

Бесплатно

ИНСТИТУТ ГЕНЕТИКИ И РАЗВЕДЕНИЯ  
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ

---

На правах рукописи

**КУЗНЕЦОВ**  
Василий Михайлович

УДК 636.2.082.11

**МЕТОДЫ ПОВЫШЕНИЯ ГЕНЕТИЧЕСКОГО ПРОГРЕССА  
В МОЛОЧНОМ СКОТОВОДСТВЕ**

Специальность: 06.02.01 — разведение, селекция  
и воспроизводство сельскохозяйственных животных

**АВТОРЕФЕРАТ**

диссертации на соискание ученой степени  
доктора сельскохозяйственных наук

**С.-ПЕТЕРБУРГ—ПУШКИН**  
1992

Работа выполнена во Всесоюзном научно-исследовательском институте разведения и генетики сельскохозяйственных животных.

Официальные оппоненты — доктор биологических наук, академик РАСХН Л. С. Жебровский; доктор сельскохозяйственных наук, член-корреспондент РАСХН А. П. Солдатов; доктор сельскохозяйственных наук, профессор Д. В. Карликов.

Ведущее предприятие — Всероссийский научно-исследовательский институт племенного дела.

Защита диссертации состоится «8» июня 1992 г. в 13 часов на заседании Специализированного совета Д 020.07.01 по защите докторских диссертаций при Институте генетики и разведения сельскохозяйственных животных.

Адрес института: 189620, С.-Петербург—Пушкин, Московское шоссе, 55-а.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке института.

Автореферат разослан « » 1992 г.

Ученый секретарь  
Специализированного совета,  
доктор сельскохозяйственных наук,  
профессор

Ж. Г. Логинов

#### ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Диссертация является итогом научно-исследовательских работ по популяционной генетике и селекции крупного рогатого скота, выполненных в соответствии с государственным планом НИР ВНИИ разведения и генетики сельскохозяйственных животных за период с 1978 по 1990 гг. (№ гос.рег. 78008844, 78008845, 78008846, 78008854, 01860124389, 01860124390, 01824023601).

Актуальность темы. Проблема более полного удовлетворения потребности населения страны в полноценных молочных и мясных продуктах является одной из сложнейших. Решение ее во многом связано с повышением продуктивности животных, интенсификацией молочного скотоводства.

Интенсификация молочного скотоводства повышает роль селекции, требует совершенствования методов племенной работы. Традиционная практика разведения животных, успех которой во многом зависит от интуиции селекционеров, должна ассимилировать научно обоснованные методы крупномасштабной селекции, базирующиеся на современных достижениях популяционной генетики.

В экономически развитых странах, где методы крупномасштабной селекции являются основой племенной работы с молочным скотом, генетический прогресс составляет 50–80 кг молока на корову в год. Вместе с тем, в большинстве популяций отечественных пород молочного скота среднегодовой генетический прогресс не превышает 10–20 кг молока. Поэтому разработка методов повышения генетического прогресса при крупномасштабной селекции представляет большой научный и практический интерес.

Однако эта проблема не получила достаточного освещения в научных исследованиях. В частности, недостаточно разработаны методы прогнозирования и оценки эффективности племенной работы с породой. Имеется необходимость в совершенствовании методов оценки генотипа животных, в конструировании селекционных индексов по комплексу признаков. Не менее важное значение имеет разработка имитационных математических моделей для генетико-экономической оптимизации программ селекции по отдельным стадам и породам молочного скота.

Вопросы разработки и совершенствования методов крупномасштабной селекции приобретают особую значимость в связи с внедрением в молочном скотоводстве информационно-вычислительных систем по сбору, накоплению, обработке и анализу данных пле-

менного учета на ЭВМ в масштабе породы, зоны разведения породы (системы ЭЛИТА, СВЛЭКС и т.п.). Создание на их основе автоматизированных систем управления крупномасштабной селекцией, позволяющих повысить эффективность племенной работы с породами, имеет важное народнохозяйственное значение.

Вышесказанное определяет актуальность проведенных исследований.

Цель и задачи исследований. Целью исследований являлась разработка и внедрение на основе современных достижений популяционной генетики и создаваемых информационно-вычислительных систем комплекса методов по управлению крупномасштабной селекцией, способствующих повышению генетического прогресса в молочном скотоводстве.

Необходимо было решить следующие задачи:

- изучить и определить методы прогнозирования и оценки эффективности крупномасштабной селекции, оценки генетических различий между стадами;
- совершенствовать методы оценки быков-производителей по качеству потомства, коров-матерей быков по собственной продуктивности, методы оценки племенной ценности животных с привлечением информации о предках, методы индексной селекции животных;
- разработать математические модели селекционного процесса и методы генетико-экономической оптимизации программ селекции для стад и популяций молочного скота.

В результате проведенных исследований разработаны и выносятся на защиту следующие положения:

- методика прогнозирования генетического прогресса при крупномасштабной селекции молочного скота;
- методы оценки реализованного генетического прогресса;
- модифицированный метод оценки быков-производителей по качеству потомства;
- модифицированный метод оценки коров-матерей быков по собственной продуктивности;
- методика оценки комбинированной племенной ценности животных с учетом информации о предках;
- методика оценки относительной экономической ценности признаков, процедура конструирования селекционного индекса по нескольким признакам;
- имитационная модель и методика оценки генетико-экономической эффективности селекционного процесса в стаде;

- имитационная модель и методика оценки генетико-экономической эффективности селекционного процесса в популяции.

Научная новизна. Разработан комплекс методов, охватывающий основные мероприятия по управлению крупномасштабной селекцией молочного скота: прогноз генетической эффективности крупномасштабной селекции, контроль за генетическим улучшением популяций, наиболее точная оценка племенной ценности быков-производителей и коров-матерей быков, отбор животных по агрегатному генотипу, моделирование и генетико-экономическая оптимизация программ селекции как для отдельных стад, так и для всей породы или зоны ее разведения.

Впервые осуществлены прогноз эффективности племенной работы с черно-пестрой породой и оценка реализованного генетического прогресса в популяции. Проведена оценка генетических различий между стадами. Установлено влияние межстадной генетической изменчивости на точность оценки племенной ценности животных и генетический прогресс. Проведено сравнение точности оценки племенной ценности быков-производителей методами: сравнение со сверстницами (СС), модифицированное сравнение со сверстницами (МСС) и наилучший линейный несмещенный прогноз (ВЛУР). Предложен селекционный индекс для быков-производителей, включающий живую массу в 12-месячном возрасте и молочную продуктивность дочерей; показана эффективность индексной селекции производителей. Изучено влияние интенсивности отбора матерей коров по происхождению и по собственной продуктивности на структуру стада, генетический прогресс, молочную продуктивность и экономическую эффективность. Изучено влияние интенсивного использования спермы молодых быков на генетико-экономическую эффективность программы крупномасштабной селекции.

Модифицированные методы оценки генетического прогресса, быков-производителей, коров-матерей быков; новые подходы к оценке экономической ценности признаков, конструированию селекционного индекса; имитационные модели селекционного процесса в стаде и популяции вносят определенный вклад в развитие теории селекции животных.

Практическая ценность. В результате проведенных исследований разработаны: "Методические рекомендации по генетико-экономической оптимизации программ крупномасштабной селекции в молочном скотоводстве" (М., 1982); "Оценка быков по качеству потомства" (Методические рекомендации, Л., 1982); "Оценка генети-

ческих изменений в стадах и популяциях сельскохозяйственных животных" (Методические рекомендации, Л., 1983); "Методические рекомендации по оценке межстадной генетической изменчивости в молочном скотоводстве (Л., 1985); "Методические рекомендации по использованию метода ВЛР для оценки племенной ценности быков-производителей" (Л., 1987).

Разработанные методы применялись в исследованиях научно-исследовательских учреждений - ВНИИплем, ЛитНИИЖ, ЛитНИИЭСХ, СЗНИИМЛПХ, УНИИРиО, НИИСХ НЗ УССР, УНИИЖ "Аскания-Нова", УралНИИСХ, КазНИИЖ; использовались в учебном процессе - ЛатСХА, УкрСХА, Курский СХИ, Львовский ЗВИ.

Исследования по оптимизации программ крупномасштабной селекции использованы при составлении рекомендаций: "Методические рекомендации по реализации программы селекции крупного рогатого скота черно-пестрой породы в Украинской ССР" (К., 1979); "Методические рекомендации по селекции и воспроизводству крупного рогатого скота" (К., 1980); "Рекомендации по повышению эффективности племенной работы, улучшению воспроизводства и искусственного осеменения крупного рогатого скота" (Л., 1981); "Методические рекомендации по совершенствованию племенной работы с айрширской породой крупного рогатого скота" (Л., 1981); "Долгосрочная программа селекции холмогорского скота" (Методические рекомендации, Л., 1982); "Программа крупномасштабной селекции молочного скота на Житомирщине" (Житомир, 1982); "Селекция крупного рогатого скота костромской породы" (Рекомендации, М., 1986); "Рекомендации по расчету вариантов программы селекции мясного скота" (К., 1989); "Методические рекомендации по расчету и выбору вариантов программы селекции крупного рогатого скота на ЭВМ "Наври-С" (Херсон, 1980); "Расчет и выбор вариантов генетико-экономических программ селекций крупного рогатого скота на ЭВМ "Наври-2" (Методические рекомендации, Львов, 1982); "Оптимизация селекционных программ крупномасштабной селекции молочного скота" (Методические указания, К., 1985); "Методические рекомендации по использованию ЭВМ для подготовки дипломного проекта на тему: "Крупномасштабная селекция в молочном скотоводстве" (для студентов сельскохозяйственных вузов по специальности "Зоотехния", К., 1985).

Методы оценки эффективности племенной работы и моделирования селекционного процесса использовались при генетико-экономической оптимизации программ крупномасштабной селекции для чер-

но-пестрого скота - западноукраинского, эстонского, литовского, уральского, Житомирской и Ленинградской областей; для симментальского скота (Украинская ССР, Казахская ССР и Курганская область); для айрширской, холмогорской, костромской, бурой латвийской, красной литовской и красной степной пород.

Методика оценки быков-производителей по качеству потомства внедрена Ленинградским областным информационно-вычислительным центром в качестве подсистемы автоматизированной системы животноводства "СЕЛЖС-Россия".

Оценка комбинированной племенной ценности быков-производителей и коров-матерей быков внедряется в Ленинградской области.

Апробация работы. Результаты исследований и основные положения диссертации доложены и одобрены на: Всесоюзной конференции "Генетические основы селекции крупного рогатого скота молочного и мясного направления продуктивности" (Бровары, 1979); Конференции молодых ученых и специалистов Нечерноземной зоны РСФСР (Ленинград, 1981); Всесоюзном симпозиуме "Генетика количественных признаков у животных" (Таллинн, 1980, 1987, 1990); Совместном заседании бюро Отделения животноводства и Совета по селекции и гибридизации животных при Президиуме ВАСХНИЛ (Москва, 1982); XXXIII ежегодной конференции Европейской Ассоциации по животноводству (Ленинград, 1982); Всесоюзной научно-практической конференции "Система СЕЛЖС в решении Продовольственной программы СССР" (Рига, 1983); III (Ленинград, 1977), IV (Кишинев, 1982), V (Москва, 1987) съездах Всесоюзного общества генетиков и селекционеров им. Н.И. Вавилова; Секции молочного скотоводства отделения животноводства ВАСХНИЛ (Вильнюс, 1987); Научно-техническом совете Ленинградского областного агропромышленного комитета (16 мая 1988 г.); совещании специалистов координационного центра стран СЭВ (Пушкин, 1989); Ученых советах ВНИИРГЖ (1978-1990 гг.).

Публикации результатов исследований. Результаты исследований опубликованы в 48 научных работах, в которых изложены основные положения и выводы диссертации.

Структура и объем работы. Диссертация состоит из введения, шести глав, выводов, предложений и списка литературы, включающего 239 источников, из них 162 на иностранных языках.

Объем работы 238 страниц, 3 рисунка и 49 таблиц.

Глава I. ОЦЕНКА ГЕНЕТИЧЕСКОГО ПРОГРЕССА

I.1. Ожидаемый генетический прогресс

Критерием эффективности практически осуществляемых программ крупномасштабной селекции является ожидаемый среднегодовой генетический прогресс.

В основу методики расчета ожидаемого генетического прогресса положена 4-путевая модель передачи наследственной информации: от отца к сыну, от матери к сыну, от отца к дочери, от матери к дочери (табл. I).

Таблица I  
Методика прогнозирования эффективности крупномасштабной селекции

Категория родителей	Формулы расчета	
	генетического превосходства (I)	генерационного интервала (L)
Отцы быков (SS)	$I_{SS} = \sum v_i BV_{SS_i} / \sum v_i$	$L_{SS} = \sum \Delta t_{SS_i} / n_{SS}$
Отцы коров (SD)	$I_{SD} = (1-a) \sum n_i BV_{PB_i} / \sum n_i$	$L_{SD} = \frac{a \sum \Delta t_{PB_i} + (1-a) \sum \Delta t_{PB_i}}{n_{PB}}$
Матери быков (DS)	$I_{DS} = \sum BV_{DS_j} / n_{DS}$	$L_{DS} = \sum \Delta t_{DS_j} / n_{DS}$
Матери коров (DD)	$I_{DD} = \sum BV_{DD_j} / n_{DD}$	$L_{DD} = \sum \Delta t_{DD_j} / n_{DD}$
$\Delta G = (I_{SS} + I_{SD} + I_{DS} + I_{DD}) / (L_{SS} + L_{SD} + L_{DS} + L_{DD})$		

Примечание.  $\Delta G$  - ожидаемый среднегодовой генетический прогресс;  $BV$  - племенная ценность;  $v_i, n_i$  - число сыновей и дочерей, получаемых от  $i$ -го быка;  $a$  - доля популяции осеменяемая спермой проверяемых быков;  $\Delta t_{SS}, \Delta t_{PB}, \Delta t_{DS}, \Delta t_{DD}$  - разность между датой рождения родителя и его потомка соответственно для отцов быков, отобранных и проверяемых по потомству быков, матерей быков и матерей коров;  $n_{SS}, n_{PB}, n_{DS}, n_{DD}$  - соответственно число отцов быков, отобранных быков, молодых быков, матерей быков и матерей коров.

Методика была апробирована на популяции черно-пестрого скота Ленинградской области. За основу были взяты ремонтные бычки и телки 1974-1975 годов рождения. Отцами ремонтных бычков были

22 производителя. Отцами коров - 92 быка, проверенных по качеству потомства, и 198 - непроверенных по качеству потомства. У 27% ремонтных телок отцами являлись олененные по потомству быки. Около 50% ремонтных бычков было получено от коров после первого и второго отелов. Результаты прогнозирования эффективности селекции представлены в табл. 2.

Таблица 2  
Ожидаемый среднегодовой генетический прогресс по молочной продуктивности в популяции черно-пестрого скота Ленинградской области

Категории племенных животных	Генетическое превосходство		Генерационный интервал, лет
	удой, кг	жир, %	
Отцы: быков	+211	+ 0.0080	7.9
коров	+28	+0.0073	5.8
Матери: быков	+287	+0.1060	4.4
коров	+26	+0.0130	4.3
Сумма	+552	+0.1343	22.4
Генетический прогресс за год:			
- абсолютный	+24.6	+0.0060	-
- относительный, %	0.6	0.2	-
Средний генерационный интервал	-	-	5.6

Определяющим в практической программе селекции черно-пестрого скота был отбор матерей быков. Вклад матерей быков в общее генетическое улучшение популяции составлял 52%, отцов быков - 38%, отцов и матерей коров - по 5%.

I.2. Реализованный генетический прогресс

Эффективность крупномасштабной селекции за прошлые годы характеризуется реализованным генетическим прогрессом ( $\Delta q$ ).

Для его оценки рекомендуются следующие методы:

а) сравнение поколений в пределах года (метод А)

$$\Delta q = 2 \frac{1}{\Delta t} \{ \bar{D}_{Y_n} - [\bar{D}_{S_n} - (\bar{P}_{DS_0} - \bar{P}_{DY_0})] \},$$

где  $\bar{D}_{Y_n}, \bar{D}_{S_n}$  - усредненное по производителям отклонение продуктивности дочерей молодых и старых быков от их сверстниц в году оценки генетического прогресса;  $\bar{P}_{DS_0}$  и  $\bar{P}_{DY_0}$  - усредненная прогнозируемая разность старых быков и всех быков, из которых они были отобраны в год их первоначальной оценки;  $\Delta t$  - сре-

