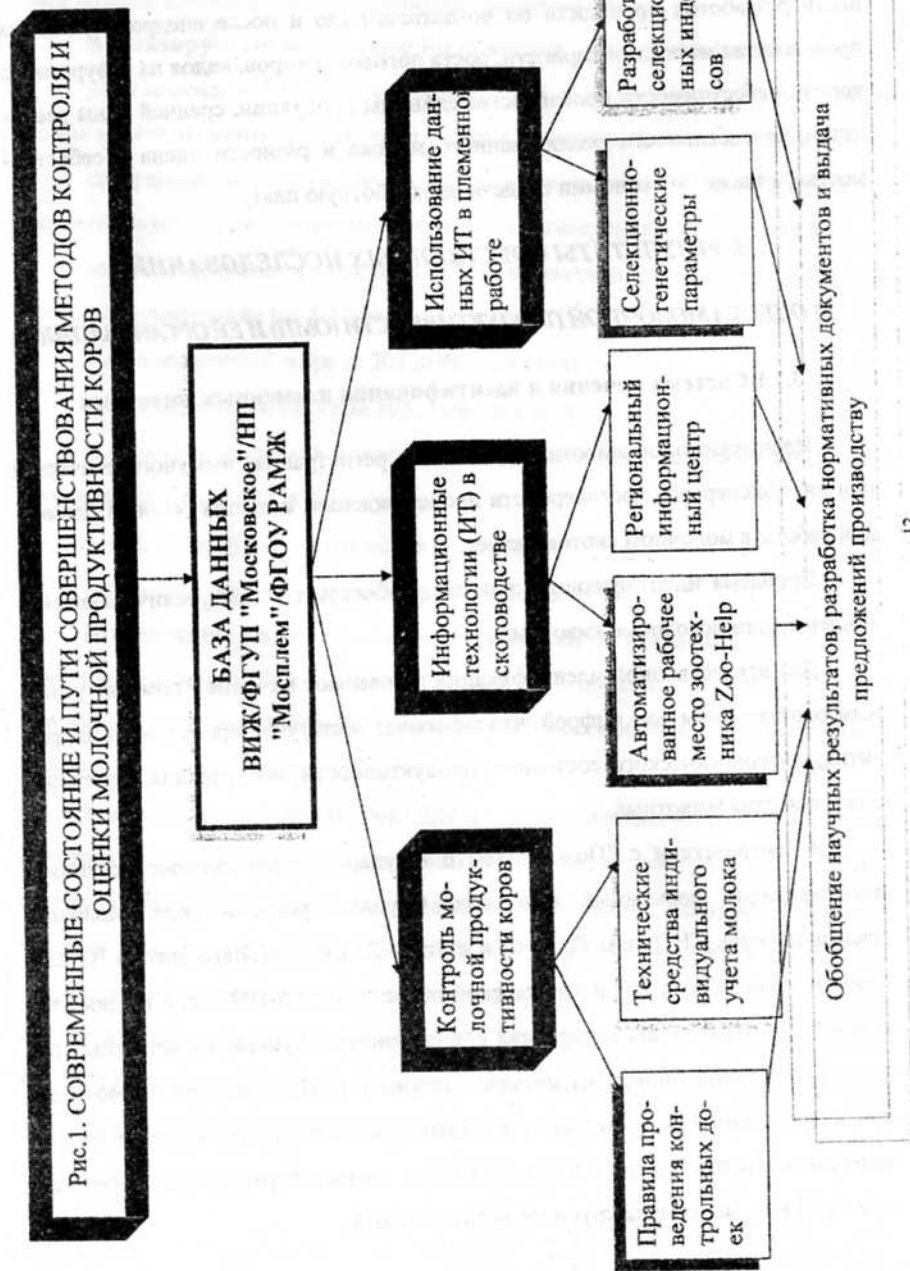
3.1.1 Система мечения и идентификации племенных животных

Идентификация животных (мечение, регистрация, иммуногенетическая или иная экспертиза достоверности происхождения) является основой племенной работы в молочном скотоводстве.

Проблема идентификации животных обостряется при увеличивающейся концентрации поголовья животных.

Для искусственной идентификации применяют мечение - пометку условным обозначением или цифрой, что позволяет вести учет происхождения, развития, физиологического состояния, продуктивности, поступления, перемещения и выбытия животных.

В соответствии с "Положением о государственной системе мечения и идентификации племенных животных. Крупный рогатый скот. Молочно-мясные породы. СНПлем Р8 - 96" и статьей 22 федерального Закона "О племенном животноводстве" в Московской области в 1995-1997 гг. с нашим участием была разработана и внедрена единая система нумерации животных пожизненной ушной биркой из металла (латуни Т-62М), имеющей прямоугольную форму длиной 80 мм и шириной 13 мм. Высота цифр, гравированных изготовителем на таких бирках, - 6 мм. С 1996 г. такими бирками было помечено свыше 50 тыс. молодняка крупного рогатого скота.



Мечение племенных животных по государственной системе осуществляли под нашим методическим руководством уполномоченные специалисты ГСХП «Московское» по племенной работе и ТОО «Мосплем» и зоотехники-селекционеры хозяйств, прошедшие специальную подготовку. Носителя идентификационного номера (бирку) закрепляли на правом ухе теленка не позднее, чем через три недели после его рождения.

Нами совместно с контроль-ассистентской службой области (С.А.Майоров, И.Г.Тельпис) в учтенном поголовье (табл. 2) выявлена высокая сохраняемость (свыше 98%) этих бирок на ушах животных.

Информация об идентификации животных и/или перемене владельца, передаваемая в Центр информационного обеспечения НП «Мосплем» не позднее 40 дней с момента поступления животного, содержит следующие показатели: наименование организации-владельца племенных животных (уникальный регистрационный код);

- идентификационный номер племенного животного;
- дата рождения;
- идентификационный номер матери.

В течение двух месяцев с момента рождения животного информацию о его идентификации передавали в уполномоченную организацию - Центр информационного обеспечения «Мосплем» - где племенное животное регистрировали в базе данных. За 1997-2003 гг. Центром:

| | |
|---------------------------------------|--------|
| Зарегистрировано животных всего | 41035 |
| Зарегистрировано женских особей всего | 37103 |
| В том числе пробандов | 23546 |
| Предков | 13557 |
| Быков-производителей | 4202 |
| В том числе пробандов | 1966 |
| Зарегистрировано живых коров и телок | 15117. |

Таблица 2

| СПИСОК хозяйств-членов ТОО "Мосплем", получивших бирки в 1996 г. | | | | |
|--|---------------------------|--------------------|-------|-------|
| № п.п. | Наименование хозяйств | Район | Бирки | Щипцы |
| 1. | АСХО "Красный Луч" | Щелковский | 900 | 2 |
| 2. | АОПЗ "Раменское" | Раменский | 700 | 3 |
| 3. | СПК им Ленина | Луховицкий | 330 | 2 |
| 4. | АОЗТ "Сергиевское" | Коломенский | 3020 | 3 |
| 5. | к-з им Вл.Ильича | Ленинский | 400 | 3 |
| 6. | к-з "Ленинский Луч" | Красногорский | 400 | 2 |
| 7. | о/х "Дубровицы" | Подольский | 220 | 1 |
| 8. | МСС | Серебряно-Прудский | 1000 | 3 |
| 9. | ПЗ к-з "Завет Ильича" | Красногорский | 400 | 1 |
| 10. | ПХ ТОО "Ульянино" | Раменский | 800 | 2 |
| 11. | ПХ ТОО "Фоминское" | Раменский | 400 | 4 |
| 12. | АОЗТ "Подмосковное" | Раменский | 720 | 1 |
| 13. | у/х "Михайловское" | Подольский | 1200 | 2 |
| 14. | ПХ "Воскресенское" | Ленинский | 380 | 1 |
| 15. | АОЗТ ПЗ "Коммунарка" | Ленинский | 2700 | 3 |
| 16. | ПЗ к-з им.Горького | Ленинский | 1200 | 2 |
| 17. | ТОО ПЗ "Петровское" | Люберецкий | 400 | 1 |
| 18. | АОАП "Косино" | г. Москва | 200 | 1 |
| 19. | ГПЗ "Лесные Поляны" | Пушкинский | 600 | 2 |
| 20. | о/х "Ермолино" | Дмитровский | 600 | 1 |
| 21. | с-з техникум «Яхромский» | Дмитровский | 1100 | 2 |
| 22. | АОЗТ "Жегалово" | Щелковский | 700 | 2 |
| 23. | з/х "Немчиновка" | Одинцовский | 200 | 1 |
| 24. | Московский конезавод | Одинцовский | 1800 | 2 |
| 25. | ПСПК "Звенигородский" | Одинцовский | 900 | 3 |
| 26. | СХП "Барвиха" | Одинцовский | 300 | 1 |
| 27. | АОЗТ ПХ "Наро-Осановский" | Одинцовский | 1500 | 3 |
| 28. | ОПО "Непецино" | Коломенский | 1500 | 1 |
| 29. | ПЗ "Барыбино" | Домодедовский | 1200 | 5 |
| 30. | ОПХ "Гостопальцево" | Одинцовский | 1300 | 1 |
| 31. | АОЗТ "Чулковское" | Раменский | 800 | 2 |
| 32. | Итого | | 22270 | 56 |

Количество обрабатываемой информации с контролем молочной продуктивности в 2000 г. 249 тыс. записей по 38 хозяйствам, в 2001 г. соответственно 359 тыс. по 58 хозяйствам, в 2002 г. 459 тыс. по 65 хозяйствам и в 2003 г. 467 тыс. по 68 хозяйствам.

Для удобства визуального опознавания племенных животных при проведении контрольных доек, осеменении, взвешивании и др. работах используются технологические номера - дополнительные четырехразрядные индивидуальные номера. Новорожденным телятам эти номера присваиваются в первые сутки после рождения. Технологические номера племенных животных сообщаются в Центр информационного обеспечения, где они однозначно корреспондируются с идентификационными номерами.

Обязательным условием при использовании технологического номера является его неповторяемость в пределах стада, принадлежащего организации по племенному животноводству, а также легкая считываемость цифр.

3.1.2 Метод определения молочной продуктивности коров

Для определения молочной продуктивности коров учитывается индивидуально количество и качество молока, полученного от каждого животного в течение контрольных суток (контрольная дойка).

Контрольные сутки составляют 24 часа, в течение которых у всех коров, содержащихся в одном помещении, производится учет молочной продуктивности (кроме сухостойных, новотельных до вечера 5 дня после начала лактации). При трехразовом доении первый учет, как правило, производится днем, при двухразовом - вечером.

Если в уполномоченном центре в течение одной лактации коровы не зарегистрированы две подряд или три контрольные дойки, то запись о данной лактации не включается в обработку (базу данных), т.е. расчет продуктивности за лактацию не производится.

При пропуске контрольного доения лактационная продуктивность также не подсчитывается в случаях:

- между отелом и первой контрольной дойкой прошло более 70 дней;
- между двумя смежными контрольными доениями прошло более 70 суток.

Расчет молочной продуктивности осуществляется за всю лактацию, 305 первых дней лактации или укороченную законченную лактацию с обязатель-

ным указанием количества дойных дней. Днем начала лактации считается следующий день после отела. Днем окончания лактации считается день перевода коровы на сухостой. При отсутствии сухостойного периода у животного (чего быть не должно), днем окончания лактации считается день перед следующим отелом.

При расчете продуктивности за лактацию нами предложена скорректированная формула, учитывающая удой коровы от отела до первой контрольной дойки:

$$X = \frac{m' + m_1}{2} n_{0,1} + \frac{m_1 + m_2}{2} n_{1,2} + \dots + \frac{m_i + m_{i+1}}{2} n_{i(i+1)}$$

где:

- X - продуктивность (удой, кг), животного за лактацию;
- m' - продуктивность животного в первый день лактации (приравнена к m₁ - продуктивности животного за первые контрольные сутки);
- m₁, m₂, ... m_i - продуктивность животного за 1, 2, ... i-е последующие контрольные сутки;
- m_{i+1} = 0 - продуктивность животного в день перевода на сухостой;
- n_{0,1} - период (число дней) от отела до первой контрольной дойки;
- n_{1,2} - период (число дней) между смежными контрольными дойками;
- n_{i(i+1)} - период (число дней) между последней контрольной дойкой и днем перевода коровы на сухостой.

Простые расчеты показали, что модифицированный способ расчета молочной продуктивности коров позволяет уточнить удои коров за 305 дней лактации в сторону увеличения на 1,04 – 6,85% (от 70 до 437 кг при продуктивности 6000-7000 кг молока). Величина отклонения зависит от числа дней между отелом и первой контрольной дойкой.

3.1.3 Средства индивидуального учета молока

В связи с интеграцией ведущих стран по производству молока и дальнейшей механизацией и автоматизацией процесса доения коров большое внимание уделяется унификации средств учета молочной продуктивности. В 1984 г. ИКАР (International Committee for Animal Registration - Международный комитет регистрации племенных животных) установил правила для испытания измерительных приборов, применяемых при контрольной дойке коров и их рабочей проверки. Список одобренных к 2001 г. официальных средств регистрации молока насчитывает 15 наименований.

По правилам ИКАР тестируемые счетчики должны измерять удои коров с отклонением, не превышающим 2% от эталона надоя (0,2 кг для надоя менее 10 кг) и с коэффициентом вариации, не превышающим 2,5% от среднего эталона надоя молока. Счетчики должны отбирать пробы молока, содержание жира в которых отклоняется от эталонных образцов не более чем на 0,05% жировых единиц со стандартным отклонением не более 10%.

Испытания на предварительное утверждение. Изготовитель должен предоставить 50 счетчиков, из которых 2 взятых наугад будут использованы в лабораторных испытаниях, а 8 счетчиков и 1 запасной (также взятые случайным образом) будут использованы в испытаниях на ферме. Два счетчика проверяют в лаборатории по следующим показателям: точность измерения при разных скоростях потока жидкости и воздушного потока, на разных уровнях вакуума, при наклоне счетчика, оценка легкости выполнения рабочей проверки точности, отбор необходимого количества молока для пробы, воздействие на свободные жирные кислоты в молоке.

Лабораторные испытания измерительного оборудования следует как можно больше проводить с молоком. При этом необходимо ставить специфические условия, такие как температура воды или химикатов. Испытательное оборудование должно состоять из вакуумной системы, действующей при уровне вакуума 50 кПа - если для высоковакуумной установки и 42 кПа — для низковакуумной. Весы должны иметь максимальную ошибку не более 0,02 кг. Счет-

чик молока должен работать в пределах ошибки до скорости 9 кг/мин, а между скоростями 9-12 кг/мин допустимо небольшое отклонение.

Испытания на ферме выполняются при обычных производственных условиях получения молока с двукратной дойкой коров, с целью определить, дают ли эти инструменты необходимую точность для измерения надоя молока и взятия проб в установленных пределах ошибки. Счетчики должны быть проверены на двух или больше разных фермах при утренней и вечерней дойках. Испытание необходимо проводить во всех возможных диапазонах надоев: для коров рекомендуется, чтобы не меньше 25% от результата в диапазоне 5-20 кг и не меньше 25% свыше 20 кг за одну дойку. Во время испытания счетчики должны быть соединены с доильной установкой. Все собранное молоко используют как эталон. Для анализа содержания жира образцы берут из эталонного молока и того молока, которое собрано в счетчике. Для испытания каждого счетчика берут надои не менее чем от 40 животных. Стационарные счетчики используются на ферме постоянно в течение не менее чем 3 мес. (или 2000 доений) после завершения испытания. По истечении этого срока счетчики проверяют снова.

Счетчики необходимо проверять перед первой регистрацией согласно правилам ИКАР. Вместе с тем, рекомендуется испытать переносные счетчики и емкости с водой, стационарные счетчики на ферме — во время доения с молоком и после доения — с водой, чтобы получить эталонную величину для обычных проверок. Рабочий контроль должен проводиться не реже раза в год для всех типов счетчиков молока, емкости проверяются не реже раза в два года.

Статистическая обработка результатов испытаний на ферме. Идеология оценки и обработки полученных данных, предлагаемая нами, следующая. Используются данные с эталонным надоем в интервале от 2 до 33 кг молока. В качестве эталонного измерителя используется счетчик Тру-Тест ХИ (Tru-Test HI). Для каждого счетчика рассчитывают разность между показаниями счетчика и эталоном и вычисляют корреляцию между разностью и эталонными надоями. Если корреляция незначительна ($P > 0.05$), то это значит, что отклонения

в показаниях счетчика не зависят от величины надоя. Среднюю разность между эталоном и надоем по счетчику принимают за среднее отклонение счетчика, а среднеквадратическое отклонение (σ) разностей - за воспроизводимость показаний счетчика.

Если корреляция существенна ($P < 0.05$), то отклонение показаний счетчика зависит от величины надоя. Рассчитывают регрессию разностей на эталонные надои и остаточное среднеквадратическое отклонение регрессии принимают за воспроизводимость счетчика. В обоих случаях выявленные разности наносят на график (на оси X надой, на оси Y - ожидаемое среднее и максимально приемлемое отклонение испытуемого счетчика от эталона). Если ожидаемое отклонение находится вне границ приемлемого интервала в любой точке диапазона, то счетчик считается негодным. В диссертации приведен пример испытания трех счетчиков по удою и жиру в сравнении с эталоном.

3.1.4 Отбор проб молока

Пропорциональный отбор пробы можно осуществлять двумя способами, апробированными нами. Первый - при помощи мерного цилиндра, на котором нанесены 4 столбца цифр, соответствующие надоем от коровы. Над каждым столбцом имеется цифра, называемая "фактор". После того как станет известен надой, из вспомогательной таблицы определяют "фактор", и в мерный цилиндр наливается молоко соответственно "фактору" и удою.

Второй способ - при помощи градуированных пипеток и дозированных шприцев. Из вспомогательной таблицы определяется количество молока (мл), которое надо отобрать из емкости, соответствующее надоем. Перед началом контрольного доения в каждый мерный стаканчик (по числу коров) вносится консервирующее вещество, допущенное к использованию действующей нормативной документацией.

После каждого отбора стаканчик плотно закрывается крышечкой, встряхивается для перемешивания консерванта и устанавливается в штатив, рассчитанный, как правило, на 50 стаканчиков. На штатив наносится маркировка (таб-

личка) с указанием кода организации по племенному животноводству и кода транспортного ящика. Штативы с пробами молока должны до транспортировки храниться в прохладном (не выше +8⁰С) месте. Законсервированные пробы молока нельзя исследовать на органолептические показатели, кислотность, бактериальную загрязненность, биологические свойства.

3.1.5 Обязанности лиц, ответственных за проведение контрольных доек

Контроль-ассистенты состоят в штате лаборатории селекционного контроля качества молока или иной организации, уполномоченной местным органом госплемслужбы на проведение контрольных доек в стадах, принадлежащих различным владельцам скота.

Разработаны обязанности контроль-ассистентов, куда входят:

а) работа по учету суточных (контрольных) удоев, отбор проб, оформление ведомостей (сопроводительных документов) для лабораторий, транспортировка при необходимости ящиков с пробами и соответствующих документов;

б) обеспечение точности работы измерительных приборов и принятие мер по ремонту их владельцем;

в) участие в разработке графиков проведения контрольных доек в закрепленной зоне (хозяйстве);

г) другие работы по племенному животноводству, вверенные в их обязанности местными органами госплемслужбы (мечение новорожденных телят, передача данных об их идентификации, определение интенсивности молокоотдачи и др.).

Нами совместно с контролерами Мосплем в области выявлен целый ряд методических ошибок, допускаемых при отборе проб молока, которые искажают результаты оценки молочной продуктивности коров, разработаны меры предупреждения этих ошибок.

3.2 ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ (ИТ) В СКОТОВОДСТВЕ

Проанализированы существующие на фермах виды ручной обработки данных учёта. Один из них – карточная система, при которой систематически заполняются многочисленные графы. Основным документом племенного учета является карточка племенного быка (форма №1-мол) и карточка племенной коровы (телки) (форма № 2-мол), а для завезенных животных - племенное свидетельство. В них отражаются все сведения, которые характеризуют индивидуальные и племенные качества быка и коровы, их родословную, линейную принадлежность, дату рождения, породность, развитие, оценку экстерьера и др. Довольно широко используется в практике журнальная система (журнал осеменения и отелов коров (форма № 3-мол.), журнал регистрации приплода и выращивания молодняка (форма № 4-мол.) и т.д.), которая сводится к ведению обычных зоотехнических записей. Такой учёт очень трудоёмок и не оперативен. Журналы содержат большое количество сведений, требуют много времени для их заполнения. Проверить правильность и полноту записей весьма затруднительно. Прежде чем принять управленческое решение, необходима предварительная кропотливая работа по выборке данных, на что у специалиста физически не хватает времени.

3.2.1 Автоматизированное рабочее место (АРМ) зоотехника

При его разработке нами ставилась задача обеспечить специалистов животноводства (зоотехников-селекционеров, главных зоотехников) на уровне хозяйства рабочим инструментом, повышающим эффективность их труда. С этой целью разработан ряд программных средств, которые интегрированы в региональную и общегосударственную систему информационного обеспечения молочного скотоводства под общим названием АРМ «Помощник зоотехника». Особенности программы являются: настройка под конкретного пользователя; расширение функциональных возможностей путем подключения собственных программных модулей или других программ; формирование генеалогической

структуры стада, инвентаризация линий и семейств, компьютеризированный анализ стада.

АРМ «Помощник зоотехника» проводит подготовку информации для централизованной оценки быков-производителей по качеству потомства методом BLUP. Разработана оценка телосложения дочерей быков: линейная система и 100-бальная система. Программа «Помощник зоотехника» осуществляет автоматизированный обмен данными с региональным центром информации, АРМ «Молочная лаборатория», АРМ «Иммуногенетическая лаборатория», АРМ «Племпредприятие», АРМ «Рационы кормления», АРМ «Ветеринария».

Программа позволяет провести всесторонний оперативный анализ племенных достоинств животных. Проводится статистическая обработка стада: одномерный статистический анализ; многомерный статистический анализ; нелинейный регрессионный анализ; однофакторный дисперсионный анализ; двухфакторный дисперсионный анализ; двухфакторный иерархический дисперсионный анализ; многомерный дисперсионный и дискриминантный анализы.

Первичная информация о животных вводится в виде показателей, регистрируемых в процессе учета в течение года как однократно (взвешивание, оценка экстерьера, результаты отела), так и многократно (контрольные удои, осеменение, взвешивание молодняка).

Система ввода и хранения данных построена таким образом, что позволяет использовать метод динамического изменения информации, освобождая пользователя от пересчета расчетных данных, а также предотвращает разрушение баз данных и потерю информации при аварийных ситуациях.

Нами, пользуясь литературными и эмпирическими данными, разработаны основные параметры настройки регистрационных и событийных показателей АРМ "Помощник зоотехника".

В оперативном режиме (ежемесячно, еженедельно) выдается информация, которая может быть обобщена в следующие блоки:

а) планы: осеменений, ректальных исследований, отёлов, запусков коров;
б) списки коров: больных и яловых, запущенных за 70 и более дней, необоснованно снизивших удои;

в) сведения о раздое: распределение коров - первотелок по удою на втором месяце лактации, показатели продуктивности коров в период раздоя, анализ раздоя коров разной племенной ценности и возраста, продуктивность коров за первые 100 дней текущей лактации;

г) анализ в стаде: продуктивности, воспроизводства;

д) результаты использования быков в стаде: по продуктивности дочерей в текущей и законченных лактациях, по воспроизводству;

е) формирование любых данных по животным (в режиме "структура стада");

ж) формирование отчетов по валовому производству молока (ц), молочного жира и белка за отчетный месяц и с нарастающим итогом с начала года;

з) по каждому животному: формирование племсвидетельств, формирование карточек 2-мол. (для электронной записи в ГКПЖ).

Информация по итогам работы отрасли в течение года. Результатами работы отрасли животноводства за календарный год являются: бонитировка каждого животного, свод бонитировки по каждому хозяйству, анализ бонитировки, информация для индивидуального подбора быков, информация для оценки быков-производителей, формирование по запросу специалиста любой отчетности, любого анализа, а также любых зависимостей с использованием биометрических приложений.

Планы и прогнозы. К ним относятся:

а) индивидуальные планы на предстоящий календарный год по племенному использованию коров и прогнозированию молочной продуктивности коров;

б) сводные планы на предстоящий календарный год по отелам, по осеменениям, прогноз продуктивности.

3.3 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОМП И ИТ В ПЛЕМЕННОЙ РАБОТЕ

В современных условиях качественное управление — один из важнейших факторов повышения эффективности производства.

В неавтоматизированных системах управления анализ информации, поступающей по каналу обратной связи, и принятие решений осуществляется селекционером, ответственным за управление данной системой. В нашей стране основной объем племенной работы пока производится в таком неавтоматизированном режиме с небольшими элементами компьютеризации. Сложившуюся диспропорцию между объемом информации, накапливаемой зоотехнической службой, и возможностями её анализа и использования для принятия управленческих решений позволяет реализовать АРМ «Помощник зоотехника».

3.3.1 Племенная ценность коров

Племенная ценность - уровень генетического потенциала животных, определяемый по собственным показателям особи и показателям родственников по отдельности или в комплексе.

На практике в соответствии с действующей поныне «Инструкцией по бонитировке крупного рогатого скота молочных и молочно-мясных пород» (1975), коров-первотелок оценивают по удою за законченную лактацию, коров двух отелов - по средней продуктивности за две лактации, полновозрастных коров - по средней продуктивности за любые три лактации. Однако эта оценка слабо коррелирует с генетическими качествами животных.

Мы поставили перед собой задачу разработать индекс племенной ценности коров с помощью АРМ «Помощник зоотехника».

3.3.1.1 Изменчивость

Основой, дающей материал для отбора, является изменчивость признаков. Мы изучали изменчивость показателей молочной продуктивности в стаде крупного рогатого скота ЗАО СП «Аксиньино» Ступинского района Московской области в динамике. Для анализа использовали данные АРМ «Помощник зоотехника», формируя рабочие базы данных при помощи электронных таблиц Excel и дальнейшей обработки данных биостатистическими методами.

Изучение изменчивости показало, что вариабельность удоя в группах коров 2 отела и старше с ростом продуктивности возросла незначительно, в то время как среди первотелок она увеличилась намного (табл. 3). Вместе с тем в опыте по интенсивному раздоя коров-первотелок от матерей разного качества, проведенном в этом хозяйстве, было установлено, что коэффициент изменчивости при высоких удоях (в среднем по 39 животным 7521 кг за 305 дней 1 лактации) снижается до 10% (Н.Д.Дроздов, 2003). Это свидетельствует о сужении генетической базы дальнейшего совершенствования стада.

Таблица 3

Показатели изменчивости величины удоя и содержания жира в молоке

| Лактация | Число животных | Удой, кг | | | Жир, % | | |
|----------------|----------------|----------|----------|------|---------|----------|------|
| | | среднее | σ | CV | среднее | σ | CV |
| 1996-1998 гг. | | | | | | | |
| Первая | 213 | 3276 | 626,3 | 19,1 | 3,61 | 0,106 | 2,9 |
| Вторая | 207 | 3509 | 485 | 13,8 | 3,57 | 0,071 | 2,0 |
| Третья и ст. | 377 | 3495 | 529 | 15,1 | 3,58 | 0,074 | 2,1 |
| По всему стаду | 797 | 3680 | 554,4 | 15,1 | 3,59 | 0,086 | 2,4 |
| 2004 г. | | | | | | | |
| Первая | 284 | 6868 | 1132,2 | 16,5 | 3,74 | 0,208 | 5,56 |
| Вторая | 145 | 7160 | 1152,8 | 16,1 | 3,89 | 0,261 | 6,7 |
| Третья и ст. | 347 | 7150 | 1186,9 | 16,6 | 3,84 | 0,241 | 6,3 |

| | | | | | | | |
|----------------|-----|------|--------|------|------|-------|------|
| По всему стаду | 776 | 7060 | 1360,1 | 19,4 | 3,78 | 0,423 | 11,2 |
|----------------|-----|------|--------|------|------|-------|------|

3.3.1.2 Наследуемость и повторяемость

Высокие значения коэффициентов повторяемости говорят о хорошей постановке зоотехнического учета в хозяйстве, а также позволяют надеяться на большую роль генетического разнообразия в фенотипической изменчивости. Мы приняли коэффициент повторяемости удоя между лактациями равным 0,5.

Наследуемость признаков является основной характеристикой популяции, породы, стада, с которыми работает селекционер для генетического совершенствования животных.

Изучали наследуемость компонентов молока коров на основе наследственных различий между группами дочерей отдельных быков-производителей голштинской породы с целью использования полученных данных при построении селекционных индексов. В хозяйстве Московская селекционная станция учтены 182 первотелки-дочери 41 быка со средним удоем 5407 кг молока (табл. 4).

Таблица 4

Дисперсионный анализ данных и наследуемость признаков

| Показатели | Группы дочерей | | Остаточная | | F-критерий | Уровень достоверности | Наследуемость |
|---------------|------------------|-----------------|------------------|-----------------|------------|-----------------------|---------------|
| | Степеней свободы | Средний квадрат | Степеней свободы | Средний квадрат | | | |
| Удой, ц | 40 | 130,3 | 141 | 121,6 | 1,07 | 0,37 | 0,066 |
| Жир, % | 40 | 0,132 | 141 | 0,104 | 1,27 | 0,15 | 0,282 |
| жир, кг | 40 | 1336 | 141 | 1322 | 1,01 | 0,46 | 0,010 |
| Белок, % | 40 | 0,032 | 141 | 0,023 | 1,39 | 0,08 | 0,354 |
| белок, кг | 40 | 1167 | 141 | 1145 | 1,02 | 0,45 | 0,018 |
| Лактоза, % | 40 | 0,03 | 141 | 0,016 | 1,92 | 0,002 | 0,842 |
| лактоза, кг | 40 | 2988 | 141 | 2902 | 1,029 | 0,43 | 0,027 |
| жир+белок, кг | 40 | 4811 | 141 | 4704 | 1,02 | 0,44 | 0,021 |
| IgCK | 40 | 1,533 | 141 | 0,871 | 1,76 | 0,009 | 0,697 |

Из табл. 4 видно, что по содержанию компонентов в молоке наблюдается определенная достоверность разницы между группами дочерей быков. Расчеты, проведенные на основе этих разностей, показали, что все компоненты молочной продуктивности коров имеют низкую (удой 0,07), умеренную (% жира в молоке 0,25; % белка в молоке 0,35), или высокую (% лактозы в молоке 0,84, логарифм числа соматических клеток 0,70) наследуемость.

3.3.1.3 Корреляции селекционируемых признаков

Изучение корреляций важно для определения признаков отбора и селекционного прогноза. Резкое изменение условий среды ведет к нарушению установившихся корреляций.

Коэффициенты корреляции признаков молочной продуктивности приведены в табл. 5 (N=182).

Как видно из данных, удой коров за 305 дней лактации отрицательно и достоверно коррелирует с содержанием жира в молоке.

Та же самая закономерность выявлена и по содержанию белка в молоке, но здесь коэффициент корреляции значительно меньше. Взаимосвязи между удоем и содержанием лактозы в молоке практически нет. Вместе с тем выход питательных веществ в молоке за лактацию четко и положительно коррелирует с удоем по всем компонентам (жир, белок, лактоза, жир+белок).

Таблица 5

Корреляция признаков молочной продуктивности

| Показатели | удой | жир, % | жир, кг | белок % | белок, кг | лактоза % | лактоза кг |
|---------------|--------|--------|---------|---------|-----------|-----------|------------|
| жир, % | -0,481 | | | | | | |
| жир, кг | 0,888 | -0,038 | | | | | |
| белок, % | -0,294 | 0,516 | -0,083 | | | | |
| белок, кг | 0,970 | -0,371 | 0,912 | -0,061 | | | |
| лактоза, % | -0,008 | 0,198 | 0,113 | 0,189 | 0,052 | | |
| лактоза, кг | 0,990 | -0,445 | 0,899 | -0,260 | 0,970 | 0,132 | |
| жир+белок, кг | 0,949 | -0,203 | 0,979 | -0,074 | 0,976 | 0,086 | 0,955 |

Удой коров за 305 дней лактации отрицательно и достоверно коррелирует с содержанием жира в молоке ($r=-0,481$). Та же самая закономерность выявлена и по содержанию белка в молоке, но здесь коэффициент корреляции значительно меньше ($r=-0,294$). Взаимосвязи между удоем и содержанием лактозы в молоке практически нет.

Вместе с тем выход питательных веществ в молоке за лактацию четко и положительно коррелирует с удоем по всем компонентам. Поскольку с жирномолочностью удой связан отрицательно наиболее сильно, то с выходом жира выражена слабее, но с выходом белка коррелирует сильнее.

Выход лактозы коррелирует с удоем наиболее тесно. Удой тесно связан с выходом компонентов "жир+белок".

3.3.1.4 Индекс племенной ценности коров

Суть разработанного нами и используемого в программе АРМ «Помощник зоотехника» метода заключается в следующем.

В общем виде племенную ценность коровы можно представить по соотношению:

$$I = h_n^2 (P - P_{св}), \text{ где}$$

I – индекс племенной ценности коровы;

P – продуктивность коровы;

$P_{св}$ – продуктивность сверстниц;

h_n^2 – коэффициент наследуемости за n лактаций.

Племенная ценность (ПЦ) коровы представляет отклонения (+, -) от продуктивности сверстниц, просуммированные по всем 305-дневным законченным лактациям и умноженные на поправочный коэффициент. Рассчитанные нами коэффициенты приведены в табл. 6.

Таблица 6

| Коэффициент b при разном числе лактаций коровы | | | | | |
|--|-----------------|----------------|-----------------|----------------|-----------------|
| Число лактаций | Коэффициент b | Число лактаций | Коэффициент b | Число лактаций | Коэффициент b |
| 1 | 0,30 | 5 | 0,10 | 9 | 0,06 |
| 2 | 0,20 | 6 | 0,09 | 10 и старше | 0,05 |
| 3 | 0,15 | 7 | 0,08 | | |
| 4 | 0,12 | 8 | 0,07 | | |

Нами были составлены алгоритм, техническое задание и контрольная задача для включения расчетов племенной ценности коров по признакам молочной продуктивности. Наряду со "старой" бонитировкой по Инструкции 1975 г. данный блок получил название "новая бонитировка".

Тестирование блока проводили на стаде ЗАО СП "Аксиньино" в 2000-2003 гг.

В таблице 7 приведены показатели ПЦ коров ЗАО СП "Аксиньино" за 2004 г. по удою за 305 дней последней законченной лактации (кг), жирномолочности (%) и продукции молочного жира (кг). Приведены также фактические показатели удоя (кг), жирномолочности (%) и продукции молочного жира (кг) с оценками соответствующих статистических параметров.

Показатель ПЦ по удою в среднем по стаду имел значение -33 кг с доверительным интервалом на 95%-ном уровне вероятности от -63 до -1,6 кг молока. Минимальные и максимальные значения соответственно были равны -1215 и 1648 кг, среднеквадратическое отклонение 394,7 кг, ошибка средней 15,7 кг.

Таблица 7

Молочная продуктивность и индекс племенной ценности коров

| Показатели | n | $M \pm m$ | Min. | Max. | σ | $C_v\%$ |
|------------------|-----|-------------|--------|-------|----------|---------|
| Номер лактации | 631 | 2,50 | 1,00 | 9,00 | | |
| Удой за 305 дней | 631 | 7161±57,0 | 3027 | 12958 | 1433 | 20,0 |
| % жира в молоке | 631 | 3,84±0,01 | 2,99 | 6,15 | 0,36 | 9,5 |
| кг жира | 631 | 273,7±2,25 | 0,90 | 565,0 | 56,6 | 20,7 |
| Число сверстниц | 631 | 42,74±0,74 | 4,00 | 93,00 | 18,49 | 43,3 |
| ПЦ по удою | 631 | -32,5±15,71 | 1215,0 | 1648 | 394,7 | |
| ПЦ по % жира | 631 | -0,01±0,01 | -1,12 | 0,75 | 0,13 | |
| ПЦ по кг жира | 631 | -1,37±0,65 | -53,8 | 96,4 | 16,2 | |

Несмотря на достигнутый высокий удой (7161 кг) в стаде имеется достаточно высокая фенотипическая изменчивость этого показателя ($C_v=20\%$), что свидетельствует о наличии резервов для дальнейшего повышения молочности животных.

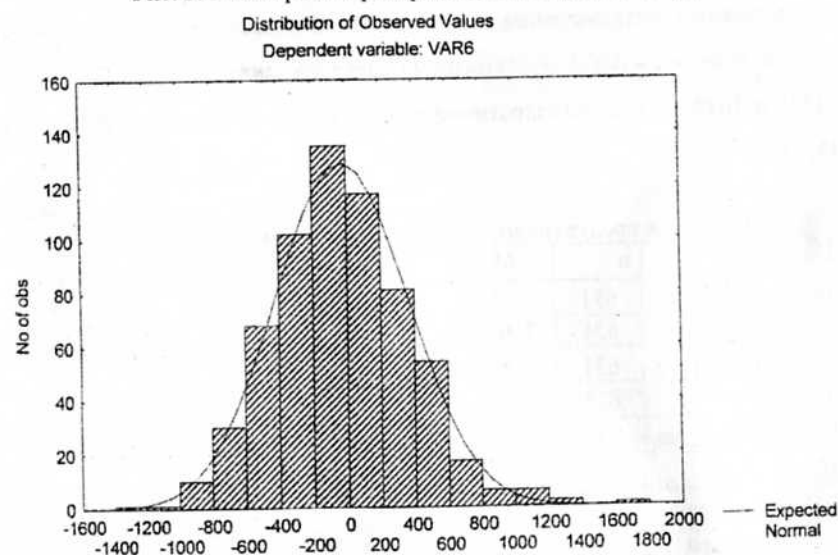
Гистограмма распределения ПЦ коров по удою показана на рис. 2.

Исследования показали, что в данной выборке племенная ценность по удою имеет небольшую отрицательную корреляцию с ПЦ жирномолочности, в то время как с ПЦ выхода жира она достаточно высокая ($r=0.88$). Содержание жира в молоке имеет также слабую связь с ПЦ выхода жира.

Следовательно, отбор по содержанию данного компонента будет менее эффективен, чем селекция по ПЦ выхода молочного жира.

На ферме "Карпово" сосредоточено племенное ядро, удои коров и выход молочного жира здесь были выше (7635 и 284 кг), чем на ферме "Аксиньино" (соответственно 6648 и 262 кг), но содержание жира в молоке у коров "Аксиньино" выше (3,96 против 3,73%). Соответственно, показатели ПЦ удоя на ферме "Карпово" выше (85 кг), чем на ферме "Аксиньино" (-160 кг).

Рис. 2. Гистограмма распределения ПЦ коров по удою



Из приведенных данных можно сделать вывод, что генетическая изменчивость в стаде хозяйства недостаточна, и нужно проводить селекцию на увеличение генетического разнообразия.

3.4 КОНТРОЛЬ ПРОИЗВОДСТВА МОЛОЧНОЙ ПРОДУКЦИИ

3.4.1 Качество молока как показатель конкурентоспособности

Конкуренция на отечественном рынке была официально признана с принятием Закона Российской Федерации «О конкуренции» от 02.01.2000 г., где было дано ее определение как «состоятельности хозяйствующих субъектов, когда их самостоятельные действия эффективно ограничивают возможности каждого из них односторонне действовать на общие условия обращения товаров на соответствующем товарном рынке».

С точки зрения сельхозпроизводителя для успешного сбыта молока требуется одно основное условие – высокое качество, а различия в закупочных ценах на молоко более высокого и низкого качества сегодня весьма существенны.

Бактериальное загрязнение молока и количество соматических клеток характеризуют его качество.

Мы провели бактериальный анализ проб молока в одном из лучших хозяйств Московской области.

Полученные результаты показали, что в пробах молока из танков и в сборном молоке высокая концентрация α -стрептококка, средняя концентрация кишечной палочки (*E.coli*) и дрожжей, а также высокая и средняя концентрация редких возбудителей и неспецифических бактерий.

3.4.2 Соматические клетки

При массовом контроле молочной продуктивности коров содержание соматических клеток в индивидуальных пробах молока служит индикатором заболеваемости маститом и контролем качества молока как сырья для промышленности.

В 2000 г. мы разработали комплексную антимаститную программу для хозяйств, в соответствии с которой индивидуальные пробы молока от каждой коровы один раз в месяц доставляли в лабораторию НП "Мосплем", где опре-

делялось количество соматических клеток на приборе "Фоссоматик". По результатам исследования коров подразделяли на группы в соответствии с предложенной нами шкалой (табл. 8). Анализ данных по пяти хозяйствам Московской области показал, что доля здоровых коров в стадах (с числом соматических клеток в молоке до 250 тыс./мл и менее) самое разнообразное (от 43 до 99%).

Это указывает на основную и ведущую роль технологии производства и санитарно-гигиенических условий в хозяйствах на заболеваемость маститом и качество молока. Выявлены существенные различия в распределении групп по годам исследования. Вместе с тем следует отметить, что в последующие годы мониторинга специалисты стали обращать больше внимания на результаты регулярных определений числа соматических клеток в молоке.

Таблица 8

Классификация коров по уровню соматических клеток в молоке

| Группа | Число соматических клеток в 1 мл молока | Обозначение (тыс. клеток в 1 мл) | Предполагаемое состояние здоровья молочной железы коров |
|--------|---|----------------------------------|---|
| I | менее 250 000 | ≤250 | Состояние вымени отличное (здоровое вымя) |
| II | 250 000 - 500 000 | >250≤500 | Возможность инфицирования ограничена (группа риска) |
| III | 500 000 - 900 000 | >500≤900 | Вероятность инфекции высокая |
| IV | 900 000 - 1 500 000 | >900≤1500 | Вероятность инфицирования очень высокая |
| V | более 1 500 000 | >1500 | Мастит |

Коров группы риска и с числом соматических клеток свыше 500 тыс. исследовали дополнительно и подвергали соответствующему лечению. Субклиническую форму заболевания определяли путем исследования паренхимного молока, взятого сразу после доения, с помощью 5%-ного раствора димастина

или 2%-ного раствора мастидина, сопоставляя с пробой отстаивания. Применяли также Калифорнийский маститный тест.

3.5 ЭКОНОМИЧЕСКИЙ И СОЦИАЛЬНЫЙ ЭФФЕКТ ВНЕДРЕНИЯ

3.5.1 Внедрение АРМ "Помощник зоотехника"

АРМ "Помощник зоотехника" сокращает затраты труда и средств в 2-3 раза на сбор и обработку данных, повышает конкурентоспособность молочной продукции, рентабельность и культуру производства.

Программа АРМ "Помощник зоотехника" в процессе доработки апробировалась и тестировалась нами в хозяйствах Московской, Кировской, Тверской областей и республик Карелия и Мари-Эл. В Тверской области создана и действует региональная база данных по молочному скотоводству.

Зоотехническую и биологическую эффективность внедрения компьютерной программы и комплекса селекционно-племенных мероприятий в 9 племенных хозяйствах Московской области за 2000-2004 гг. можно увидеть по данным табл. 9.

Таблица 9

Рост надоев коров в хозяйствах, использующих АРМ "Помощник зоотехника"

| | 2000 | | 2004 | | % роста |
|----------------------------|-------|------|-------|------|---------|
| | коров | удой | коров | удой | |
| ОПХ "Ермолино" | 370 | 4252 | 250 | 4628 | 8,84 |
| СХПК а/ф "Павловская" | 330 | 5001 | 340 | 5761 | 15,20 |
| СХПК а/ф "Повадинская" | 2480 | 5100 | 2620 | 7003 | 37,31 |
| СХПК ПЗ "Заря Подмосковья" | 1600 | 4440 | 818 | 5782 | 30,23 |
| ГПЗ "Б. Алексеевское" | 1200 | 4532 | 800 | 5297 | 16,88 |
| ЗАО СП "Аксиньино" | 834 | 5474 | 897 | 6854 | 25,21 |
| СЗАО "Сергиевское" | 2200 | 4928 | 1900 | 5280 | 7,14 |
| ЗАО "АК Горки-2"* | 777 | 5471 | 265 | 6337 | 15,83 |
| ЗАО "Жилевское" | | | 700 | 5408 | |
| В среднем | | 4861 | | 6120 | 25,90 |

* Данные за 2003 год.

Удой на фуражную корову в хозяйствах, где внедрена программа, повысился в пределах от 7-8% (СЗАО "Сергиевское" и ОПХ "Ермолино") до 37% (СХПК а/ф "Повадинская") в зависимости от степени улучшения кормления и содержания животных. За этот период времени два хозяйства СХПК агрофирма "Повадинская" и ЗАО СП "Аксиньино" переведены в разряд племенных заводов по разведению крупного рогатого скота черно-пестрой породы. Остальные хозяйства сохранили статус племенного репродуктора, а ЗАО "Жилевское" получило его впервые.

Несомненной экономией труда и средств при внедрении АРМ "Помощник зоотехника" является сокращение численности работающих племучетчиков (племтехников) в хозяйствах.

3.5.2 Племенная работа и качество молока

С целью определения эффективности внедрения разработок по качеству молока проведен экономический анализ производства молока ЗАО СП "Аксиньино" за 2000-2004 гг.

За четыре года производство молока выросло на 28% с пиком в 2003 г. (6,6 тыс. т), надой на фуражную корову - на 25,4% (с 5594 кг в 2001 г. до 6864 кг в 2004 г.). Вместе с тем себестоимость производства 1 кг молока выросла почти на 80% при отставании роста цены реализации (51,2%). Это привело к стагнации разности между ценой реализации и себестоимостью, которая снизилась с 1,72 руб. в 2000 г. до 1,69 руб. в 2004 г. Причем в расчетах этого показателя затраты на выращивание ремонтного молодняка не учитываются.

Повышение себестоимости 1 кг молока опережало рост средней цены реализации, в результате чего уровень рентабельности производства молока (без дотаций) снизился почти в 2 раза (с 41% до 22%).

В повышении молочной продуктивности коров немалую роль сыграли селекционные мероприятия вкупе с укреплением кормовой базы, повышением трудовой дисциплины, улучшением выращивания молодняка и ветеринарного обслуживания. Преодолеть так называемый «информационный барьер», кото-

рый тем ощутимее, чем выше производительность труда работников ферм и продуктивность скота, помогают служба контроль-ассистентов и АРМ "Помощник зоотехника".

Методика расчета экономического эффекта от продажи продукции повышенного качества, применяемая в данной работе для оценки вклада разработок по качеству молока, основана на ценах. Отклонение цены реализации может произойти за счет увеличения объема продаж продукции высшего и 1 классов и уменьшения объема продаж низкосортной продукции, снижения возврата нестандартной продукции.

Повышение качества продукции увеличило цену реализации по хозяйству ЗАО СП «Аксиньино» на 0,63 руб. за 1 кг, или на 8,69%.

Расчет изменения прибыли за счет роста цен в результате повышения качества продукции показал, что оно равно 2778 тыс. руб. в год, или 3156 руб. на 1 корову в год. Если принять эффект внедрения - повышение качества молока путем снижения бактериальной загрязненности и числа соматических клеток за 10%, то экономическая эффективность внедрения данных мероприятий составит 315,6 руб. на 1 корову в год.

Эти цифры являются достаточно условными, поскольку в настоящее время ни один перерабатывающий комбинат не станет принимать молоко 2 сорта и несортное в таких объемах, как в 2000 году и раньше. Во-вторых, как было показано выше, вследствие инфляции цены меняются весьма существенно и примененный здесь метод интерполяции не будет достаточно корректным. Этот метод дает только общее представление о влиянии качества продукции на экономическую эффективность отрасли.

Основной задачей племенных хозяйств остается реализация селекционного материала и при экономической оценке внедрения любых новшеств в области разведения необходимо учитывать этот фактор.

Проанализированы данные о продаже племенного скота ЗАО СП "Аксиньино" в период за 2002-2004 гг. Участие в племпродаже обосновывается тем, что без наличия компьютерной программы (согласно положению) хозяйст-

ву не была бы выдана лицензия на осуществление деятельности по разведению животных. Во-вторых, программа выполняла некоторые сервисные функции при продаже, (автоматическое формирование родословной, печать племенных свидетельств).

Удорожание материальных средств и услуг, непомерный рост затрат на выращивание скота оказали такое же отрицательное влияние на производство племенной продукции, как и на молоко. В результате в течение всего двух лет рентабельность производства племенной продукции снизилась со 167% до 39%.

Суммируя результаты внедрения контроля молочной продуктивности коров и внедрения автоматизированного учета в молочном скотоводстве хозяйства можно выделить следующие виды экономической, биологической и социальной эффективности:

- достигается повышение молочной продуктивности коров, валового производства молока и поступление денежных средств;
- повышается уровень работы зооветспециалистов и в конечном результате статус хозяйства;
- достигается прямая экономия финансовых средств за счет сокращения работников.

ВЫВОДЫ

1. В современных условиях производства целью оценки молочной продуктивности коров является объективное измерение количества и качества молока от каждой коровы; контроль санитарно-гигиенического состояния молочной продукции; повышение уровня продуктивности стад и популяции в целом и, в конечном счете, повышение экономической эффективности отрасли молочного скотоводства.

2. Исходя из необходимости компьютеризации племенного скотоводства и создания единого информационного пространства, разработаны вопросы идентификации и регистрации племенных животных, организации оценки молочной продуктивности коров, порядок проведения контрольных доек, способы

определения количества надоев от каждой коровы молока, учет молока, приемы отбора проб на анализы.

3. В Московской области разработана и внедрена единая система нумерации животных пожизненными ушными бирками из металла (латуни), которыми помечено свыше 50 тыс. голов молодняка крупного рогатого скота. В учетном поголовье (22,3 тыс. голов) выявлена высокая сохраняемость (свыше 98%) этих бирок на ушах животных.

4. Модифицирован способ расчета молочной продуктивности коров за лактацию, установления годовой продуктивности и пожизненного удоя. При этом удой коров за 305 дней лактации уточняются в сторону увеличения на 1,04 – 6,85% (от 70 до 437 кг при продуктивности 6000-7000 кг молока).

5. Установлены основные принципы независимой оценки молочной продуктивности: массовость обработки данных племенного сектора, достоверность, объективность и точность. Для достижения этого исследованы условия испытания и проверки технических средств и устройств для проведения контрольных доек (счетчики и молокомеры), определены обязанности и задачи независимых контролеров и контроль-ассистентов, а также специалистов хозяйств, уполномоченных по проведению контрольных доек.

6. Разработана схема зоотехнического обеспечения и тестирования автоматизированного рабочего места зоотехника-селекционера по молочному скотоводству, разработан и внедрен в производство пакет прикладных компьютерных программ — АРМ “Помощник зоотехника”, что позволяет оптимизировать систему ведения племенной работы на уровне хозяйства и вывести ее на мировой уровень.

7. При массовом контроле молочной продуктивности с использованием автоматических линий анализа состава молока и информационных систем изучено содержание соматических клеток в молоке коров как индикатора заболеваемости маститом и качества молочной продукции, поступающей с ферм.

8. Разработана схема классификации животных по уровню соматических клеток. При их числе в 1 мл молока менее 250 тыс. вымя коровы здоровое, 250 тыс. - 500 тыс. возможность инфицирования ограничена (группа риска), 500 тыс. - 900 тыс. вероятность инфекции высокая, 900 тыс. - 1 500 тыс. вероятность инфекции очень высокая и более 1 500 тыс. - мастит.

9. Анализ данных по пяти хозяйствам Московской области показал, что доля здоровых коров в стадах (с числом соматических клеток в молоке до 250 тыс./мл и менее) самое разнообразное (от 43 до 99%). Выявлены существенные различия в распределении групп по годам исследования.

10. Автоматизированная обработка данных в АРМ "Помощник зоотехника" и непосредственно в информационной системе регионального вычислительного центра в непрерывном режиме позволяет получать оценки селекционно-генетических параметров стад и популяций с выводом племенной ценности животных, прогнозом селекционного процесса.

11. Компоненты молочной продуктивности коров имеют достаточную для проведения отбора изменчивость. Наследуемость их различна - низкая по удою (0,07), умеренная по содержанию жира (0,25) и белка в молоке (0,35), или высокая по содержанию лактозы в молоке (0,84), логарифму числа соматических клеток (0,70). Удой отрицательно и достоверно коррелирует с содержанием жира и белка в молоке. Взаимосвязь между удоем и содержанием лактозы в молоке отсутствует. Выход питательных веществ в молоке за лактацию четко и положительно связан с удоем по всем компонентам (выход жира 0,888; белка 0,970; лактозы 0,990; "жир+белок" 0,949).

12. Разработан и апробирован на АРМ "Помощник зоотехника" способ определения племенной ценности коров в пределах стада по удою с учетом данных по всем лактациям, наследуемости и повторяемости. Изучение племенной ценности коров высокопродуктивного стада показало на высокую генетическую изменчивость удоя (394,6 кг), что достаточно для эффективной селекции маточного поголовья.

13. Комплексное использование автоматических линий по определению состава молока совместно с индивидуальным подходом к лечению мастита коров и мониторингом качества молочной продукции на фермах с учетом механической загрязненности, бактериальной обсемененности, числа соматических клеток и других показателей позволило повысить сортность молока до уровня стандартов, введенных современными крупными перерабатывающими предприятиями.

14. Внедрение новых методов оценки молочной продуктивности коров в сочетании с использованием АРМ зоотехника-селекционера дало ощутимый социальный и экономический эффект: хозяйства получили статус племенных репродукторов или племенных заводов, сократилось число занятых в учете работников, улучшилось ведение племенной работы. Экономический эффект оценивается в размере 132 руб. на 1 голову в год.

ПРЕДЛОЖЕНИЯ

Министерству сельского хозяйства Российской Федерации рекомендовать при разработке нормативно-правовых актов по племенному животноводству использовать разработанную схему оценки молочной продуктивности коров.

Министерству сельского хозяйства и продовольствия Московской области и Государственной племенной службе использовать разработанный технологический регламент при аттестации пакетов прикладных программ – АРМ селекционера в молочном скотоводстве.

НП «Мосплем» и товаропроизводителям рекомендовать определение соматических клеток в индивидуальных пробах молока для первичного выявления больных маститом коров и повышения качества заготавливаемого молока.

Список работ, опубликованных по теме диссертации

В центральных изданиях, рекомендуемых ВАК РФ

1. Канеев А., Карликова Г. Оздоровление дойного стада от мастита //Ж. "Молочное и мясное скотоводство", 1997. № 2, -С.31-33.
2. Карликова Г. Средства индивидуального учета молока //Ж. "Молочное и мясное скотоводство", 2003. № 8, - С.20-21.
3. Карликова Г.Г. Испытания индивидуальных счетчиков молока на фермах //Ж. "Молочная промышленность". - 2005. № 7. - С.67.
4. Карликова Г.Г. Бактериальная загрязненность молока коров //Ж. "Ветеринария". - 2005. № 8. - С.46.
5. Карликова Г.Г. Экономическая эффективность повышения качества молока. //Ж. "Молочная промышленность". - 2005. № 8. - С.38-39.
6. Карликова Г.Г., Канеев А. З. Совершенствование учёта молочной продуктивности //Зоотехния. - 2005. - № 9. - С. 17-19.
7. Карликова Г. Качество молока - решающий фактор //Ж. "Молочное и мясное скотоводство". - 2005. № 7. - С. 2-4.

В методических рекомендациях

8. Карликова Г.Г., Хрипякова Е.Н. Методики определения качества молока коров на фермах (Метод. пособие для слушателей системы дополнительного профессионального образования и повышения квалификации зооветспециалистов). ФГОУ РАМЖ, п. Быково, 2001 г. - 23 с.
9. Автоматизированное рабочее место (АРМ) "Помощник зоотехника". Программист Иноземцев А.Н. При написании программного пакета использованы материалы Бочковой Г.В., Жильцов Н.Н., Майорова С.А., Тельписа И.Г., Ногиновой Е.В., Цветковой О.Г., Евтуха В.П., Карликовой Г.Г. Под редакцией Д.В.Карликова. //Методические рекомендации для слушателей системы дополнительного профессионального образования (повышения квалификации) зооветспециалистов. ФГОУ РАМЖ, п. Быково, 2002 г. - 10 с.
10. Методики утверждения и контроля оборудования для регистрации надоев молока. Сост. Канеев А.З., Карликова Г.Г. //Методич. рекомендации для слушателей системы дополнительного профессионального образования (повышения квалификации) зооветспециалистов. ФГОУ РАМЖ, п. Быково, 2002 г. - 11 с.
11. Модуль "Воспроизводство стада" в автоматизированном рабочем месте (АРМ) "Помощник зоотехника". Программист Иноземцев А.Н. При написании программного пакета использованы материалы Бочковой Г.В., Жильцов Н.Н., Майорова С.А., Тельписа И.Г., Ногиновой Е.В., Цветковой О.Г., Евтуха В.П., Карликовой Г.Г. Под редакцией Д.В.Карликова. Сост. А.Н. Иноземцев, Д.В.Карликов и др. //Методические рекомендации для слушателей системы дополнительного профессионального образования (повышения квалификации) зооветспециалистов. ФГОУ РАМЖ, п. Быково, 2003 г. - С. 1-10.

12. Карликова Г.Г. Молочная продуктивность и качество белка молока коров красной степной породы и ее помесей с голштинами //Труды ВИЖа, вып. 57, Ч. III-IV, 1998 г. - С. 92-95.

13. Карликов Д.В., Карликова Г. Г. Канеев А.З., Айдаров М.В. Правила проведения контрольных доек //Метод. пособие для слушателей системы дополнительного профессионального образования (повышения квалификации) зооветспециалистов. ФГОУ РАМЖ, п. Быково, 2004 г. - 14 с.

14. Карликова Г.Г. Состав и качество молока коров //Метод. рекомендации для слушателей системы дополнительного профессионального образования (повышения квалификации) зооветспециалистов по программе "Племенное дело в животноводстве" ФГОУ РАМЖ, п. Быково, 2005 г. - 37 с.

В сборниках научных работ

15. Карликов Д.В., Иноземцев А.Н., Ногинова Е.В., Карликова Г. Г. К методике определения молочной продуктивности коров //Материалы науч.-практ. конф. РАМЖ. п. Быково, 2000 г. - С. 32-33.

16. Карликов Д.В., Карликова Г. Г. Об оценке быков-производителей разных пород по количеству соматических клеток в молоке дочерей //Материалы науч.-практ. конф. РАМЖ. п. Быково, 2000 г. - С. 26-27.

17. Карликова Г. Г. Современные методы определения качества молока на фермах //Материалы докл. науч.-практ. конф. РАМЖ п. Быково. 2000 г. - С. 28-29.

18. Карликова Г. Г., Канеев А. З. Зависимость показателя соматических клеток в молоке коров от некоторых факторов среды //Материалы научно-практ. конф. РАМЖ "Повышение конкурентоспособности животноводства и задачи кадрового обеспечения", п. Быково, Московской обл. 2000 г. - С. 30-31.

19. Карликова Г. Г. Влияние качественных показателей молока на экономику хозяйства //Материалы научно-практ. конф. РАМЖ, п. Быково, 2001 г. - С.104-107.

20. Карликова Г. Г. О бактериальной загрязненности молока коров //Материалы науч.-практ. конф. РАМЖ 2001г., п. Быково, вып. 7. - С.115-118.

21. Карликова Г. Г., Канеев А.З. Обследование стада коров по количеству соматических клеток в молоке //Материалы международной научно-практ. конф по проблеме "Повышение конкурентоспособности животноводства и задачи кадрового обеспечения" (вып. 8), п. Быково, РАМЖ, 2002 г. - С. 55-56.

22. Канеев А. З., Карликова Г. Г. Измерительные устройства для регистрации надоев молока. Материалы Всерос. совещания по координации селекционно-племенной работы в породах с.-х. животных (вып.2). ВНИИплем. 2003. - С. 23-32.

23. Карликова Г.Г. Изменения количества соматических клеток в молоке коров //Материалы международной научно-практ. конф., вып. 9, п. Быково, 2003 г. - С. 34-36.

24. Карликова Г.Г. Учет и контроль продуктивности в молочном скотоводстве. // Материалы юбилейной международной научно-практ. конф., вып. 10, ФГОУ РАМЖ, п. Быково, 2004 г. - С. 72-75.

25. Карликова Г. Г. Наследуемость компонентов молока коров черно-пестрой породы. // Материалы юбилейной международной научно-практ. конф., вып. 10, ФГОУ РАМЖ, п. Быково, 2004 г. - С. 76-78.

26. Карликова Г.Г. Взаимосвязь компонентов молока коров черно-пестрой породы. // Материалы юбилейной международной научно-практ. конф., вып. 10, ФГОУ РАМЖ, п. Быково, 2004 г. - С. 79-81.

27. Карликова Г.Г. Расчет экономической эффективности повышения качества молока. // Материалы международного научно-практического семинара по темам: 1) "Повышение конкурентоспособности животноводства и задачи кадрового обеспечения; 2) "Генетические маркеры в селекции животных" (выпуск 11). Пос. Быково Московской обл., ФГОУ РАМЖ. - 2005. - С. 24-25.

28. Карликова Г.Г. Факторы экономической эффективности скотоводческого хозяйства. // Материалы международного научно-практического семинара по темам: 1) "Повышение конкурентоспособности животноводства и задачи кадрового обеспечения; 2) "Генетические маркеры в селекции животных" (выпуск 11). Пос. Быково Московской обл., ФГОУ РАМЖ. - 2005. - С. 26-27.

В других изданиях

29. Карликова Г. Г. Состав и качество молока коров / Лекция для слушателей РАМЖ по курсу "Племенное дело в животноводстве" и для курсов повышения квалификации // Изд. РАМЖ, п. Быково, 1999 г. - С. 1-36.

30. Карликов Д.В., Карликова Г. Г. Комплексная антимаститная программа в стаде молочных коров Изд. РАМЖ, п. Быково, 2000 г. - С. 1-12.

31. Karlikova G.G., Kaneev A.Z. Investigations on somatic cell counts in milk. EAAP - 54th Annual Meeting, Rome 2003. Cattle Production [C]. P. 275.

32. Карликов Д.В., Канеев А.З. Карликова Г. Г. Контроль молочной продуктивности коров Издание ФГОУ РАМЖ, 2003 г. 6,3 п.л.

33. Карликов Д.В., Карликова Г., Дроздов Н. Селекция молочного стада в "Аксиньино". Ж. "Животноводство России", № 9, 2004 г. - С. 13.

34. Карликов Д.В., Карликова Г. Г. Канеев А.З., Лазаренко Н.А. Контроль молочной продуктивности коров / Допущено Департаментом кадровой политики и образования МСХ РФ в качестве учебного пособия для системы дополн. проф. образования (2-е изд., переработанное и дополненное). Изд. МГУП, 2004 г. 6,3 п.л.

35. Карликова Г.Г. Проблема учета в молочном скотоводстве // Союз животноводов России, сб. № 7. - 2005. - С. 116-132.

36. Карликова Г.Г. Совершенствование учета молочной продуктивности / Монография. - "Вестник РАСХН". - М. - 2005. - 259 с.

КАРЛИКОВА Галина Геннадьевна

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПУТИ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ МЕТОДОВ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНКИ МОЛОЧНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ КОРОВ

Автореферат

Подписано к печати __. __.06. Формат 60x84/16

Печать офс. Бумага офс.

Уч.-изд. л. 1,4. Тир. 100. Зак. _____

Типография «Дарко»

400040, г. Волгоград, ул. Богунская, 40