

Бесплатно

ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
ГЕНЕТИКИ И РАЗВЕДЕНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ
ЖИВОТНЫХ

На правах рукописи

ШУЛЬГА
Леонид Петрович

**ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
КРУПНОМАСШТАБНОЙ СЕЛЕКЦИИ
В МОЛОЧНОМ СКОТОВОДСТВЕ**

Специальность 06.02.01 — разведение, селекция
и воспроизводство сельскохозяйственных животных

ДИССЕРТАЦИЯ
на соискание ученой степени
доктора сельскохозяйственных наук
в форме научного доклада

САНКТ-ПЕТЕРБУРГ—ПУШКИН
1995

Работа выполнена во ВНИИ генетики и разведения сельскохозяйственных животных.

Научный консультант — доктор биологических наук, профессор, академик РАСХН Жебровский Л. С.

Официальные оппоненты: доктор сельскохозяйственных наук, профессор Иванов К. М., доктор сельскохозяйственных наук, профессор Карликов Д. В., доктор сельскохозяйственных наук, профессор Поляков П. Е.

Ведущее предприятие — Всероссийский научно-исследовательский институт племенного дела.

Защита диссертации состоится *13 марта* 1995 г. в час. мин. на заседании специализированного совета Д 020.07.01 по защите докторских диссертаций при Всероссийском научно-исследовательском институте генетики и разведения сельскохозяйственных животных по адресу: г. Санкт-Петербург—Пушкин, Московское шоссе, 55-а.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке института.

Доклад разослан « » 1995 г.

Ученый секретарь
специализированного совета
доктор сельскохозяйственных наук,
профессор

Логинов Ж. Г.

I. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Представленная к защите работа является итогом многолетних исследований по созданию информационно-вычислительной системы крупномасштабной селекции в молочном скотоводстве. Работа выполнена в соответствии с государственными планами НИР ВНИИ генетики и разведения сельскохозяйственных животных (№ Гос.рег.05I580, 78008844, 78008845, 78008854, 0182402360I).

Актуальность темы. Эффективность разведения молочного скота в значительной степени зависит от информативности и согласованности действий всех звеньев племенной сети. Информативность связана с колоссальными объемами данных, собираемых по многочисленным формам племенного учета. Работа с этими формами трудоемка, неоперативна и предельно затратна. Значительная часть информации при этом не используется. Возможность применения современных методов популяционно-генетического анализа ограничена. В результате принимаемые решения, в большинстве своем, слабо аргументированы и запаздывают.

Вместе с тем, эффективность селекции в значительной степени зависит от глубокого генетического анализа данных племенного учета, использования современных статистических и имитационных методов для генетической оценки животных и оптимизации программ разведения. Это требует систематической и своевременной обработки имеющейся информации, создания информационных систем на базе ЭВМ и персональных компьютеров.

Вычислительную технику в племенной работе с молочным скотом впервые в нашей стране применила бывшая Пушкинская лаборатория, ныне Всероссийский научно-исследовательский институт генетики и разведения сельскохозяйственных животных. Сегодня в СНГ и Прибалтике локально функционирует целый ряд систем по сбору, накоплению и обработке информации в племенном животноводстве. Ведущими среди них являются: Система СЕЛЕКС-Р.Ф. и Латвия (Эрнст Л.К., Цалитис А.А., Цалите В.Ф., 1982-1993), ИВСПС "Элита" — Литва (Банис А.П., 1976, 1986...), Система Московской обл. (Григорьев Ю.Н., 1986...), Украины (Власов В.И., 1986...), Эстонии (Вальнер Х.А. и др., 1986) и т.д.

Современная концепция крупномасштабной селекции требует системного подхода в организации племенной работы и, в частности, ее информационном обеспечении. Селекция, как метод совершенствования племенных и продуктивных качеств животных, вышла за рамки отдельных областей и республик. Она остро нуждается в совершенствовании организационных форм на основе широкого использования информационных технологий в рамках пород, использования методов популяционной генетики, оптимизации селекционных программ, способных оказать значительное влияние на тактику и стратегию племенной работы. В этой связи разработка и внедрение информационных систем, на основе современных представлений о крупномасштабной селекции молочного скота и эффективного использования высокопроизводительной вычислительной техники, определяет актуальность темы.

Цель и задачи исследований. Целью данных исследований явилась разработка информационно-вычислительной системы крупномасштабной селекции молочного скота, включающей основные мероприятия по генетическому совершенствованию животных, способствующей повышению эффективности организации и управления селекционным процессом и позволяющей разработать и внедрить оптимальные программы селекции в масштабе региона, породы.

Достижению этой цели способствовало решение следующих конкретных задач и основных вопросов:

1. Разработать концепцию информационного обеспечения крупномасштабной селекции.
2. Разработать подсистемы информационной системы, включающей:
 - оценку племенной ценности животных;
 - конструирование селекционных индексов по комплексу признаков;
 - оптимизацию индивидуального и группового подбора;
 - генетико-экономическую оптимизацию программ селекции;
 - оценку генетической эффективности племенной работы;
 - генетико-статистический анализ популяций.
3. Оптимизация программ крупномасштабной селекции черно-

пестрого скота по регионам Нечерноземной зоны России: Центрального, Северо-Западного, Северного, Волго-Вятского, Уральского и в целом по региону.

4. Оптимизация программ крупномасштабной селекции холмогорского скота по регионам Нечерноземной зоны России: Центрального, Северного, Волго-Вятского, Уральского и в целом по региону.

Научная новизна. Впервые в стране разработана информационно-вычислительная система управления крупномасштабной селекцией молочного скота на основе современных методов и теории селекции животных.

Система обеспечивает анализ и обработку информации, прогноз генотипа животных, планирование индивидуального и группового подбора, оптимизацию программ крупномасштабной селекции.

Впервые разработаны научно обоснованные оптимальные программы селекции черно-пестрого и холмогорского скота для Центрального, Северо-Западного, Северного, Волго-Вятского и Уральского регионов Нечерноземной зоны России. На их основе предложены зональные селекционные программы, обеспечивающие повышение генетического потенциала животных на 40...50 кг на корову в год.

Даны конкретные предложения по коренному совершенствованию организации информационного обеспечения управления процессом селекции, эффективной реализации оптимальных селекционных программ. В основе этих предложений сохранение государственного статуса племенной службы, совершенствование ее в направлении создания межобластных (региональных) служб, создание (на уровне селекционных центров по породам) специализированных банков данных по дочерям первотелкам проверяемых быков, потенциальным матерям быков, быкам-улучшателям и отобраным матерям быков, а также трехуровневая система племенной работы, в основе которой разделение функций при реализации оптимальных программ селекции.

Практическая ценность. Разработка и внедрение системы позволяет централизованно осуществлять на ЭВМ следующие мероприятия, составляющие основу крупномасштабной се-

лекции:

- бонитировку скота и зоотехнический анализ состояния племенной работы в стаде;
- получение всевозможной справочной информации о породе;
- оценку селекционно-генетических параметров на популяционном уровне и использование их при расчете индексов племенной ценности животных и оптимизации селекционных программ;
- анализ генеалогической структуры стада;
- анализ влияния на продуктивность животного негенетических факторов и коррекцию продуктивности на эти влияния;
- прогноз эффективности селекции как в отдельном стаде, так и породе в целом;
- оценку племенной ценности быков по собственным показателям, происхождению, качеству потомства и в их совокупности;
- определение племенной ценности коров и отбор потенциальных матерей быков по происхождению, собственной продуктивности и с учетом обоих источников информации;
- конструирование селекционных индексов по комплексу признаков для быков и коров;
- выдачу рекомендаций по заказному спариванию с учетом племенной ценности быков, матерей быков и родственных связей между ними;
- планирование группового подбора и ротации линий в товарных хозяйствах;
- подготовку информации для записи животных в ГПК;
- разработку оптимальных программ селекции для конкретных популяций.

Информационная система представлена целой серией методик, рекомендаций, алгоритмов. На их основе разработан пакет прикладных программ для ЭВМ ЕС (бонитировки и классной оценки коров и молодняка, оценки быков по качеству потомства, комплексной оценки племенной ценности животных, статистического анализа популяций, оптимальных программ селекции

и т.д.).

Разработаны и рекомендованы для внедрения оптимальные варианты программы крупномасштабной селекции с популяциями холмогорского и черно-пестрого скота Нечерноземной зоны России и ее регионов.

Внедрение этих программ будет способствовать росту генетического потенциала животных ежегодно на 40...50 кг молока, что примерно в 2,5...3,0 раза превысит нынешние темпы генетического улучшения данных популяций.

Апробация работы. Результаты исследований докладывались на Всесоюзных и зональных (по Нечерноземной зоне России) координационных совещаниях по проблемам О.Б.1.2БЦ "Молоко" СХ.77 и ОЗ.Р.02 (1975...1993 гг., ВИЖ, ВНИИРЖ, ОНЗ ВАСХНИЛ, Латвия, Эстония, Вологда, Кострома, Ярославль); на заседаниях зонального (по Нечерноземной зоне России) Совета селекционных центров (Пушкин, 1986...1989 годы); Совета селекционных центров по породам; на Всесоюзных и зональных совещаниях по вопросам животноводства (Москва, ВДНХ-1985, Йошкар-Ола - 1986, Горький - 1981, Саранск - 1990 гг.); на XXXIII ежегодной конференции ЕАЖ (Ленинград, 1982 г.); на научной сессии РАСХН и ОНЗ РАСХН по "Использованию генофонда в молочном скотоводстве" (Ленинград, 1990 г.); на президиумах и заседаниях бюро секции (отдела) животноводства и ветеринарии ОНЗ РАСХН (1975...1993 гг.); на конференции профессорско-преподавательского состава СПГАУ (1995 г.).

Публикации. По теме диссертации опубликовано 56 научных работ. В их числе 11 методических рекомендаций. Часть материалов опубликована в отдельных разделах пяти книг.

2. МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ

Создание информационного обеспечения селекционной работы в молочном скотоводстве базировалось на принятой в настоящее время системе племенного и зоотехнического учета крупного рогатого скота. Исследования проводились более 20 лет (1972...1994 гг.).

Для разработки оптимальных программ крупномасштабной селекции использовали информацию по черно-пестрой и холмогорской породам Нечерноземной зоны России, включающей Центральный, Северо-Западный, Северный, Волго-Вятский и Уральский регионы.

Методической основой к разработке информационной системы и оптимальных селекционных программ послужили методы оценки генотипа конкретных животных и генетического прогресса популяций, современные методы многофакторного генетико-статистического анализа популяций, имитационные модели генетико-экономической оптимизации программ крупномасштабной селекции (Robertson A., Rendel J., Smit S., Harvey W., Henderson C., Luch J., и др.).

Использованы обширные материалы отечественных исследователей (Эйснер Ф., Эрнст Л., Дмитриев Н., Басовский Н., Кузнецов В., Бич А., Жебровский Л., Завертяев Б., Прохоренко П., Бойков Ю., Логинов Ж., Григорьев Ю., Прозоров А. и др.).

Методическое, программное и информационное обеспечение системы разработано в соответствии с общепромышленными руководящими методическими материалами по созданию АСУП, соответствующими госстандартами и нормативами.

Управление базами данных в рамках операционной системы обеспечивалось разработанным в институте специальным программным комплексом, именуемым коллективная информационная база, в основу которой заложен принцип реляционных моделей.

В работе использованы модифицированные алгоритмы Ренделя И., Робертсона А., Смита С., лучшие зарубежные программные комплексы BLUP, LSML-76, Selind и др., в основе которых методы современной теории селекции.

Работа выполнена в лаборатории популяционной генетики ВНИИГРЖ.

3. РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

3.1. Информационная система по селекции молочного скота

3.1.1. Эволюция разработки

Формирование информационных вычислительных систем в молочном скотоводстве нашей страны можно отнести к началу шестидесятых годов. В те годы при Пушкинской лаборатории разведения и генетики сельскохозяйственных животных по инициативе проф. Лебедева М.М. была организована машинно-сметная станция. Разработана первая методика машинной обработки данных племенного учета, которая получила широкое распространение. В 1973 г. ЦСУ МСХ СССР были утверждены разработанные нами формы племенного учета I и 2 МОУ, используемые в стране по настоящее время. Они стали основным источником информации для создания информационной системы. В течение всего периода создания разрабатывались методические рекомендации по использованию счетно-перфорационных и электронно-вычислительных машин в племенной работе, методики генетического и экономического анализа процессов селекции, оценки результатов селекции, прогноза и эффективности племенной работы и т.д.

В своем развитии информационная система прошла следующие этапы:

- 1959-1969 гг. - обработка данных зоотехнического и племенного учета на счетно-перфорационной технике;
- 1970-1980 гг. - создание пакетов прикладных программ по отдельным селекционным задачам на ЭВМ I-III поколений;
- 1980-1990 гг. - разработка информационной системы (интегрированных баз данных) и на ее основе программ крупномасштабной селекции на ЕС ЭВМ;
- 1991 г. - по настоящее время - разработка информационной

