

ВСЕСОЮЗНЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
РАЗВЕДЕНИЯ И ГЕНЕТИКИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ
ЖИВОТНЫХ

На правах рукописи

Стефанюк

БАНИС

Альгирдас Повилович

8-0122 - 61 - 38 - 51 раб.

8 - ? - 62 - 49 - 38 УДК 636.2.082.11
ром.

СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ КРУПНОМАСШТАБНОЙ
СЕЛЕКЦИЕЙ КРАСНОГО ЛИТОВСКОГО СКОТА

61 - 49 - 37 Крисжанас

Специальность 06.02.01 — разведение, селекция и
воспроизводство сельскохозяйственных животных

Диссертация

на соискание ученой степени доктора сельскохозяйственных наук
в форме научного доклада

Ленинград-Пушкин

1988

Глубокоуважаемое моему
Василию Михайловичу
Кузнецову
28.04.88г.

Зубен

Работа выполнена в Литовском научно-исследовательском институте экономики сельского хозяйства, Литовском научно-исследовательском институте животноводства и ветеринарии и Республиканском агровычислительном центре Госагпропрома Литовской ССР.

Официальные оппоненты: доктор сельскохозяйственных наук;
профессор Н.З.БАСОВСКИЙ;
доктор сельскохозяйственных наук,
профессор Ф.Л.ГАРЬКАВИЙ;
доктор сельскохозяйственных наук
В.И.ВЛАСОВ

Ведущая организация: Ордена Трудового Красного Знамени
Всесоюзный институт животноводства

Защита диссертации состоится "28" 1988 года
в 13 часов на заседании специализированного Совета Д.020.07.01
по защите диссертации на соискание ученой степени доктора наук
при Всесоюзном научно-исследовательском институте разведения
и генетики сельскохозяйственных животных по адресу:
186620, Ленинград-Пушкин, Московское шоссе 55а, зал заседаний.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ВНИИГТЭ.

Автореферат разослан "28" 1988 г.

Ученый секретарь
специализированного совета,
доктор сельскохозяйственных наук,
профессор

Б.П.ЗАВЕРТЯЕВ

I. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы. Сельское хозяйство Литовской ССР с давних пор специализируется на производстве продуктов животноводства. От реализации племенного скота, молока, мяса и других животноводческих продуктов колхозы, совхозы и другие госхозы в 1986 г. получили 82% всей денежной выручки.

В "Основных направлениях экономического и социального развития СССР на 1986-1990 гг. и на период до 2000 года", принятых XXVII съездом КПСС, предусмотрено, что Литовская ССР должна стать племенной базой для других регионов страны. Поставлена задача повысить среднегодовой удой от коровы до 4000 кг молока. Достижение такого уровня продуктивности скота немыслимо без улучшения кормовой базы, повышения эффективности селекционной работы.

Одной из плановых пород молочного скота в республике является красный литовский скот, причем разводится он не только в Литве, но и в других регионах страны. Поэтому от эффективного использования и постоянного улучшения данной породы во многом зависит увеличение производства молока и говядины. Решение этой задачи требует разработки и внедрения системы управления крупномасштабной селекцией.

Проблемам совершенствования молочного скота, крупномасштабной селекции и созданию автоматизированных систем посвящен ряд работ отечественных и зарубежных ученых. Однако многое до сих пор не получило всестороннего изучения и освещения. В частности, недостаточно изучены вопросы разработки систем управления крупномасштабной селекцией в условиях высокой ее централизации, концентрации мощной вычислительной техники в одном ВЦ административного региона с большим количеством управляемых объектов. Отсутствуют также разработки по ведению крупномасштабной селекции с прилитием крови ряда родственных и неродственных пород. Отдельные вопросы управления генеалогической структурой остаются дискуссионными и до сих пор нерешенными. При совершенствовании красного литовского скота и создании системы управления крупномасштабной селекцией в регионе эти

З.И.Степанов

вопросы приобретают принципиальное значение, в чем и заключается актуальность проведенной нами работы.

С 1958 года автор стал активным участником создания единой системы племенной работы в республике. При непосредственном его участии впервые в нашей стране создана централизованная информационно-вычислительная система племенного скотоводства (ИВСПС), под его руководством она усовершенствована и переведена на ЕС ЭВМ. В течение семи лет (1966-1972) автор исполнял обязанности заместителя председателя, а с 1972 г. является председателем Совета по красной литовской породе молочного скота.

Исследования проведены в соответствии с государственными планами научно-исследовательских и проектных работ ЛитНИИ экономики сельского хозяйства, ЛитНИИ животноводства и ветеринарии и Республиканского агровычислительного центра на 1976-1990 гг. Они выполнялись в рамках отраслевых программ 0.80.07/01.08; 0.СХ.77 и 0.СХ.42.02 по соответствующим темам (№ государственной регистрации 76040091, 7652258, 76052259, 80011617, 81088466 и 01860090130).

Цель и задачи исследований. Основной целью данной работы послужили разработка и внедрение научно обоснованной системы управления крупномасштабной селекцией красного литовского скота, способствующей ускорению генетического прогресса породы и увеличению ее племенных ресурсов.

Для достижения этой цели были поставлены следующие задачи:

- разработать и внедрить информационно-вычислительную систему племенного скотоводства - основную информационную базу крупномасштабной селекции;
- выяснить значимость негенетических факторов на продуктивность животных и изыскать меры по исключению влияния их при оценке быков-производителей по потомству;
- определить эффективность использования генетических ресурсов других пород для совершенствования красного литовского скота и создания новых структурных единиц породы;

- изучить развитие генеалогической структуры породы;
- оценить генетико-селекционные параметры, генетический тренд и прогноз генетического прогресса продуктивности породы до конца XX столетия;
- разработать оптимальную программу селекции красного литовского скота до 2000 года.

Научная новизна. Впервые в стране разработана и внедрена в практику племенного дела Литовской ССР централизованная информационно-вычислительная система племенного скотоводства "Элита". В одном вычислительном центре крупного региона племенного скотоводства эта система обеспечивает автоматизацию первичного учета всего маточного поголовья общественных стад, быков-производителей и ремонтных быков, создание информационного фонда и выдачу необходимой информации для всех уровней управления селекцией молочного скота - от отдельных хозяйств до ВНИО Госагропрома СССР.

Впервые разработана и внедрена в практику система крупномасштабной селекции красного литовского скота, которая в период 1981-1985 гг. обеспечила ежегодный прирост генетического потенциала, составляющий 39 кг молока на I корову. Разработан оптимальный вариант программы селекции на период до 2000 года, осуществление которой повысит генетический прогресс по породе до 49 кг молока в год.

Теоретическая значимость работы заключается в системном подходе к решению задач по созданию ИВСПС, предварительном моделировании этой системы и разделении ее на взаимосвязанные подсистемы и комплексы задач. Проведенные опыты и данные ИВСПС "Элита" указывают на необходимость применения инбридинга при формировании структуры популяции в условиях крупномасштабной селекции молочного скота.

Практическая ценность и реализация результатов исследований. Разработанная ИВСПС "Элита" на базе ЕС ЭВМ внедрена во всех 1059 хозяйствах Литовской ССР, содержащих молочный скот, на 6 межрайонных племенных предприятиях, 3 элеварах и 2 станциях по проверке быков по мясным качествам потомства.

Создан новый высокопродуктивный тип красного литовского скота и 5 линий этой породы. Данные исследований использованы при разработке планов племенной работы с красным литовским скотом на 1973-1980 гг., селекционной программы на 1981-1985 и 1986-1990 гг., комплексного плана селекционно-племенной работы на период 1980-1990 гг.

Благодаря селекционной работе, проведенной при непосредственном участии и под методическим руководством автора, среднегодовой удой от I коровы в период с 1965 по 1986 гг. увеличился на 951 кг, жирность молока на 0,16%, что составляет 41 кг молочного жира в год. Спермой быков-улучшателей осеменяется 82% маточного контингента, средняя племенная ценность этих производителей в 1986 г. составила +7 кг молочного жира. Внедрение ИВСПС "Элита" дает ежегодный экономический эффект 5562 тыс. рублей.

Апробация работы. Результаты исследований доложены на заседаниях рабочих комиссий по использованию ЭВМ в животноводстве стран-членов СЭВ (1974, 1976), на международном симпозиуме по разведению красного скота (СССР-ФРГ, Аскания-Нова, 1980), на 23-й ежегодной конференции Европейской ассоциации по животноводству (1982), на 4-м (1982) и 5-м (1987) всесоюзных съездах ВОГИС им. Н.И. Вавилова, на заседаниях секции молочного скотоводства отделения животноводства ВАСХНИЛ (1986, 1987), на всесоюзных координационных совещаниях (1982-1986), на методическом совете Всесоюзного селекционного центра по красным породам молочного скота (1980-1986), на заседаниях Совета по красной литовской породе скота (1972-1987), на 3 научных конференциях генетиков и селекционеров Литовской ССР, на 6 всесоюзных и межреспубликанских и 7 республиканских научных конференциях, на ученых советах ЛитНИИЭСХ (1976-1985) и ЛитНИИЖВ (1984, 1987), различных совещаниях по вопросам племенной работы и создания автоматизированных информационных систем.

Публикации. По теме диссертации опубликовано 112 научных работ, из них 49 указаны в списке основных работ.

2. МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ

Объектами исследований явились система управления селекционным процессом молочного скота в Литовской ССР и племенная работа с красным литовским скотом.

Автором разработаны зоотехнические принципы совершенствования ИВСПС. При этом использованы данные анкетирования зоотехников-селекционеров, материалы дискуссии по совершенствованию системы (1978) и литературные данные. На основании предпроектных исследований автором (при участии А. Шимайтене) согласно ГОСТ'у и ОРММ разработано техническое задание (ТЗ) на совершенствование ИВСПС и перевод ее на ЕС ЭВМ. Разработано задание на программирование подсистемы маточного поголовья ИВСПС. Уточнение данного задания проводилось совместно с С. Мяшкаускаене. Под руководством и при непосредственном участии автора велась разработка ТЗ подсистемы племенных быков, осуществлялось также селекционно-методическое руководство разработкой программ всех комплексов задач ИВСПС на базе ЕС ЭВМ. Разработка ИВСПС проводилась совместно с программистами Республиканского агровычислительного центра (РАВЦ), возглавляемыми зав. отделом В. Раманаускаене и гл. инженерами проекта АСУ А. Зовене и А. Шимайтене.

Основным источником информации для оценки состояния красной литовской породы молочного скота и ее генеалогической структуры являлась информация, выдаваемая ИВСПС "Элита".

Для характеристики улучшающих пород, их структурных единиц использовались племенные книги, каталоги, специальные журналы, издаваемые Обществами по разведению красного датского (Дания) и англеского (ФРГ) скота.

Эффективность применения англеских быков изучена в научно-хозяйственных и производственных опытах ($n = 1049$) совместно с З. Вагонисом и И. Босасом. Для дополнения и уточнения результатов научных исследований использовалась выдаваемая ИВСПС информация ($n = 22893$).

Применение инбридинга при формировании и совершенствовании породы, а также выведении быков-производителей улучшающих

поряд осуществлялось на основе изучения родословных животных по племенным книгам, каталогам и племенным свидетельствам. Влияние инбридинга на энергию роста племенных быков ($n = 341$) изучено на Паневежском элевере. Влияние инбридинга на воспроизводительную способность быков изучено в опыте в экспериментальном хозяйстве ЛитНИИЖВ ($n = 49$) и экспедиционных исследованиях на племенных станциях ($n = 161$) совместно с П.Пакенасом и Р.Кришонасом.

Маркерные аллели системы В групп крови у нового типа красного литовского скота определены в Республиканской лаборатории групп крови. Работа проведена совместно с А.Виникасом и А.Страздасом. В разработке планов племенной работы под руководством автора в различные периоды принимали участие И.Старкус, А.Страздас, К.Стролис.

Для оценки основных популяционно-генетических параметров использовался информационный фонд ИВСПС "Элита" - массив SGVKOI. Расчеты производились на основе дисперсионного и корреляционного анализа данных. Для того чтобы исключить влияние средовых факторов, активную часть популяции (стада племзаводов, племхозов и племферм) распределили по уровню продуктивности первотелок на 5 групп: к 1-й группе были отнесены хозяйства со средним удоем >4000 кг; ко 2-й - от 3751 до 4000 кг; 3-й - от 3501 до 3750 кг; к 4-й - от 3251 до 3500 кг и к 5-й от 3000 до 3250 кг молока.

Селекционные программы по красному литовскому скоту оптимизировались в соответствии с рекомендациями ВНИИРГЖ (Басовский Н.З., Кузнецов В.М., 1977) по программам, разработанным во ВНИИРГЖ, УкрСХА, УкрНИИПлем. При этом использовались 29 биологических и селекционных и II экономических параметров.

Фактический эффект селекции изучали по методике С. Smith (1962) в модификации В.М.Кузнецова (1982). Результаты исследований и данные ИВСПС "Элита", касающиеся селекционно-генетических параметров и структурных единиц породы обработаны при помощи биометрических методов, изложенных в работах Дж.У.Снедкера (1961), Н.А.Плохинского (1969), Е.К.Меркурьевой (1970), Н.Ф.Рокицкого (1973).

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

3.1. АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ КРУПНОМАСШТАБНОЙ СЕЛЕКЦИЕЙ МОЛОЧНОГО СКОТА ЛИТОВСКОЙ ССР

3.1.1. Предпосылки и история создания системы

Отечественный и зарубежный опыт показывает, что для внедрения принципов и методов крупномасштабной селекции молочного скота необходимо создать: централизованную систему управления селекционным процессом, оперативную систему по обработке и анализу данных племенного учета и поэтапную систему выращивания, оценки, отбора и использования быков-производителей в рамках всей породы.

В Литовской ССР мы выделили 3 периода развития крупномасштабной селекции: 1) подготовительный (1951-1958), 2) переходный (1958-1975), 3) период внедрения научно обоснованной централизованной системы отбора, выращивания, оценки и использования быков-производителей и долговременного хранения консервированной спермы (с 1975 г.).

Предпосылкой для создания в Литовской ССР эффективной системы племенной работы послужили разработка и внедрение информационной системы с использованием ЭВМ. Вычислительная техника в племенном скотоводстве республики по инициативе автора стала внедряться в 1965 году. К тому времени в ВИЖ (Эрнст Л.К., 1962, 1968), ВНИИРГЖ (Басовский Н.З., 1964; 1968) был проведен ряд исследований по применению генетико-математических методов и вычислительной техники в селекции животных. В ЭстНИИЖВ (Вахер Л.Ф., 1968) начато применение ЭВМ для анализа результатов проверки быков-производителей по потомству. Во ВНИИРГЖ и ЛатвНИИЖВ (Цалитис А.А., 1966) были созданы программы для обработки данных племенного учета на перфорационных машинах.

Внедрение вычислительной техники в Литовской ССР на первых порах велось в различных направлениях. В 1965-1969 гг. в вычислительном центре АН Литовской ССР по разработанному под руководством автора техническому заданию был создан и функционировал комплекс программ для анализа результатов селекционного процесса и составления годовых отчетов по племенному делу на основании данных карточек 2-мол. По инициативе

зав. сектором разведения крупного рогатого скота ЛитНИИЖ К. Стролиса в 1967–1969 гг. во всех хозяйствах Каунасского и ряде хозяйств других районов для обработки данных контроля за продуктивностью использовались перфорационные машины.

С 1967 г. в ЛитНИИЭСХ при участии сотрудников ЛитНИИЖ К. Стролиса и Н. Татлаускене начато планомерное создание централизованной информационно-вычислительной системы на базе ЭВМ второго поколения. Первый комплекс программ был разработан в 1967–1968 гг. и в 1969 г. внедрен в племяхозах и хозяйствах, содержащих импортный скот. В течение последующих двух лет (1970–1971) программы были усовершенствованы и дополнительно внедрены на племенных фермах. Так, впервые в СССР была создана централизованная ИВСПС, которая начала функционировать в хозяйствах, где разводится скот активной части популяции в Литовской ССР. При создании ИВСПС на базе ЭВМ 2-го поколения автор руководил разработкой комплексов задач по обработке и анализу данных оценки экстерьера, вымени и мясных качеств скота, анализа генеалогической структуры, принимал участие при создании комплекса задач по контролю за продуктивностью. В 1979 г. ИВСПС внедрена во всех хозяйствах республики.

В 1980–1983 гг. разработаны программы для ЕС ЭВМ. Система значительно расширена и охватывает все процессы по воспроизводству стада. В 1980–1986 гг. разработана и внедрена подсистема "Племенные быки" с использованием базы данных и системы управления базами данных (СУБД "Сеть").

3.1.2. Принципы создания и совершенствования ИВСПС "Элита"

Крупномасштабная селекция молочного скота является сложной биотехнологической и организационной системой. Каждый регион, в котором разводятся соответствующие популяции скота (управляемая подсистема) имеет свои особенности и соответствующую племенную службу (управляющую подсистему). При разработке ИВСПС "Элита" учитывалась следующая специфика управления селекционным процессом в регионе: линейно-функциональный тип управления, централизованное определение содержания жира в молоке всех общественных коров и белково-молочности быколпроизводящих коров и дочерей проверяемых быков, осеменение скота,

осуществляемое силами специалистов межхозяйственных предприятий, проверка быков-производителей молочных пород по мясным качествам потомства, централизация мощной вычислительной техники в одном республиканском вычислительном центре.

Сложность и большой объем ИВСПС определили необходимость предварительного ее моделирования и разделения на взаимосвязанные подсистемы и комплексы задач. Технологией обработки данных в ИВСПС "Элита" предусмотрены: разделение этого процесса на автономно выполняемые функциональные этапы, централизованное ведение нормативно-справочного информационного фонда, развитой логический контроль входных данных.

Техническую базу ИВСПС "Элита" составляют: система перевода данных с первичных документов непосредственно на магнитные ленты (ЕС-9003); ЕС ЭВМ (ЕС-1040 и ЕС-1061); комплекс устройств отображения (ЕС-7920), используемых как локальное групповое терминальное устройство с дисплеями (ЕС-7927) и комплекс удаленных групповых экранов мониторов (ЕС-7910).

Программное обеспечение ИВСПС "Элита" включает как оригинальные, так и универсальные программные средства. Оригинальные средства используются для создания и актуализации информационного фонда каждой подсистемы, подготовки регламентированных отчетно-аналитических материалов, анализа селекционного процесса. В общесоюзный фонд алгоритмов и программ сдано 7 оригинальных программных комплексов. Пакет прикладных программ (ППП) "ВКИ/З" используется для сравнения двукратно подготовленной на МЛ входной информации. ППП "Телесправка" обеспечивает доступ в диалоговом режиме к обычным файлам. СУБД "Сеть" используются для управления базами данных по племенным быкам.

3.1.3. Структура ИВСПС "Элита"

Система состоит из двух функциональных подсистем ("Маточное стадо" и "Племенные быки") и общесистемной нормативной базы (рис.1). Функциональные подсистемы тесно связаны между собой. Информация, необходимая для подсистемы "Племенные быки", во многих случаях образуется при обработке данных в подсистеме "Маточное стадо" и наоборот – поиск лучших быков



РИС.1 ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ СХЕМА СТРУКТУРЫ ИНФОРМАЦИОННО-ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ „ЭЛИТА“
 Ж -№ РЕГИСТРАЦИИ КОМПЛЕКСА ПРОГРАММ В ВНИЦ

для использования в конкретном стаде происходит в подсистеме "Племенные быки".

Подсистема "Маточное стадо" является наиболее развитой подсистемой ИВСПС и предназначена для учета и анализа данных по продуктивности и воспроизводству стада. Подсистема включает 4 основных комплекса задач.

Программы первого комплекса задач предназначены для ежемесячной обработки данных племенного и зоотехнического учета в маточных стадах большого числа хозяйств в одном ВЦ: формирования месячного информационного фонда, актуализации постоянно сохраняемого информационного фонда и выдачи машинограмм.

Входными данными для этого комплекса являются показатели контрольной дойки и состава молока по каждой корове, данные изменения физиологического состояния, взвешивания, выбраковки и происхождения вновь поступивших в стадо животных. Ежемесячно в РАВЦ обрабатывается в среднем 22 млн. символов первичных данных и 400 млн. символов обновленной информации, которая хранится на МД и МЛ как информационный фонд (700 тыс. голов маточного стада) для решения всех других комплексов задач подсистемы (массив SGVKOI). Для всех уровней управления (от хозяйства, РАПО, МПИ до Госагропрома республики) ежемесячно выдается соответствующая информация о продуктивности коров и воспроизводстве стада.

Программы второго комплекса задач предназначены для составления периодических отчетов. Наряду с традиционными таблицами отчета анализируются продолжительность межотелочного периода, определяется влияние негенетических факторов на продуктивность коров. Отдельный пакет программ предназначен для анализа влияния быков-производителей улучшающих пород и контроля за выведением новых типов молочного скота.

Программы третьего комплекса задач разработаны для оценки быков-производителей по молочной продуктивности потомства. ЭВМ составляет план оценки быков.

Четвертый комплекс задач предназначен для количественного и качественного анализа генеалогической структуры и селекционно-генетических параметров стад и популяций. При использовании

данных массива SGVKOI этот комплекс обеспечивает информацией о численности и возрастном составе маточного поголовья скота, относящегося к разным структурным единицам популяции в разрезах желаемых типов структурных единиц как в пределах отдельного хозяйства, так и в разрезе групп хозяйств и по всей региональной популяции.

Подсистема "Племенные быки" разрабатывалась исходя из того, что выращивание, оценка и использование племенных быков связаны со многими объектами, в которых образуется разноаспектная информация в течение продолжительного периода времени. Поэтому создание этой подсистемы требовало тщательной ее увязки с подсистемой "Маточное стадо".

Один комплекс программ разработан для контроля за ростом и развитием племенных бычков в элеверах, другой – для обобщения результатов проверки быков-производителей молочных пород по мясным качествам потомства.

Основным в подсистеме является комплекс программ для управления накоплением и использованием банка спермы, контроля за качественным составом и оборотом стада быков-производителей и научно обоснованного планирования их использования для улучшения продуктивных качеств стад. Алгоритмом предусмотрено пять этапов решения: начальная загрузка базы данных "картотека быка" (БДКБ); загрузка базы данных "входные документы" (БДВХД); контроль, корректировка БДВХД и обновление БДКБ; формирование выходных отчетных таблиц и выдача справок на экран дисплея по запросам потребителя информации в диалоговом режиме. Накопление информации производится в базе данных.

В отдельные комплексы программ, охватывающих обе подсистемы ИВСПС "Элита", входят:

– программы автоматизации ведения и подготовки к изданию государственных племенных книг, с помощью которых обеспечивается отбор коров и быков для записи в ГПК из информационных фондов SGVKOI и БДКБ, печатаются формуляры и аналитические таблицы ГПК для размножения. Автор с 1958 г. организовал и руководил подготовкой и изданием Государственной племенной книги красного литовского скота. Накопленный в этом деле опыт

использован при разработке ТЗ на программирование данного комплекса;

– программы составления сводных отчетов бонитировки молочного скота по формам 7-мол и 2-плем КРС. Они предназначены для регионов, где нет функционирующих ИВС, а в Литовской ССР – для формирования информации из информационных фондов SGVKOI и БДКБ для союзных организаций.

3.1.4. Использование информации, выдаваемой ИВСПС "Элита"

Информация в виде машинограмм, выдаваемая системой, по своему назначению делится на 3 группы: для индивидуальной селекции, ведения крупномасштабной селекции и для оперативного руководства племенным делом в молочном скотоводстве на всех уровнях управления – от хозяйства до Госагропрома республики и Союза.

Высшие управленческие звенья часто нуждаются в преобразованной информации, отличающейся от выдаваемой в машинограммах. Для этого необходимо создать возможности поиска соответствующей информации. С этой целью в ИВСПС "Элита" разработаны 3 диалоговые системы "ЭВМ-селекционер". Первая диалоговая система функционирует для поиска в БДКБ лучших быков и ресурсов их семени, определения генетического сходства и инбридинга этих быков. Созданы две диалоговые системы в подсистеме "Маточное стадо" при файловой обработке данных: для генеалогического анализа популяции и оперативного анализа состояния племенного скотоводства (уровня продуктивности первотелок за 90 и 305 дней, количества малопродуктивных коров и т.д.).

3.1.5. Перспективы совершенствования ИВСПС "Элита"

Современная ИВСПС "Элита" внедрена во всех 6 межрайонных племенных предприятиях, 3 элеверах, на 2 станциях контрольного откорма бычков и во всех 1059 хозяйствах республики, содержащих молочный скот. Она охватывает все стороны селекционного процесса, является новым звеном в системе племенной работы в республике (рис.2). Республиканский агровычислительский центр, где обрабатывается вся информация ИВСПС, стал вы-

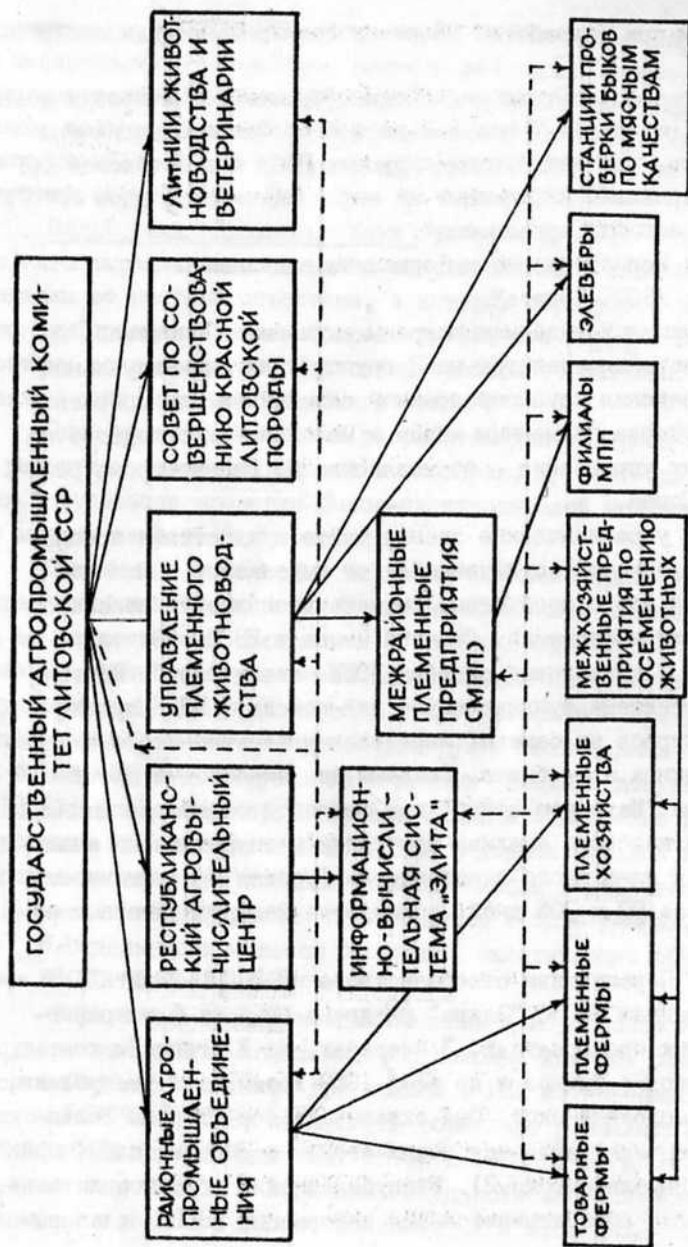


РИС.2 СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ КРУПНОМАСШТАБНОЙ СЕЛЕКЦИЕЙ КРАСНОГО ЛИТОВСКОГО СКОТА; СПЛОШНЫЕ ЛИНИИ ОБОЗНАЧАЮТ ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ СВЯЗИ, ПУНКТИРНЫЕ ЛИНИИ ОБОЗНАЧАЮТ ИНФОРМАЦИОННЫЕ ПОТОКИ.

принять ряд функций селекцентра. Отделу анализа информации племенного скотоводства поручено ведение госплемяниги, каталогов быков, картотеки быкопроизводящих коров, подготовка к изданию всех отчетов по племенному скотоводству. В принципе решен вопрос выдачи племенных свидетельств и ведения картотеки коров и телок.

Наряду с системой "Селэкс", которая внедряется в ряде регионов (Эрнст Л.К., Цалитис А.А., 1982), "Инсел" (Басовский Н.З., 1987), системами Московской обл. (Григорьев Ю.Н., 1986), УССР (Власов В.И., 1986), БССР (Теплякова Е.А. и др., 1986), ЭССР (Вальнер Х.А. и др., 1986), ИВСПС "Элита" входит в общегосударственную систему по сбору, обработке и анализу информации по животноводству, которая, как отмечают Л.К.Эрнст, М.М.Раппопорт и А.А.Цалитис (1977), должна стать составной частью развития отрасли. Опыт успешного функционирования ИВСПС "Элита" убедительно доказывает необходимость внедрения таких систем в регионах с тем, чтобы эффективно управлять процессом крупномасштабной селекции.

ИВСПС "Элита" постоянно расширяется и совершенствуется. Она дополнена комплексом задач по контролю за выращиванием телок. Расширятся разработанные и создаются новые диалоговые системы, которые обеспечат функционирование их на межрайонных племенных предприятиях (6), а в будущем и в их филиалах (44). На этих предприятиях следует установить мини-ЭВМ для первичной обработки и обмена информацией с мощной ЭВМ в РАВИЦ.

Расширение производства персональных компьютеров позволит постепенно оснастить ими плезаводы, плехозы и племенные фермы, т.е. хозяйства, в стадах которых находится вся активная часть популяций. Создание единой сети ЭВМ позволит еще оперативнее решать все вопросы селекции молочного скота.

Современному этапу развития ИВСПС "Элита" характерно широкое применение ППП с одновременной разработкой новых оригинальных программ. Осваиваются системы "BLUP", "SAS", "ZSML-76", которые будут способствовать более глубокому анализу результатов крупномасштабной селекции.

3.2. СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ КРАСНОГО ЛИТОВСКОГО СКОТА

3.2.1. Образование и развитие породы

До середины XIX в. на современной территории Советской Литвы преобладал местный малопродуктивный скот, хорошо приспособленный к неудовлетворительным условиям кормления и содержания. Во второй половине XIX в. сюда стали завозиться животные культурных пород: айрширской, ангельнской, алгау, швицкой, симментальской, красно-пестрой шведской, черно-пестрой голландской, остфризской и др. Это был период никем не организованного завоза заводских пород и стихийное начало совершенствования местного скота.

К концу XIX столетия наметился переход к более планомерному использованию красного датского скота. Начало этому положил биолог В.Н.Зубов, который в 1892 г. впервые приобрел для своего поместья в Гинкунай 2 быков и 40 телок красной датской породы.

Второй период создания красной литовской породы начался после Первой мировой войны и продолжался до утверждения ее в 1951 г. в качестве самостоятельной породы. За этот период быки красной датской породы и их потомки разных поколений сыграли решающую роль в улучшении местного скота на севере и северо-востоке Литвы и создании красной литовской породы. Наряду с улучшением кормления и содержания, использованием лучших быков-производителей был организован индивидуальный контроль за продуктивностью и на основе полученных данных осуществлялись отбор и запись животных в племенную книгу, проводились конкурсы, выставки, выводки.

После окончания Великой Отечественной войны в результате социалистического преобразования сельского хозяйства были созданы племенные хозяйства и племенные фермы, организовано искусственное осеменение, позволившее широко использовать лучших быков-производителей.

Совет Министров СССР постановлением № 2409 от 11.07.1951 г. "О плане породного районирования крупного рогатого скота, свиней и овец" утвердил красную литовскую породу в качестве плановой для хозяйств Литовской ССР (наряду с черно-пестрой

литовской породой).

За шесть десятилетий (1892-1951) путем воспроизводительного скрещивания местного литовского скота с производителями разных пород, главным образом с красными датскими быками, соответствующего отбора и подбора, разведения помесей "в себе" при постепенном улучшении условий кормления и содержания была создана красная литовская порода скота. Это результат работы селекционеров нескольких поколений. Большие заслуги в этом принадлежат В.Н.Зубову и Ю.Пятрайтису. Монография Ю.Пятрайтиса "Красный литовский скот" (1963, 1966) посвящена глубокому изучению истории создания, биологических и хозяйственно полезных качеств данного скота в период до официального признания этой породы в качестве самостоятельной.

Красный литовский скот в настоящее время разводится в 458 хозяйствах северной и северо-восточной части республики. По данным бонитировки на 01.10.1987 г. в общественных стадах содержалось 399,7 тыс.голов этого скота, в том числе 227,9 тыс.коров или 41% всего общественного поголовья коров. Кроме того, в личном пользовании имеется около 100 тыс.коров этой породы. Современный красный литовский скот продуктивен, хорошо приспособлен к местным условиям в определенном ареале, пользуется постоянным спросом в других союзных республиках. За 20 лет (1966-1985) в Узбекскую ССР, Казахстан и другие регионы страны вывезено 124,4 тыс.голов племенного молодняка, в том числе 3,6 тыс.быков.

3.2.2. Молочная продуктивность коров

Целенаправленная племенная работа позволила значительно повысить продуктивность как первотелок, так и взрослых коров (табл.1).

В результате улучшения условий кормления и содержания скота, а также внедрения при непосредственном участии автора мероприятий крупномасштабной селекции продуктивность первотелок за 21 год в целом по породе увеличилась на 1213 кг, в племенных - на 1414 кг. Жирность молока первотелок повысилась соответственно на 0,17 и 0,33%. Значительно увеличилась молочная продуктивность и полновозрастных коров.

Белково-молочность дочерей проверяемых по потомству быков - производителей в 1985 г. ($n = 2124$) составила в среднем

3,42% при жирности 4,02% и удое 3713 кг.

Таблица 1. Динамика показателей продуктивности коров красной литовской породы за 305 дней лактации

Год	Кол-во гол-лов, тыс.	Первотелки			Коровы 3-го отела и старше			
		удой, кг	молочный жир, %	кг	кол-во голов, тыс.	удой, кг	молочный жир, %	кг
По всему поголовью коров								
1965	13,5	1960	3,67	72	75,2	2387	3,64	87
1975	41,4	2854	3,70	106	98,1	3177	3,61	115
1985	51,4	3015	3,81	114	88,5	3432	3,76	129
1986	45,7	3173	3,84	122	78,4	3582	3,77	135
По племенным хозяйствам								
1965	0,9	2634	3,80	100	2,4	3076	3,80	117
1975	1,6	3789	3,95	150	2,4	4341	3,90	169
1985	2,7	3863	4,07	157	3,9	4625	4,00	185
1986	2,4	4048	4,13	167	3,7	4818	4,05	195

Продуктивность коров разного возраста приводится в табл.2.

Таблица 2. Удой на I корову красной литовской породы за 305 дней лактации в племенных хозяйствах в 1985 г.

Лактация	кол-во коров	Удельный вес коров по лактациям, %	Удой, кг	% от лучшей лактации
I	2642	30,4	3857	82,2
2	2193	25,2	4242	90,4
3	1538	17,7	4590	97,8
4	1045	12,0	4648	99,0
5	637	7,3	4693	100,0
6	339	3,9	4675	99,6
7	161	1,9	4609	98,2
8	72	0,8	4565	97,3
9	66	0,8	4253	90,6
В среднем	8693	100,0	4295	-

В 30-е годы, по данным Ю.Петрайтиса (1966), первотелки давали 68%, в 50-е - 69% от удоя по лучшей лактации. Значительные изменения произошли в возрастной структуре стада коров: в 30-е годы коровы I-й и 2-й лактаций составили 24,3%, в 50-е - 38,5%, а в 1985 году - уже 55,6%. Значительно повысилась скороспелость красного литовского скота и сократился период использования коров.

Влияние негенетических факторов. Анализ информации, выдаваемой ИВСПС "Элита", показывает, что наибольшее влияние на изменчивость показателей удоя оказывает сезон отела коров (табл.3).

Таблица 3. Продуктивность коров за 305 дней лактации в зависимости от сезона отела и среднего удоя по стаду

Средне-удой на I фуражную корову, кг	Первотелки					Коровы 3-го отела и старше				
	лучший сезон		худший сезон		разница	лучший сезон		худший сезон		разница
	n	удой, кг	n	удой, кг		n	удой, кг	n	удой, кг	
В среднем	12318	3377	10576	2907	470	23521	3748	18621	3258	490
> 5000	112	4907	101	4102	805	159	5938	136	4923	1015
4001-4500	1845	3846	1252	3388	458	2913	4462	2233	3941	541
3001-3500	4415	3121	4244	2731	390	9284	3470	7627	3016	454

В большинстве хозяйств лучшим сезоном отела, обуславливающим молочную продуктивность, была зима, худшим - лето. Средняя разница в удоях при лучшем и худшем сезонах отела по породе составляет: по первотелкам 13,9%, по полновозрастным коровам - 13,1%. Однако сезон отела в неодинаковой степени влияет на удой в стадах с различным уровнем продуктивности - чем выше удой, тем больше разница. Отсюда следует вывод, что в стадах с низким уровнем кормления генетический потенциал продуктивности проявляется не полностью у коров неодинаковой племенной ценности. В стадах со сравнительно высокими удоями эти колебания значительно выше, т.е. генетический потенциал удоев у животных с различной племенной ценностью проявляется в большей степени.

В ИВСПС "Элита" предусмотрено, что если дочерей быка и их сверстниц в одном хозяйстве нельзя отнести к одному сезону отела или бык оценивается в нескольких хозяйствах с различным уровнем продуктивности первотелок, то разница продуктивности дочерей и их сверстниц корректируется при помощи числа "эффективных дочерей" по формуле Робертсона.

Нами установлено, что корреляция между удоем и возрастом коров при первом отеле незначительна и недостоверна ($r = -0,04$). Взаимосвязь между удоем и живой массой первотелок положительная: $r = 0,13$ ($P < 0,01$). Таким образом не возраст первого отела, а традиционное выращивание первотелок влияет на проявление

генетического потенциала молочной продуктивности.

3.3. РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МИРОВЫХ ГЕНЕТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ

А.Хорн (1976), Р.Д.Политик (1976) и др. отмечают, что разведение крупного рогатого скота все больше выходит за пределы национальных границ. П.Иванов (1979) подчеркивает, что путем координации и интеграции можно быстрее и эффективнее совершенствовать отечественный скот за счет использования мирового генофонда родственных пород. Однако каждая порода, как отмечают Н.Г.Дмитриев (1976), Д.Ю.Рубан (1977), П.Иванов, В.Иванова (1978), представляет национальное богатство, которое должно сохраниться и рационально использоваться. Этими теоретическими предпосылками мы руководствовались при разработке методов и мероприятий по генетическому совершенствованию красного литовского скота за счет использования лучших генотипов улучшающих пород.

3.3.1. Использование животных родственных пород

Для совершенствования красного литовского скота в 1955-1985 гг. приобретено 1193 головы красного датского скота, в том числе 219 быков и 974 нетели. В 1963-1985 гг. куплено 262 головы англеского скота, в т.ч. 65 быков и 197 нетелей.

В племязаводе "Бейнорава" сравнивали дочерей красных датских, англеских и красных литовских быков, полученных от красных литовских коров (табл.4).

Таблица 4. Продуктивность дочерей красных литовских коров и быков родственных пород

Порода отцов	Кол-во коров	Продуктивность за 305 дней I-й лактации						Живая масса, кг	
		Удой, кг		Молочный жир		Х	С _v	Х	С _v
		Х	С _v	Х	С _v				
Красная датская	64	3743	23,3	3,90	6,1	145,3	21,3	514	8,8
Англеская	61	3350	24,5	4,08	7,7	135,7	23,4	499	7,9
Красная литовская	19	3237	30,0	3,91	9,8	125,6	28,4	506	9,1

Дочери англеских быков отличались наивысшей жирномолочностью. Этот показатель у них был на 0,18% выше, чем у потомков красных датских и на 0,17% - чем у дочерей красных литовских быков (P < 0,05). Однако удой дочерей англеских быков был на 393 кг (P < 0,05) ниже, чем у потомков красных датских быков. По выходу молочного жира первое место занимали потомки красных датских. Живая масса потомков англеских быков была ниже на 15 кг по сравнению с потомками красных датских и на 7 кг - красных литовских быков (P < 0,05).

Превосходство красных датских быков по большинству показателей предопределило в дальнейшем широкое их использование.

3.3.2. Создание нового типа красного литовского скота путем использования красных датских быков

Влияние красных датских быков на хозяйственно полезные свойства изучали А.Страздас (1966), С.Юкнявичюс (1969), А.Банис (1971). Проведенные исследования показали, что быки красной датской породы повысили живую массу, улучшили экстерьер и молочную продуктивность красного литовского скота. Маточное поголовье чистопородного скота стало базой воспроизводства быков этой породы в республике. В результате целенаправленной селекционной работы с участием автора создан новый высокопродуктивный тип красного литовского скота. Коровы нового (данизированной) типа отличаются высокой молочной продуктивностью (табл.5).

Таблица 5. Продуктивность селекционного ядра коров нового внутривидового типа красного литовского скота

Лактация	Кол-во коров	Продуктивность за 305 дней				Превышение по сравнению со сверстницами			
		удой, кг	молочный жир		удой, кг	молочный жир			
			%	кг		%	кг		
1	1763	4394	4,09	179,0	6329	353	0,06	16,2	
2	600	5213	4,18	218,1	3060	591	0,20	32,8	
3 и далее	1145	5955	4,13	245,9	3604	640	0,17	35,6	

Продуктивность коров селекционного ядра по всем лактациям составляет в среднем 6096 кг молока базисной (3,4%) жирности, что на 766 кг, или на 14,4% превышает этот показатель у сверстниц.

Коровы селекционного ядра ($n = 1699$) отличаются хорошими свойствами молокоотдачи. При среднесуточном удое 16,6 кг скорость молокоотдачи составила 1,99 кг/мин, индекс вымени - 45,5%.

Животные нового типа обладают хорошими мясными качествами. Средняя живая масса потомков 47 быков нового типа в 15-месячном возрасте составила 441,9 кг, расход кормов на 1 кг прироста массы - 7,40 к.е., выход туши - 55,79%, выход мяса в туше - 81,48%.

Анализ иммуногенетической структуры нового типа красного литовского скота ($n = 4687$) показал, что по частоте антигенных факторов систем групп крови он достоверно отличается от красного литовского скота старого типа ($n = 1343$) и красного датского ($n = 633$). Для животных нового типа из всех основных аллелей характерны по высокой частоте 4 аллели - "b"; BO_1Y_1D ; BO_1 и Y_2Y' , суммарная частота которых составляет 0,6268 общего генофонда системы В.

В результате создания и постоянного совершенствования нового типа скота, улучшения условий кормления и содержания значительно повысилась продуктивность породы. Среднегодовая продуктивность всех коров породы повысилась с 2546 кг в 1965 г. до 3497 кг в 1986 г., или на 951 кг (37%), жирность молока - с 3,69 до 3,85% (+0,16%), в племенных фермах - соответственно с 3000 до 3961 кг (+961 кг), жирность молока с 3,72 до 3,89% (+0,17%), в племенных хозяйствах - с 3425 до 4526 кг (+1101 кг), жирность молока с 3,82 до 4,12% (+0,30%).

Новый тип красного литовского скота имеет сложившуюся генетическую и генеалогическую структуру, животные обладают хорошими хозяйственно полезными свойствами.

3.3.3. Использование англеского скота для совершенствования красного литовского скота

Среди красных пород скота наивысшей жирномолочностью и

и лучшими воспроизводительными свойствами отличается англеский скот, а среди пород Прибалтики самая низкая жирность молока у красного литовского скота. Кроме того, период между отелами у англеских коров составляет в среднем 375, у красных датских - 395 дней (С. Hofmann, 1980). Поэтому нами определялась эффективность использования англеских быков для дальнейшего улучшения красного литовского скота нового типа.

Проведенный в совхозе "Леонполис" в 1975-1977 гг. опыт показал, что по жирности молока потомки англеских быков достоверно (на 0,31%) превосходили красных литовских сверстниц. По удою, содержанию и выходу молочного белка, а также по содержанию золы, молочного сахара, сухого вещества и сухого обезжиренного молочного остатка (СОМО) существенных различий между этими группами животных не установлено. По интенсивности молокоотдачи дочери англеских быков превосходили сверстниц на 11,7% ($P < 0,05$), по индексу вымени на 0,8% ($P < 0,05$).

Результаты опыта сравнили с данными ИВЦИС "Элита" в 5 хозяйствах (табл.6).

Таблица 6. Продуктивность первотелок за 305 дней лактации в 1975-1978 гг.

Показатель	Потомки англеских быков I-го поколения ($n = 371$)		Красные литовские сверстницы ($n = 678$)		Разница (+ -)
	\bar{X}	Gv	\bar{X}	Gv	
Возраст при отеле, мес	26,7	9,9	27,2	9,8	- 0,5 ^{xx}
Удой, кг	3502	26,2	3469	23,6	+ 33
Жирность молока, %	4,08	7,3	3,91	7,0	+ 0,17 ^{xxx}
Молочный жир, кг	142,7	25,6	135,5	23,7	+ 7,2 ^{xx}
Молочный белок: %	3,50	4,9	3,44	5,7	+ 0,06 ^{xxx}
кг	122,7	26,1	119,4	23,5	+ 3,3
Живая масса, кг	496,8	7,0	490,8	7,1	+ 6,0 ^{xx}

Примечание. xx - $P < 0,01$; xxx - $P < 0,001$

Возраст при первом отеле у потомков англеских быков был на 1,8% ($P < 0,01$) меньше, чем у красных литовских сверстниц (контроль). Дочери англеских быков достоверно превосходили коров контрольной группы по жирности молока, массе молочного жира, белковомолочности, массе молочного белка и по живой массе. Превосходство по удою составляет 0,95% ($P > 0,05$).

При расширении ИВЦИС "Элита" введен новый показатель - код кровности по улучшающей породе, что позволило провести анализ продуктивности потомков англеских быков разных поколений (табл. 7).

Таблица 7. Продуктивность дочерей англеских быков по первой лактации за 1986 г.

Кровность животных по англеской породе, %	Кол-во коров		Продуктивность за 305 дн. лактац.				Разница по сравнению со сверстницами			
	дочерей	сверстниц	удой, кг	молочный жир		удой, кг	молочный жир		масса, кг	
				%	кг		%	кг		
12,5	649	510	3420	3,89	132,9	46	-	1,8	2	
25,0	2951	1437	3209	3,91	125,6	7	0,03	1,4		
37,5	105	69	3681	4,10	150,7	-70	0,12	1,7		
50,0	7560	2158	3304	3,98	131,6	27	0,07	3,3	-2	
62,5	113	58	3890	4,13	160,6	-24	0,13	3,5	9	
75,0	310	134	3884	4,15	161,1	86	0,07	6,3	2	
Всего	11772	4429	3315	3,97	131,5	22	0,05	2,5	-1	
В т.ч. по стадам с удоем, кг:										
>5000	141	90	4872	3,99	194,4	71	0,08	6,7	-2	
4501-5000	776	130	4237	4,14	175,4	194	0,01	7,9		
4001-4500	2074	932	3753	4,04	151,6	73	0,07	5,3	-2	
3501-4000	4193	1661	3310	3,94	130,5	7	0,05	1,9	-1	
3001-3500	4019	1395	2995	3,93	117,7	20	0,04	2,0	-2	

Потомки англеских быков во всех вариантах спаривания превосходят сверстниц по жирности молока и выходу молочного жира. Влияние же англеских быков на удои зависит от уровня продуктивности стад. Снижение удоев у потомков с 3/8 и 5/8

крови улучшающей породы не достоверно.

В 1986 г. от потомков англеских быков разных поколений ($n = 22893$) в среднем за все лактации получено по 3566 кг молока жирностью 3,95%, или 141 кг молочного жира. По сравнению со сверстницами ($n = 84381$) удои у них были на 18 кг, жирность молока - 0,05% и молочный жир на 2,8 кг выше. Однако живая масса была на 1 кг меньше, чем у сверстниц.

Продолжительность межотельного периода у потомков англеских быков разных поколений следующая: между 1 и 2-м отелями ($n = 4702$) на 14 дней, а между другими отелями ($n = 6419$) на 3 дня меньше, чем у коров данизированной породы.

Приведенные данные указывают на то, что англеские быки достоверно улучшают жирность молока, выход молочного жира и воспроизводительные свойства красного литовского скота нового типа.

3.3.4. Прилитие крови красно-пестрых голштинов

В Литовскую ССР были завезены 4 быка англеской породы, имеющие 25% крови красно-пестрых голштинов. Три из них по продуктивности дочерей получили племенные категории, один признан нейтральным. Лидером оказался бык Шяуляйского межрайонного племпредприятия (МПП) Факелас ЛЖ 3134 (A₁B₁). Кроме того, в колхозе "Драугисте", где среднегодовой удои на 1 корову превышает 5000 кг молока, использовались чистопородные красно-пестрые голштинские быки, от которых получены полукровные животные. Имеются также потомки англеских быков с 12,5% крови красно-пестрых голштинов.

Наличие быков-лидеров и маточного поголовья с разной кровностью по голштинской породе позволяет продолжать работу по созданию группы высокопродуктивного скота как самостоятельной структурной единицы с 1/8, 3/8, 3/16, 1/4, 9/16, 11/16, 5/8 и 3/4 голштинской крови для дальнейшего разведения "в себе".

3.4. ГЕНЕАЛОГИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА ПОПУЛЯЦИИ

Эффективность крупномасштабной селекции во многом зависит от генеалогической структуры породы (Дмитриев Н.Г. и др., 1985), а запоздалая систематизация структуры ведет к стихий-

ному инбридингу (Эрнст Л.К., Цалитис А.А., 1982). При систематизации генеалогической структуры популяции необходимо определить количество и величину структурных единиц, продолжительность их существования. Пока нет единого мнения по этим вопросам у научных работников и селекционеров Ю.В.Бойков (1981) подчеркивает, что сложившееся представление о короткой жизни линий явилось одной из причин того, что в настоящее время в молочных породах скота по существу мало настоящих линий. За целесообразность создания разветвленной структуры для предупреждения инбридинга в товарной части популяции, высказывались Н.Г.Дмитриев (1981), Л.К.Эрнст, А.А.Цалитис (1982), Н.З.Басовский (1983), Ф.Ф.Эйснер (1984) и др.

3.4.1. Формирование структуры красного литовского скота

Изучив эволюцию породы красного литовского скота, мы выделили 4 этапа создания и изменения ее генеалогической структуры.

Первый (до Великой Отечественной войны). В создании структуры породы важнейшее значение имели завезенные в 1923-1937 гг. красные датские быки и их потомки разных поколений. Они стали родоначальниками так называемых старых линий и родственных групп (старый тип скота).

Второй, послевоенный этап (1945-1955). Развивались старые структурные единицы, а для восстановления племенных ресурсов завезено небольшое количество быков бурой латвийской и красной эстонской пород, использование которых позволило создать некоторые родственные группы.

Третий этап (1956-1975) - период внедрения в практику принципов крупномасштабной селекции, т.е. этап массового внедрения искусственного осеменения коров и широкого использования красного датского скота для совершенствования породы. Датские быки и их потомки создали новые структурные единицы.

Четвертый этап (с 1976 г.) характеризуется внедрением системы крупномасштабной селекции и использованием быков 3 пород - красной литовской, красной датской и англеской. В середине 80-х годов намечился этап, когда новые структурные

единицы стали создаваться притоком крови неродственных пород (красно-пестрых голштинов и швицов американской селекции).

3.4.2. Современная генеалогическая структура популяции красного молочного скота Литовской ССР

Современная популяция красного молочного скота Литовской ССР состоит из животных красной литовской, красной датской и англеской пород, причем все эти породы являются родственными. В популяции имеются старые линии, а также структурные единицы, возникшие в результате использования красных датских и англеских быков. В последние годы ведется работа по созданию двух новых групп животных за счет притока крови красно-пестрых голштинов и швицов американской селекции.

Анализ состава быков межрайонных племенных предприятий (МПП) показал (табл.8), что наибольший удельный вес составляют потомки красных датских быков - 61%, а запасы их семени - 67%.

Таблица 8. Состав быков и запас их семени на МПП в 1987 г.

Группа быков	Кол-во быков из них			Кол-во проверенных по потомству быков		Запасы семени, тыс. доз	
	всего	живые	от которых на коплан запас семени	всего	улучшатели	всего	улучшателей
Старых линий	2	I	I	I	I	16,0	12,1
Быки нового (данизированного типа)	163	78	85	57	47	5259,8	1567,7
Англеские быки и их потомки	91	56	35	24	18	2229,0	457,1
Быки с наличием крови неродственных пород:							
красно-пестрых голштинов	7	7	-	5	4	320,0	272,5
швицов	4	4	-	-	-	52,9	-
всего	II	II	-	5	4	372,9	272,5
Итого	267	146	121	87	70	7877,7	2309,4

В маточном стаде красного скота также преобладают животные нового типа (табл.9), которые составляют 81% всего поголовья породы.

Таблица 9. Структура стад красных коров Литовской ССР на 01.01.1987 г.

Группа животных	Всего голов			В том числе	
	отцов	дочерей	%	быков-улучшателей	дочерей
Старых линий	83	7327	3	26	6510
Нового (данизированного) типа:					
Потомки красных датских быков	561	110638	51	364	84017
Потомки красных литовских быков	909	64419	30	148	50024
всего	1470	175057	81	512	134041
Англерских быков и их потомков					
англерских быков	142	22814	11	25	19414
красных литовских быков	114	9607	4	20	8005
всего	256	32421	15	45	27419
Животные с голштинской кровью	5	348	-	4	241
Прочие группы	307	2053	1	22	354
И т о г о	2121	217206	100	609	168565

Старый тип скота и его структурные единицы практически потеряли свое значение.

В результате внедрения системы крупномасштабной селекции потомки быков-улучшателей в породе составляют 77,6% ко всему маточному поголовью скота. От наиболее ценных производителей получено большое число потомков. Так, от быка Дробас ЛЖ 2260 (A₃) имеется 5366 дочерей, быка Тиреклас ЛЖ 2600 (A₃) - 4982, быка Боргас ЛЖ 2350 (A₂) - 4341, быка Баймис ЛЖ 2719 (A₁) - 3536. Потомки нейтральных быков составляют 7,2% продаваемых быков - 12,5% ко всему поголовью коров.

Среди 364 быков-улучшателей красной датской породы, имеющих потомство, 93 быка или 26% родились в Дании и 271 бык

или 74% в репродукторных хозяйствах Литовской ССР. Создание репродукторных хозяйств повысило возможности выведения быков с высокой племенной ценностью.

3.4.3. Автоматизация управления и совершенствования генеалогической структуры красного скота республики

Согласно принципам популяционной генетики и с учетом специфических условий региона, массив родственных красных пород (красной литовской, красной датской и англерской) с единой генеалогической структурой следует считать открытой популяцией красного молочного скота Литовской ССР. Данная популяция имеет общую, но весьма динамичную структуру. Поэтому возникла необходимость создать эффективную автоматизированную систему, в которой было бы предусмотрено гибкое выделение новых структурных единиц популяции и объединение исчезающих (ушедших в "матки") линий и родственных групп.

При создании такой системы прежде всего требуется разработать классификатор структурных единиц объединенной популяции, причем структурная единица такой популяции по разрядности в классификаторе должна стоять выше отдельной родственной породы. Существуют несколько мнений по поводу классификации структурных единиц пород. За двухступенчатое деление генеалогической структуры высказывались В.Н.Карелин (1962), Ю.Д.Рубан (1972), Ю.В.Бойков (1981), за трехступенчатое - А.С.Всяких (1970), за четырехступенчатое - И.М.Ключко (1970).

Современный трехступенчатый классификатор объединенной открытой популяции красного молочного скота республики нами разработан в 1984 году и внедрен при переводе ИВСПС "Элита" на ЕС ЭВМ. В этом классификаторе учтено мнение Ф.Ф.Эйснера (1967) и других исследователей, и часть быков к линиям отнесена с учетом мужских предков матери. Данный вопрос каждый раз конкретно решается Советом по совершенствованию породы. При этом учитывается родство, инбридинг, тип и целесообразность использования данного быка. Все маточное поголовье любого быка ЭВМ всегда относит только к линии отца. ИВСПС обеспечивает надежный порядок распределения маточного пого-

ловья и предупреждает стихийный инбридинг. Предусмотрено, что изменение в классификаторе генеалогической структуры популяции вводится в нормативную базу и через нее автоматически изменяется линейная принадлежность каждого животного в информационном фонде.

Проведенный анализ генеалогической структуры популяции красного скота показал, что скот данной популяции в настоящее время относится к 24 структурным единицам. Такое большое число структурных единиц популяции затрудняет ведение крупномасштабной селекции. Поэтому при разработке уточненной программы селекции на 1986-1990 гг. и до 2000 года нами предложено сократить количество структурных единиц до 10 (табл. 10, рис. 3). Такое объединение сравнительно мелких структурных единиц с родственными более крупными элементами генеалогической структуры облегчает селекционную работу.

Таблица 10. Современная генеалогическая структура популяции красного молочного скота Литовской ССР на 01.01.1987 г.

Код объединенной структурной единицы	Кол-во быков, голов		Запасы семени быков, тыс. доз		Кол-во коров, тыс.
	всего	в т.ч. улучшателей	всего	в т.ч. улучшателей	
КЛ 11	32	5	826,3	174,1	10,9
КЛ 73	47	15	1401,3	376,2	30,7
КЛ 74	22	4	611,3	164,5	29,8
КЛ 82	37	5	1517,0	299,7	20,1
КЛ 84	28	12	834,4	375,3	27,8
КЛ 85	46	11	1021,3	146,4	26,5
КЛ 91	18	9	706,0	429,3	25,3
КЛ 92	11	2	209,8	16,9	32,0
КЛ 32	9	4	320,0	275,2	0,3
КЛ 33	4	-	52,9	-	-
Прочие	13	3	377,4	51,8	13,8
Итого	267	70	7877,7	2309,4	217,2

Среди 10 укрупненных структурных элементов популяции 7 являются полностью сформировавшимися единицами. Крупные

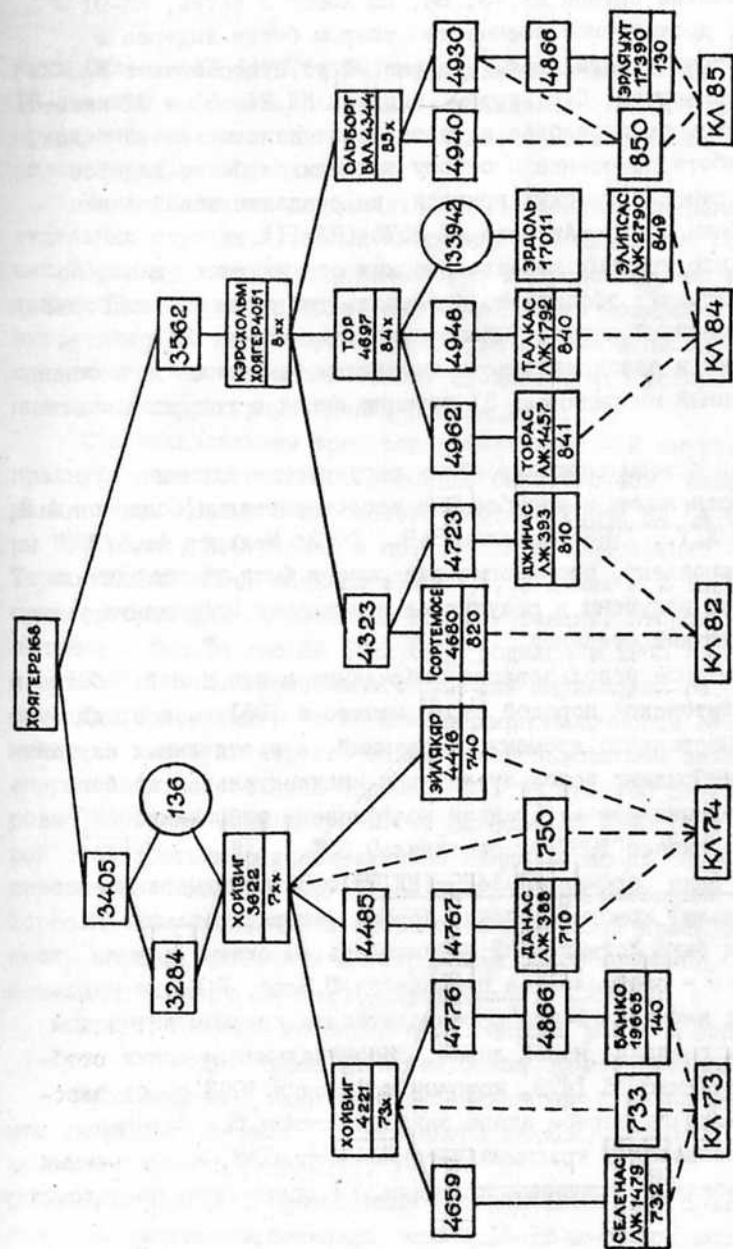


РИС. 3 СХЕМА УКРУПНЕНИЯ НЕКОТОРЫХ СТРУКТУРНЫХ ЕДИНИЦ ПОПУЛЯЦИИ

Генеалогические группы КЛ 73, 84, 85 имеют 3 ветви, КЛ-91 – две ветви, достаточное количество спермы быков-лидеров и большое маточное поголовье. Все они могут существовать продолжительное время. Структурные единицы КЛ 74, 82 и 92 имеют большое маточное поголовье и достаточные запасы семени быков. Ведется работа по оценке и отбору выдающихся быков-лидеров в крупных генеалогических группах, по созданию новой линии быков Корбитц I6496 – Аксомас ЛЖ 2575 (КЛ II).

Создание крупных генеалогических структурных единиц популяции позволяет эффективно применять три варианта подбора: 1) внутрilineйный подбор быкопроизводящих коров, 2) ротацию ветвей линий в заводской части популяции (умеренный и в основном отдаленный инбридинг), 3) ротацию линий в товарной части популяций.

3.4.4. Методы создания новых структурных единиц

Отечественными и зарубежными исследователями (Солдатов А.П., Сперанский А.Т., 1966; Карелин В.Н., 1962; Мельдер А., 1966 и др.) установлено, что многие выдающиеся быки-производители разных пород получены в результате применения инбридинга умеренных и близких степеней.

Планомерное использование инбридинга в племенной работе с красной литовской породой скота начато в 1961 г. и продолжается до настоящего времени. Умеренный, а в отдельных случаях и близкий инбридинг используется при индивидуальном подборе быкопроизводящих коров. Средний коэффициент инбридинга (F_x) быков МПП в начале 1987 г. составил 0,85%.

Линия быка Селенас ЛЖ I479 (КЛ 73). Завезенные в племя завод "Бейнорава" красные датские коровы, инбридированные на выдающегося быка Хойвиг 3622, отличались высокими удоями. Это побудило нас и специалистов племязавода Ю.Ясас, Г.Ясене накопить ценные качества этого производителя в красном литовском скоте путем создания новой линии. Родоначальником линии отобран бык Селенас ЛЖ I479, который родился в 1963 г. от завезенной нетели. На первом этапе закладки линии бык Селенас ЛЖ I479 спаривался с красными датскими коровами, а полученные бычки продавались племенным станциям. От оцененного по потомству

быка Селенас ЛЖ I479 (A_1B_1) создавался запас семени до 18-летнего возраста. Потомки быка Селенас ЛЖ I479 разных поколений, оказавшиеся улучшателями, использовались для внутрilineйного разведения.

На всех этапах создания линии применялся умеренный, а в отдельных случаях и тесный инбридинг – в начале на быка Хойвиг 3622, а затем на родоначальника и продолжателей новой линии. Такой принцип выведения новой линии возможен при условии, если в репродукторные хозяйства маточное поголовье распределяется по генеалогическому сходству, что ускоряет создание новых структурных единиц популяции.

С использованием трех родоначальников – 2 внуков и I правнука ценного красного датского быка Тор 4697 выведена новая линия красного литовского скота – Торас КЛ 84 (соавторы К.Стролис, А.Страдас и др.). Один родоначальник – бык Торас ЛЖ I457 (B_1) родился в 1963 г. в Дании и в 1965 г. был нами отобран для Паневежской госплемстанции. Вторым родоначальником – бык Талкас ЛЖ I792 (A_2) родился в 1965 г. в Дании и в 1966 г. К.Стролисом отобран для Шяуляйской госплемстанции. Для более быстрого повышения жирномолочности стали применяться также англеские быки. С использованием завезенной спермы англеского быка Эрдоль I70II от красной датской коровы Папуга ЛЖ 35I9 получен бык Элипас ЛЖ 2790 (B_2), который стал третьим родоначальником линии Торас КЛ 84. Он инбридирован на быка Тор 4657 ($F_x = 3,12\%$). При выведении линии Торас КЛ 84 использовали быков-производителей красной литовской, красной датской и англеской пород с постоянным применением инбридинга на быков-улучшателей.

3.4.5. Влияние инбридинга на энергию роста и воспроизводительные свойства быков-производителей

Произведенный нами опыт в Паневежском элевере показал, что инбридинг не имел существенного влияния ($P > 0,05$) на рост ремонтных бычков (табл. II).

Исследования, проведенные автором совместно с П.Пакенадом и Р.Крицонасом, показали, что в 16–18-месячном возрасте инбридинг оказал достоверное отрицательное влияние на качества

во семени бычков красной литовской породы.

Таблица II. Живая масса бычков, кг

Группа бычков	Коэффициент инбридинга (F_x)			Живая масса в возрасте			
	\bar{X}	Lim	n	6 мес		12 мес	
				\bar{X}	Cv	\bar{X}	Cv
I	-	-	145	194,5	12,2	383,6	8,0
2	0,34	0,20-0,59	57	202,4	12,6	390,5	8,0
3	0,81	0,60-1,16	53	196,9	9,5	395,1	6,4
4	1,62	1,17-2,27	32	192,8	11,8	383,7	7,6
5	3,24	2,34-4,10	28	194,1	12,8	384,6	8,3
6	10,15	6,25-25,0	26	195,1	9,4	383,6	6,8
В среднем	1,39	0-25,0	341	196,1	11,7	386,7	7,7

В наибольшей степени инбредная депрессия по этому признаку проявляется у бычков, полученных путем тесного инбридинга (табл. I2).

Таблица I2. Количество и качество семени аутбредных и инбредных бычков в возрасте 16-18 мес

Показатели	Г р у п п ы					
	I (аутбредные)		2 ($1,09 \leq F_x \leq 3,62\%$)		3 ($F_x > 6,25\%$)	
	\bar{X}	Cv	\bar{X}	Cv	\bar{X}	Cv
Число бычков, голов	18		17		11	
Число эякулятов, ед.	198		201		128	
Средний объем эякулята, мл	3,69	33,4	3,89	32,1	3,42	34,7
Концентрация сперматозоидов, млрд/мл	0,96	20,9	0,93	24,4	0,91 ^x	27,0
Подвижность сперматозоидов, %	67,4	9,3	65,2 ^{xx}	12,4	63,7 ^{xxx}	12,4
Длительность жизни сперматозоидов, ч	2012	13,8	1913 ^x	21,0	1875 ^{xx}	17,3
Живых сперматозоидов, %	72,2	9,1	70,4	11,5	69,5 ^{xx}	11,6

Примечание. x - $P < 0,05$; xx - $P < 0,01$; xxx - $P < 0,001$

Гистологические исследования семенников выявили, что инбридинг не оказал ощутимого отрицательного влияния на их строение. В 18-месячном возрасте средняя длина семенных канальцев семенников достигала от 2793,9 до 29156 м, диаметр (корректированный) от 275,1 мк до 276,7 мк, а объем от 76,4 до 78,8% ($P > 0,05$).

Результаты исследования взрослых быков показали ощутимое отрицательное влияние инбридинга только на концентрацию сперматозоидов в эякуляте. Быки, полученные путем умеренного инбридинга, отставали по этому показателю на 0,128, путем тесного инбридинга - на 0,167 млрд/мл ($P < 0,05$) по сравнению с аутбредными.

Оплодотворяющая способность спермы у быков всех групп была почти одинаковой и достигала у аутбредных 60,1%, полученных путем умеренного инбридинга - 62,3%, тесного инбридинга - 60,0% ($P > 0,05$).

Таким образом, тщательный отбор быков по их воспроизводительной способности и браковка семени худшего качества позволяют избежать последствий инбредной депрессии. В свою очередь использование инбредных быков исключает инбредную депрессию в товарном скотоводстве.

3.5. БАЗА КРУПНОМАСШТАБНОЙ СЕЛЕКЦИИ КРАСНОГО ЛИТОВСКОГО СКОТА

Под крупномасштабной селекцией, как отмечают Ф.Л.Гарькавый (1974), Н.Г.Дмитриев, Н.З.Басовский, Ю.В.Войков, Л.П.Шульга (1982), Ф.Ф.Эйснер, В.И.Власов (1977) и др., следует понимать централизованную систему организации племенной работы со всей породной популяцией или отдельными ее массивами на базе использования современной вычислительной техники, достижений популяционной генетики, долговременного хранения семени быков. Л.К.Эрнст и А.А.Цалитис (1982) подчеркивают, что крупномасштабная селекция как система племенной работы предусматривает четкие параметры отбора каждой половозрастной группы племенных животных на основе моделирования селекционного процесса. По мнению Ю.Н.Григорьева (1986) крупномасштабная селекция не только охватывает большие массивы животных, но и повышает уровень руководства племенным делом.

3.5.1. Популяция, ее племенная и активная часть

Селекционная структура породы, как подчеркивает Ю.В.Бойков (1981), состоит из двух частей – племенной и товарной. Первая в свою очередь подразделяется на отцов быков (ОБ), матерей быков (МБ) и отцов коров (ОК).

Ф.Ф.Эйснер (1976) отмечает, что крупномасштабная селекция имеет дело с большими популяциями с.-х. животных. В.И.Власов (1982) указывает, что численность животных в заводской части популяции конкретная для каждого вида животных в каждой конкретной ситуации.

Активная часть популяции – это база для оценки быкопроизводителей по потомству. Однако считать активной частью популяции все подконтрольные стада общественных хозяйств нецелесообразно по двум соображениям. Во-первых, нет необходимости, во-вторых, не все стада по уровню продуктивности могут быть составной частью активной популяции. Удельный вес племенной части популяции лабилен и зависит от уровня продуктивности в племхозах, потребности в племенных быках и их семени не только в данном регионе, но и за его пределами.

Племенная часть популяции красного скота составляет 4,9%, активная – 16,5% всех общественных коров (табл. 13).

Таблица 13. Число коров и их продуктивность в популяции красного скота Литовской ССР на 01.01.1987 г.

Вид хозяйства, порода	Количество		Продуктивность коров за 1986 г.		
	хозяев	коров, тыс.	удой, кг	молочный жир, %	жир, кг
Племзаводы	5	2,9	4827	4,15	200
Племхозы	14	8,4	4422	4,10	181
Всего	19	11,3	4526	4,12	186
Племенные фермы	60	38,3	3962	3,89	154
Всего в активной части популяции	79	49,6	4041	3,94	161
Итого в популяции	458	231,0	3502	3,85	134,9
В т.ч. по породам:					
красная литовская	458	229,8	3497	3,85	134,5
красная датская	13	0,9	4198	4,11	172,4
английская	3	0,3	4909	4,57	224,1

Племенная и активная часть популяции красного скота Литовской ССР достаточно велика и соответствует современным требованиям крупномасштабной селекции. Однако продуктивность коров в этих хозяйствах следует постоянно повышать.

3.5.2. Система выращивания и оценки племенных быков

Количество быкопроизводящих коров, необходимое для популяции, зависит от давления отбора на отдельные селекционные признаки, потребности в ремонтных быках для популяции и вне ее. В популяции красного скота Литовской ССР постоянно повышается продуктивность быкопроизводящих коров. Так, в 1985 г. 1344 быкопроизводящие коровы в среднем за 305 дней лучшей лактации дали по 5709 кг молока при жирности 4,21% и белково-молочности 3,53%. Селекционный дифференциал быкопроизводящих коров по удою составляет 2392 кг, по содержанию жира 0,43% и по выходу молочного жира – 115 кг. Большинство быкопроизводящих коров получены путем умеренного инбридинга (средний его коэффициент 0,57%).

Все бычки, полученные в результате заказных спариваний, выращиваются в элеверах (табл. 14).

Таблица 14. Энергия роста племенных бычков в Паневежском элевере

Показатели	Возраст, мес	Все выращенные (n = 341)		В т.ч. купленные на МПП (n = 164)	
		\bar{X}	C_v	\bar{X}	C_v
Живая масса, кг	6	196,1	11,7	200,1	11,3
	9	293,0	9,4	299,7	8,4
	12	386,7	7,6	394,4	6,9
Среднесуточный прирост, г	до 6	904	13,7	927	13,3
	6-12	1044	11,6	1062	10,8
	В среднем	971	8,4	992	7,7

Энергия роста племенных бычков достаточно высокая. Селекционный дифференциал (по фенотипу) у купленных на МПП бычков по живой массе в 12 мес составляет 7,7 кг, по среднесуточному приросту массы – 21 гр.

Покупаемые на МПП племенные бычки происходят от высокопродуктивных предков. Средняя продуктивность матерей по наилучшей лактации в 1986 г. составила: удой - 7484 кг, содержание жира 4,33% и выход молочного жира 324 кг; матерей отцов соответственно 7283 кг, 4,71% и 343 кг. За прошедшую пятилетку продуктивность матерей ремонтных бычков, купленных на МПП, по молочному жиру повысилась на 53 кг, матерей отцов - на 44 кг.

Средняя продуктивность матерей всех быков красных пород на МПП в 1986 г. по самой лучшей лактации составила: удой 7237 кг, жирность молока 4,41%, выход молочного жира 319 кг, матерей отцов соответственно 7002 кг, 4,80% и 337 кг. Сейчас селекционный дифференциал матерей быков по сравнению со всей популяцией по удою составляет 3693 кг, по выходу молочного жира - 181 кг, т.е. выше среднего уровня продуктивности популяции.

В республике большое внимание уделяется проверке быков по потомству и постоянному повышению продуктивности дочерей проверенных быков. Средняя продуктивность дочерей проверенных быков в 1986 г. составила: удой 3729 кг, жирность молока 4,03% или 150 кг молочного жира.

В структуре производства мяса говядина в Литовской ССР составляет около 50%, причем она производится только за счет скота молочных пород. Поэтому в системе племенной работы большое значение придается оценке быков-производителей молочных пород по мясной продуктивности. В 1982-1983 гг. по потомству проверено 24 быка. Средняя живая масса в 15 мес составила 459,6 кг, среднесуточный прирост массы в возрасте 6-15 мес - 1055 г, расход кормов на 1 кг прироста 6,8 к.е., выход туши - 55,9%, выход мяса в туше - 81,7%. Проводимая в республике оценка быков-производителей не только по молочной продуктивности дочерей, но и по мясным качествам сыновей позволила выявить ценных быков, в потомстве которых хорошо сочетается молочная и мясная продуктивность. Так, у потомков быка Сакалас ЛЖ 1607 (А₁В₃) живая масса в возрасте 15 мес составляла 478 кг (+ 48,4 кг по сравнению со сверстниками, P < 0,01); среднесуточный прирост 1116 г (+ 134 г; P < 0,01), на 1 кг

прироста расходовалось 6 к.е. Использование таких быков обеспечивает одновременное улучшение молочной и мясной продуктивности.

В результате постоянной проверки по качеству потомства и отбора быков накапливается достаточное количество семени быков-улучшателей. В начале 1987 г. в хранилищах МПП было накоплено 7,9 млн. доз глубокозамороженной спермы быков-производителей в том числе 2,3 млн. доз от быков-улучшателей. Характеристика быков-лидеров дается в табл. 15.

Таблица 15. Быки-лидеры популяции в 1987 г.

Кличка быка	№ ГПК	Племенная ценность быка			Накоплено семени тыс. доз	Коэффициент инбридинга (F _x %)
		продукт дочерей (мол. жир. кг)	превосходство над сверстниками	категория		
Спагас	304I	163,6	34,4	A ₁ B ₁	123,2	1,00
Такас	296I	161,0	33,7	A ₁ B ₁	117,2	2,06
Факелас	3134	178,9	13,9	A ₁ B ₁	131,4	-
Сазанас	298I	180,5	13,2	A ₂ B ₁	130,5	-
Цукрус	2859	184,9	12,2	A ₁ B ₂	50,7	1,56

Поголовье коров и телок красной литовской породы составляет 400 тыс. голов (230 тыс. общественных коров, 70 тыс. телок и 100 тыс. коров личного пользования). Средний расход семени на плодотворное осеменение составляет 2 дозы. Следовательно, для ежегодного осеменения всего случного контингента семенем быков-улучшателей достаточно 1 млн. спермодоз. Поэтому имеется возможность часть запаса семени быков продавать другим регионам страны.

Приведенные выше данные позволяют сделать вывод, что в Литовской ССР внедрены основные принципы крупномасштабной селекции. В красной литовской породе создана достаточная селекционная база для дальнейшего ее совершенствования.

3.6. СЕЛЕКЦИОННО-ГЕНЕТИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ

3.6.1. Изменчивость и взаимосвязь количественных признаков

За последние 10 лет изменчивость удоев коров-первотелок снизилась с 22,3 до 19,6% (табл. 16).

Таблица 16. Изменчивость признаков продуктивности коров-первотелок

Год	Кол-во коров	Удой, кг		Молочный жир			
		\bar{X}	Cv	%		кг	
				\bar{X}	Cv	\bar{X}	Cv
1975	5695	3490	22,3	3,86	7,3	133,3	22,8
1980	6041	3322	20,8	3,88	7,2	128,7	21,8
1985	8520	3624	19,6	3,91	7,7	141,7	21,0

Самое большое снижение изменчивости проявилось в стадах со сравнительно высокими удоями. В практике племенной работы в качестве технологического инструмента все шире используется стандартное отклонение (S). За 10 лет стандартное отклонение в хозяйствах с удоем более 4000 кг снизилось с 914 до 678 кг, хотя по всем обследованным хозяйствам это снижение составило только 68 кг. Снижение изменчивости удоев объясняется двумя причинами. На первом этапе анализа (1975 г.) отбор первотелок за 90 дней лактации проводился в незначительных размерах, а в настоящее время браковке подвергаются 22% коров. Во-вторых, к настоящему времени имеется значительно больше потомков быков-улучшателей. Следует отметить, что изменчивость удоев полновозрастных коров во всех группах хозяйств достаточно высокая и составляет 23%.

Коэффициент корреляции между удоем и жирностью молока был и остается отрицательным и достоверным, причем в течении последних 10 лет наблюдалась тенденция его снижения: в хозяйствах I-й группы в 1975 году $r_1 = -0,23$, а в 1985 г.

$r_2 = -0,16$ ($P < 0,01$); в хозяйствах 2-й группы соответственно $r_1 = -0,21$ и $r_2 = -0,08$ ($P < 0,01$); 3-й группы $r_1 = -0,16$ ($P < 0,01$) и $r_2 = -0,05$ ($P < 0,05$); 4-й группы $r_1 = -0,12$, $r_2 = -0,08$ ($P < 0,01$) и 5-й группы $r_1 = -0,12$ и $r_2 = -0,06$ ($P < 0,01$).

Взаимосвязь удоев с живой массой коров положительное и колеблется в пределах от 0,05 до 0,14 ($P < 0,05$).

Взаимосвязь между содержанием жира и белка в молоке в 1985 г. была следующей: в I-й группе хозяйств $r = 0,14$; во 2-й группе $r = 0,40$; в 3-й $r = 0,44$; в 4-й $r = 0,26$ и в

5-й группе $r = 0,48$ ($P < 0,05$). При увеличении жирности повышается и белково-молочность. Однако функциональная взаимосвязь отсутствует и отбор коров, в первую очередь быкопроизводящих, необходим по обоим признакам.

Показатели изменчивости живой массы племенных бычков в Паневежском элевере следующие: в возрасте 6 мес $S = 22,1$ кг, $C_v = 11,1\%$, в 9 мес $S = 28,9$ кг, $C_v = 9\%$ и в 12 мес $S = 28,7$ кг, $C_v = 7,3\%$.

В нашей работе предпринята попытка изучить экономическое и зоотехническое значение и взаимосвязь отдельных признаков откормочных и мясных качеств скота. В этих целях использованы данные опыта по выращиванию и контрольному убою 45 бычков красной литовской породы, проведенного в 1973-1974 гг. Между реализационной ценой и показателями мясной продуктивности установлены следующие коэффициенты корреляции: с живой массой $r = 0,96$, со среднесуточным приростом массы $r = 0,83$, с расходом кормов на 1 кг прироста $r = -0,92$ ($P < 0,001$). Слабая взаимосвязь наблюдается между реализационной ценой и выходом туши ($r = 0,19$), выходом мяса ($r = -0,04$), отсутствует взаимосвязь между реализационной ценой и % сухих веществ в мясе.

Приведенные данные свидетельствуют о том, что откормочные свойства молодняка тесно связаны с экономическим показателем - реализационной ценой.

3.6.2. Наследуемость признаков

Важнейшим селекционно-генетическим параметром является наследуемость (h^2), которую определяли по группам хозяйств племенной части популяции (табл. 17).

Наши исследования показали, что с повышением удоев в стадах повышаются коэффициенты наследуемости удоев, FCM и выхода молочного жира. Объясняется это тем, что для проявления генетических различий между дочерьми отдельных быков по удою необходимы соответствующие условия среды.

В Паневежском элевере определены следующие коэффициенты наследуемости роста бычков: по живой массе в возрасте 6 мес 0,27; в 9 мес 0,28; в 12 мес 0,25; по среднесуточному приросту до 6 мес 0,29; 6-12 мес 0,23 ($P < 0,001$) и в 0-12 мес 0,20 ($P < 0,05$).

Таблица 17. Коэффициенты наследуемости основных признаков первотелок в стадах с разной продуктивностью

Показатели	Группа хозяйств				
	1	2	3	4	5
Кол-во отцов коров (G)	63	99	159	324	317
Среднее кол-во потомков быка (n)	31	32	38	46	49
Коэффициент наследуемости (h^2):					
удоя	0,21	0,29	0,19	0,15	0,18
содержания жира	...	0,64	0,88	0,47	0,77
выхода молочного жира	0,41	0,33	0,27	0,28	0,23
FCM (молока 4% жирности)	0,31	0,30	0,21	0,17	0,19
FCM/100 кг живой массы	0,48	0,96	0,42	0,35	0,28

3.6.3. Повторяемость признаков

Коэффициент повторяемости, по мнению Ф.Л.Гарькавого (1972) и Е.К.Меркурьевой (1977) является верхней границей наследуемости, он отражает генетическое разнообразие стада, влияние средовых факторов, а также точность зоотехнического учета.

В ИВСПС "Элита" коэффициент повторяемости контрольных доек применяется для выявления логических ошибок, определения отклонений от нормальной лактационной кривой и для отбора первотелок по определенному отрезку лактации.

Проведенные в 1971 г. в 3-х хозяйствах исследования позволили установить следующие коэффициенты повторяемости между удоем: за 305 и 90 дней лактации $r_1 = 0,84$ (в отдельных хозяйствах он колеблется в пределах 0,81...0,86), за 305 и 120 дней $r_2 = 0,89$ (0,85...0,90) и за 305 и 180 дней $r_3 = 0,94$ (0,90...0,96). Взаимосвязь по выходу молочного жира равна соответственно $r_1 = 0,82$ (0,80...0,85), $r_2 = 0,89$ (0,85...0,90) и $r_3 = 0,94$ (0,93...0,94). Все коэффициенты высокие и достоверные ($P < 0,001$). Наши исследования показали, что продуктивность первотелок за 90 дней достаточно достоверно характеризует будущую молочную продуктивность за всю лактацию. В подсистеме "Маточное стадо" ИВСПС "Элита" предусмотрена выдача рекомендаций для выбраковки худших первотелок. Рекомендуется выбраковывать

тех первотелок, которые за 90 дней лактации дали молочного жира на 20% меньше, чем сверстницы, отелившиеся в том же сезоне.

Созданные в ИВСПС "Элита" информационные фонды (массив SGK01, БДКБ), а также применение ППП "ВЛУР" и ZSM-76 позволят в будущем периодически определять селекционно-генетические параметры и следить не только за изменением генетической ситуации в разных частях популяции, но и судить о точности племенного учета и влиянии отрицательных средовых факторов.

3.7. ПРОГНОЗИРУЕМЫЙ И ФАКТИЧЕСКИЙ ГЕНЕТИЧЕСКИЙ ПРОГРЕСС ПОРОДЫ

3.7.1. Прогнозирование селекционного процесса

Для оптимизации селекционного процесса применены характеризующие породу параметры. Активная часть популяции составляет 50000 коров. В качестве переменных факторов избраны следующие: количество отцов быков (n_{OB}) - 5, 10, 15 голов; число проверяемых быков (НБ) осеменяются 20, 30 или 40% коров активной части популяции (т.е. $B = 10, 15$ или 20 тыс.голов), число дочерей на проверяемого быка (n_1) составляет 50, 75 и 100 голов; банк спермы на быка (C') - 30 и 40 тыс.доз.

Исследования показали, что наибольший генетический прогресс ($\Delta G = 40$ кг) ожидается при $B = 20000$, $n_1 = 75$ голов, $n_{NB} = 67$ и $C' = 40000$ доз.

Остальная часть популяции (370 тыс.общественных и личных коров и телок) осеменяются спермой 25 проверенных быков (ПБ), а для получения племенных бычков используется семя 5 ОБ.

Однако выбор реального наилучшего варианта программы селекции во многом зависит от конкретных производственных, организационных и экономических условий. Поэтому основными переменными послужили следующие: $B = 20000$, $n_1 = 50$, $n_{NB} = 100$ голов и $C' = 40000$ доз. При этом имеется возможность для массового осеменения отобрать 25 ПБ. Ожидаемый генетический прогресс в зависимости от количества ОБ следующий: при $n_{OB} = 5$, $\Delta G = 38,7$ кг; $n_{OB} = 10$, $\Delta G = 35,7$ кг; $n_{OB} = 15$; $\Delta G = 33,6$ кг.

Эффективность селекции зависит от генетического превосходства селекционируемых 4 категорий племенных животных. Вклад

животных каждой категории в данных условиях селекции красного литовского скота (при $B = 20000$, $C' = 40000$, $n_1 = 50$, $n_{IB} = 100$) показан в табл. 18.

Таблица 18. Вклад племенных животных отдельных категорий в общий генетический прогресс, %

n	Категория племенных животных				
	OB	OK	MB	МК	
5	56,2	22,0	18,3	3,5	
10	52,2	24,0	20,0	3,8	
15	49,3	25,5	21,2	4,0	

При использовании ограниченного количества быков в условиях крупномасштабной селекции отдельные группы животных вносят различный вклад в генетическое улучшение популяции. Главную роль играют отцы будущих быков и коров. Объясняется это тем, что доля отбора животных различных групп неодинакова.

Интенсивность селекции ОБ, ОК и МБ обеспечивает 96% всего генетического прогресса, и поэтому главными звеньями крупномасштабной селекции красного литовского скота являются отбор и раздой матерей будущих быков, выращивание и проверка быков по собственной продуктивности и потомству и максимальное использование лучших проверенных быков в одну ротацию для ускорения смены поколений и увеличения генетического прогресса популяции.

3.7.2. Фактический генетический прогресс красного литовского скота

Создание единой системы племенной работы и внедрение принципов крупномасштабной селекции позволили повысить фактический генетический прогресс в породе. Исследования показали, что в 1974-1980 гг. ежегодный генетический прогресс составил в среднем 22 кг, а в 1980-1985 гг. - уже 39 кг. Создание четкой системы выращивания, оценки, отбора быков-производителей, а также использование семени быков-улучшателей - все это позволило через 10 лет получить генетический прогресс, близкий к расчетному. Этому во многом послужило максимальное использование мировых генетических ресурсов.

Установление значительного генетического тренда побудило нас произвести новый прогноз генетического прогресса по удою в зависимости от уровня использования производителей улучшающих родственных и неродственных пород. В этих целях использовали программы, разработанные в УкрСХА (Попов А.Е., 1987), и получили ожидаемый генетический прогресс по удою (49 кг молока в год).

4. ПЕРСПЕКТИВЫ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ КРУПНОМАСШТАБНОЙ СЕЛЕКЦИЕЙ

Приведенные нами данные и их анализ показывают, что в Литовской ССР создана единая система племенной работы, внедрены принципы крупномасштабной селекции. Есть все основания прогнозировать и в последующие годы высокие темпы генетического прогресса красного литовского скота по удою - 40, а в последнем десятилетии - 49 кг в год.

Для дальнейшего повышения генетического потенциала породы необходимо повысить продуктивность быкопроизводящих коров, обеспечить ежегодную проверку 100 молодых быков и продолжать накапливание до 40 тыс. спермодоз от каждого быка, обеспечить осеменение до 90% всего маточного поголовья семенем 25 быков-улучшателей. Запасы семени каждого быка-улучшателя использовать в течение одной ротации. Это обеспечит ускорение смены поколений.

Дальнейшее совершенствование породы будет происходить в первую очередь за счет использования внутренних ресурсов, а также использования выращенных в местных репродукторных хозяйствах быков-производителей родственных пород. Для повышения удоев, конкурентоспособности породы следует прибегать к прилитию крови красно-пестрых голштинов, используя для этого как неродственных быков данной породы, так и красных датских и англеских быков с голштинской кровью.

Дальнейшая эволюция породы, проявление ее постоянно растущего генетического потенциала во многом будет зависеть от улучшения кормления и содержания скота. С учетом фактического и прогнозируемого генетического прогресса при выполнении программы "Корма", исключении отрицательного влияния негенети-

ческих факторов (особенно сезона отела) можно предполагать, что в 1990 г. удой на корову по породе в целом составит в среднем 4000 кг молока, в 1995 г. – 4500 кг, а к 2000 году будет достигнут рубеж 5000 кг. В племенных хозяйствах можно ожидать соответственно 5000, 5500 и 6000 кг.

5. В В О Д Ы

5.1. Разработана и внедрена в практику Литовской ССР информационно-вычислительная система племенного скотоводства (ИВСПС) "Элита", которая обеспечивает централизованную автоматизацию первичного зоотехнического и племенного учета всех подконтрольных животных в вычислительном центре региона и выдачу информации, необходимой для индивидуальной и крупномасштабной селекции, оперативного руководства племенной работой для всех уровней управления селекцией молочного скота – от хозяйства до ВНПО Госагропрома СССР.

5.2. Наряду с глубоким анализом селекционного процесса ИВСПС "Элита" позволяет изучать влияние негенетических факторов на продуктивность скота и учитывать это при оценке племенной ценности животных. Установлено значительное влияние сезона отела на удой коров. Средняя разница в удоях при отеле в лучшем (зимнем) и худшем (летнем) сезонах по первотелкам составляет 470 кг (13,90%), по полновозрастным коровам – 490 кг (13,1%).

5.3. Красная литовская порода молочного скота разводится в 458 хозяйствах республики. Общее поголовье этого скота в общественных стадах составляет 230 тыс. коров. За 21 год (1965–1986) удой от первотелок этой породы повысился на 1213 кг (62%), жирность молока на 0,17%. В процессе эволюции значительно повысилась скороспелость породы. Если в 30-е годы молочная продуктивность первотелок составила 68%, в 50-е – 69%, то в 1985 г. – уже 82% в сравнении с продуктивностью в наилучшую лактацию.

5.4. В результате широкого использования мировых генетических ресурсов в красной литовской породе создан новый высокопродуктивный (данизированный) тип, имеющий сложившуюся генетическую и генеалогическую структуру и охватывающий 81% общественного поголовья коров данной популяции.

5.5. Скот красной литовской породы и улучшающих пород (красной датской и англерской) с присущей им общей генеалогией можно считать открытой популяцией красного молочного скота республики. Данная популяция отличается динамичной генеалогической структурой. В рамках ИВСПС "Элита" создана автоматизированная система управления данной структурой. Для повышения эффективности крупномасштабной селекции мелкие структурные единицы породы объединены в 8 более крупных конкурентоспособных генеалогических групп и в 2 группы животных с кровью неродственных пород (красно-пестрых голштинов и швицов).

5.6. Планомерное использование в породе инбридинга с целью выведения высокоценных племенных животных начато в 1961 г. и продолжается до настоящего времени. Это обеспечивает поддержание коэффициента инбридинга у быков на МПП в пределах 0,8–1,0% и исключение стихийного инбридинга в товарных стадах. Создание репродукторных хозяйств красного датского скота и использование инбридинга вначале на выдающихся предков, а затем на родоначальников и продолжателей новых линий этого скота способствовало ускоренному созданию новых структурных единиц популяции, особенно линий КЛ 73, КЛ 84, КЛ 91, КЛ 92.

5.7. Селекционно-генетические параметры, установленные на сравнительно большом поголовье активной части популяции, сходны с аналогичными параметрами других популяций, что указывает на возможность проведения эффективной селекции. В то же время выявлено, что уровень изменчивости удоев от первотелок за 10 лет (1975–1985) снизился. В хозяйствах, где удой на первотелку составляет более 4000 кг, стандартное отклонение снизилось с 914 до 678 кг. Это объясняется целенаправленной селекцией и использованием ограниченного числа наиболее ценных быков. Изменчивость удоев полновозрастных коров активной части популяции во всех группах хозяйств достаточно высокая ($C_v = 23\%$).

5.8. Разработанная и внедренная в практику система крупномасштабной селекции красного литовского скота в период 1974–1980 гг. обеспечила среднегодовой рост генетического

потенциала, составляющий 22 кг молока в расчете на одну корову, а в период 1980-1985 гг. - 39 кг молока.

5.9. На основе моделирования и оптимизации селекционного процесса на ЭВМ разработана перспективная программа крупномасштабной селекции красного литовского скота на период до 2000 года. Разработан план мероприятий по реализации на практике оптимального варианта программы селекции, рассчитанного на ежегодный генетический прогресс породы до 49 кг молока.

6. П Р Е Д Л О Ж Е Н И Я

6.1. Внедрить в практику разработанный оптимальный вариант программы селекции красного литовского скота: ежегодно ставить в элеверы 200 ремонтных быков; после оценки их по развитию, экстерьеру и воспроизводительной способности отбирать для межрайонных племпредприятий только 100 лучших по этим показателям быков, после оценки по потомству отбирать в группу отцов коров 25 быков-улучшателей, а в группу отцов быков - 5-7 быков-лидеров породы.

6.2. Усовершенствовать ИВСПС "Элита"

6.2.1. За счет внедрения новых программных комплексов ZSM-76, BLUP, SAS и др. обеспечить повышение точности оценки племенных качеств скота и селекционно-генетических параметров путем коррекции информации на влияние средовых и генетических факторов.

6.2.2. Для повышения эффективности информационной системы и снижения затрат при создании базы данных по породе внедрить в племпредприятиях, а в дальнейшем и в племхозах подготовку и первичную обработку данных племенного и зоотехнического учета на персональных ЭВМ.

СПИСОК ОСНОВНЫХ РАБОТ,

опубликованных по теме диссертации

1. Банис А. Перестройка племенной работы в республике // Социалистическое жамес уикс (Социалистическое сельское хозяйство). - 1959. - № 1. - С.31-34. - Лит.яз.

2. Банис А.П. Племенная работа в Литовской ССР // Животноводство. - 1962. - № 6. - С.59-62.

3. Банис А.П. Организация контроля продуктивности скота в Литовской ССР // Молочное и мясное скотоводство. - 1967. - № 2. - С.16-17.

4. Банис А.П. Система племенной работы в Литовской ССР // Племенное дело в животноводстве. - Минск, 1968. - С.50-55.

5. Станкявичюс В.А., Банис А.П. Единая система племенной работы // Молочное и мясное скотоводство. - 1968. - № 8. - С.35-36

6. Банис А.П. Красный датский скот. - Вильнюс, 1969. - II6 с.

7. Банис А.П. Хозяйственно полезные свойства и генеалогия красного датского скота и его использование в Литовской ССР: Автореф.дис... канд. с.-х. наук. - Тарту, 1970, - 21 с.

8. Банис А. Влияние быков красной датской породы на некоторые свойства красного литовского скота // Государственная племенная книга красного литовского скота. - Т.13. - Вильнюс, 1972. - С.3-5.

9. Банис А. Совершенствование красного литовского скота путем использования лучших быков-производителей. - Вильнюс, 1972. - 18 с. - Лит.яз.

10. Банис А.П. Хозяйственно полезные свойства и генеалогия красного датского скота в Литовской ССР // Науч.тр.ЛитНИИЖ. - Т.12. - Вильнюс, 1972. - С.51-53.

11. Банис А. Влияние быков англеской породы на продуктивные свойства коров красной литовской породы // Сокр.доклады 19-й науч.конференции преподавателей ЛитСХА. - Каунас, 1973. - С.212-213. - Лит.яз.

12. Банис А.П., Старкус И.И., Страздас А.Ю. Совершенствование красного литовского скота по линиям и семействам // Тезисы докл.конференции Западного отделения ВАСХНИЛ. - Байс-о-гала, 1973. - С.13-15.

13. Банис А.П., Старкус И.И., Страздас А.Ю. План племенной работы с крупным рогатым скотом красной литовской породы на 1973-1980 гг. - Вильнюс, 1973. - 160 с. - Лит.яз.

14. Гарбонене Э., Банис А. Анализ данных проверки быков по откормочным и мясным качествам с помощью ЭВМ // Труды ЛитНИИЭСХ. - Т.5. - Вильнюс, 1974. - С.196-209.

15. Банис А. Методика выведения новой линии красного литовского скота // Сокр.докл.20-й науч.конференции преподавателей ЛитСХА. - Каунас, 1974. - С.284-285. - Лит.яз.

16. Банис А. Экономические проблемы массовой селекции молочного скота // Науч.тр.ЛитНИИЭСХ. - Т.7. - Вильнюс, 1974. - С.110-117.

17. Банис А. Принципы систематизации линий скота красной литовской породы // Генеалогия красного литовского скота. - Вильнюс, 1975. - С.5-20. - Лит.яз.

18. Раманаускаене В., Банис А., Зовене А. Подсистема управления племенным делом АСУ-сельхоз (на примере Литовской ССР) // Научные основы АСУ-сельхоз. - М., 1976. - С.151-160.

19. Банис А.П. Красная датская порода // Импортный скот в СССР. - М., 1976. - С.185-199.

20. Банис А., Раманаускаене В., Станкявичюте Н. Информационное и математическое обеспечение задач по генетической оценке быков-производителей, линий, популяций и пород молочного скота // Науч.тр.ЛитНИИЭСХ. - Т.8. - Вильнюс, 1976. - С.114-119.

21. Банис А., Кришонас Р., Пакенас П. Влияние инбридинга на количество и качество спермы красных литовских быков // Сб.науч.тр.ЛитСХА. - Кн.1. - Каунас, 1976. - С.143. - Лит.яз.

22. Банис А. Экономическая эффективность применения инбридинга при совершенствовании красного литовского скота // Науч.тр. ЛитНИИЭСХ. - Т.10. - Вильнюс, 1978. - С.103-110.

23. Банис А. Генеалогия красного литовского скота (II). - Вильнюс, 1978. - 48 с. - Лит.яз.

24. Банис А.П. Улучшение красного литовского скота // Животноводство. - 1980. - № 2. - С.22-23.

25. Банис А.П. Прогнозирование генетического прогресса красной литовской породы крупного рогатого скота // Тезисы докл.науч.совещания АН ЭССР "Генетика количественных признаков". - Таллин, 1980. - С.4-5.

26. Банис А. Зоотехнические принципы совершенствования информационно-вычислительной системы племенного скотоводства // Науч.тр.ЛитНИИЭСХ. - Т.12. - Вильнюс, 1980. - С.131-142.

27. Банис А.П., Босас Ю.И. Использование быков англеской породы в Литовской ССР // Животноводство. - 1981. - № 4. - С.40-47.

28. Банис А. Прогнозирование селекционного процесса с красной литовской породой скота // Науч.тр.ЛитНИИЭСХ. - Т.13. - Вильнюс, 1981. - С.128-139.

29. Банис А., Лауринавичюте В. Проблемы экономической и генетической оценки быков-производителей по мясным качествам // Науч.тр.ЛитНИИЭСХ. - Т.13. - Вильнюс, 1981. - С.140-147.

30. Банис А.П. Генетико-математический анализ и управление селекционным процессом в молочном скотоводстве // Тезисы симпозиальных докладов 4-го съезда ВОГИС им.Н.И.Вавилова. - М., - 1982. - С. 184-185.

31. Банис А., Босас И., Вагонис З. Эффективность использования англеских быков в совершенствовании красного литовского скота // Науч.тр.ЛитНИИЭСХ. - Т.19. - Вильнюс, 1982. - С.15-23.

32. Банис А.П., Раманаускаене В.Ю. Особенности внедрения информационно-вычислительной системы племенного скотоводства в Литовской ССР // Животноводство. - 1983. - № 7. - С.36-37.

33. Банис А.П., Использование животных родственных пород для совершенствования красного литовского скота // Материалы 23-й ежегодной конференции Европейской ассоциации по животноводству. - Л., 1982. - 4 с.

34. Банис А., Драздаускаене Л., Раманаускаене В., Стролис К., Таутерене В., Юкнене Р. Оценка быков-производителей по качеству потомства при помощи ЭВМ двух поколений // Науч.тр.ЛитНИИЭСХ и ЛитСХА. - Т.15. - Вильнюс, 1983. - С.111-121.

35. Банис А., Раманаускаене В., Станкявичюте Н., Яунишките В. Анализ генеалогической структуры породы в информационной вычислительной системе племенного скотоводства на ЭВМ двух поколений // Науч.тр.ЛитНИИЭСХ и ЛитСХА. - Т. 15. - Вильнюс, 1983. - С.122-131.

36. Банис А., Меляускайте Р. Прогнозирование селекционного процесса в молочном скотоводстве Литовской ССР // Математические методы в экономике. - Вып.20. - Рига, 1984. - С.123-127.

37. Банис А., Мяшкаускаене С. Генеалогия красного литовского скота (III). - Вильнюс, 1985. - 86 с.

38. Банис А., Григалюнас Г., Раманаускаене В. Особенности автоматизации управления банком семени быков-производителей // Науч.тр.ЛитНИИЭСХ и ЛитСХА. - Т.16. - Вильнюс, 1985. - С.95-104.

39. Банис А. Управление селекционным процессом в молочном скотоводстве с применением математических методов и ЭВМ // Экономика животноводства Советской Литвы. - Вильнюс, 1985. - С.63-85.

40. Банис А. Использование мировых генетических ресурсов при совершенствовании красного литовского скота // Теоретические и практические вопросы генетики и селекции микроорганизмов, растений и животных. - Вильнюс, 1985. - С.73-74.

41. Банис А.П., Раманаускаене В.Ю. Информационно-вычислительная система племенного скотоводства в Литовской ССР // Система Селэкс в решении продовольственной программы СССР. - Рига, 1986. - С.135-139.

42. Банис А.П., Плунге В.И., Раманаускаене В.Ю. Информационно-вычислительная система "Элита" для управления крупномасштабной селекцией молочного скота // Применение ЭВМ в животноводстве. - Таллин, 1986. - С.16-17.

43. Банис А.П. Автоматизированное управление структурой популяции скота // Применение ЭВМ в животноводстве. - Таллин, 1986. - С.34-35.

44. Банис А. Проблемы улучшения красного литовского скота // Жмес укис (Сельское хозяйство). - 1986. - № 12. - С. 17-18. - Лит.яз.

45. Банис А., Виникас А., Страздас А. Генеалогия и иммуногенетическая характеристика нового типа красного литовского скота // Науч.тр.ЛитВА и ЛитНИИВ. - Т.18. - Вильнюс, 1987. - С.13-20.

46. Банис А.П. Управление крупномасштабной селекцией и структурой популяции молочного скота // Тезисы симпозиальных докладов ВОГИС им.Н.И.Вавилова. - М., 1987. - С.174

47. Банис А.П., Страздас А.Ю., Стролис К.П. Новый тип красного литовского скота // Тезисы докладов У съезда ВОГИС им.Н.И.Вавилова, том 3. - М., 1987. - С.16-17.

48. Banys A. Das litauische Rotvieh // Angler Rinderzucht. - 1981. - Heft 1. - S. 54-55. - Нем.яз.

49. Banis A., Bosas J. Über die Ausnutzung der Bullen der Angler Rasse in der Litauischen SSR// Angler Rinderzucht. - 1983. - Jahresheft. - S. 85-86. - Нем.яз.