

На правах рукописи



ТИМКИНА Елена Юрьевна

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ МЕТОДА BLUP ПРИ ОЦЕНКЕ
БЫКОВ ПО ПОТОМСТВУ В СТАДАХ
ХОЛМОГОРСКОЙ ПОРОДЫ**

06.02.01 - Разведение, селекция, генетика
и воспроизводство сельскохозяйственных животных

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени
кандидата сельскохозяйственных наук

Киров-2002

Работа выполнена в лаборатории популяционной генетики в животноводстве *ГУ Зональный научно-исследовательский институт сельского хозяйства Северо-Востока им. Н.В. Рудницкого Россельхозакадемии.*

Научный руководитель: доктор сельскохозяйственных наук
Кузнецов Василий Михайлович.

Официальные оппоненты: доктор сельскохозяйственных наук, профессор
Карликов Дмитрий Васильевич - РАМЖ;
кандидат сельскохозяйственных наук
Падерина Роза Васильевна - ВГСХА.

Ведущая организация: *Государственное научное учреждение Всероссийский научно-исследовательский институт племенного дела.*

Защита состоится *24* декабря 2002 года в *10* часов на заседании диссертационного совета Д 220.022.01 при *Вятской государственной сельскохозяйственной академии* по адресу: 610017, г. Киров, Октябрьский проспект, 133.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Вятской государственной сельскохозяйственной академии.

Автореферат разослан ___ ноября 2002 года.

Ученый секретарь
диссертационного совета,
кандидат биологических наук

В.В. Козлов

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Диссертация является итогом научно-исследовательских работ по популяционной генетике и селекции крупного рогатого скота, выполненных в соответствии с государственными планами НИР ГУ Зонального НИИСХ Северо-Востока им. Н.В. Рудницкого (№ гос. рег. 01970004735).

Актуальность темы. Точный прогноз генотипа быков-производителей играет чрезвычайно важную роль в программах генетического улучшения популяций молочного скота. Проведенные за рубежом и в России исследования свидетельствуют, что эффективность селекции на 60...70% и более определяется отбором проверенных по потомству быков (А. Robertson, J.M. Rendel, 1950; Н. Skjervold, 1972; Н.З. Басовский, В.М. Кузнецов, 1979).

Официальным методом оценки племенной ценности быков по качеству потомства является метод «сравнение со сверстницами» (СС). Метод СС легко применим на практике, но имеет некоторые нежелательные свойства. В частности, он не учитывает генетические различия между группами животных и генетический тренд в популяции. Для того чтобы метод СС давал несмещенный прогноз генотипа быков, необходима закрытая система разведения, что в условиях широкого использования лучшего мирового генофонда невыполнимо. Поэтому применение метода СС не исключает ошибок при оценке племенной ценности быков и, следовательно, при их отборе для племенного использования.

Цель оценки племенной ценности заключается в том, чтобы с максимальной точностью получить суждение о генотипе быка. Известно, что проявление генотипа зависит не только от наследственной основы, но и от тех конкретных условий, на которые данный организм вынужден реагировать (Ф.Ф. Эйсер, Л.К. Эрнст, 1969). Модифицирующие воздействия внешней среды затрудняют оценку генотипа производителей, смещая ее истинное значение. Поэтому проблемой оценки является то, чтобы: а) статистическими методами выявить существенные паратипические факторы, влияющие на продуктивность потомства, б) элиминировать их влияние путем корректировки или включения в статистическую модель и в) по скорректированным данным сделать наиболее точный прогноз генотипа быков.

Этим требованиям наиболее полно отвечает процедура наилучшего линейного несмещенного прогноза (Best Linear Unbiased Prediction - BLUP), основанная на линейных статистических моделях смешанного типа (C.R. Henderson, 1973, 1984). BLUP учитывает как средовые, так и генетические факторы, влияющие на изменчивость признаков молочной продуктивности. Кроме того, все учитываемые в модели факторы оцениваются одновременно. Этим достигается максимально достоверный, несмещенный прогноз генотипа быков и, соответственно, повышается вероятность отбора именно быков-улучшателей. Внедрение BLUP-процедуры в практическую селекцию значительно ускорит темпы генетического улучшения отечественных пород молочного скота.

Вышесказанное определяет актуальность исследований.

Цель и задачи исследования. Целью исследований являлась адаптация и оценка эффективности использования метода наилучшего линейного несмещенного прогноза (BLUP) для генетической оценки быков-производителей по качеству потомства в условиях разведения холмогорского скота Кировской области. Необходимо было решить следующие задачи:

- создать компьютерный банк данных по первотелкам;
- исследовать влияние различных паратипических факторов на изменчивость признаков молочной продуктивности;
- оценить уровень генетической дисперсии и ковариации продуктивных признаков;
- специфицировать и апробировать биометрическую модель BLUP;
- исследовать взаимосвязь BLUP-оценок быков с продуктивностью дочерей и женских предков;
- оценить эффективность разных вариантов селекции быков.

Научная новизна исследований. Впервые проведены популяционно-генетические исследования молочной продуктивности холмогорского скота Кировской области с использованием многофакторных линейных статистических моделей смешанного типа; определены значимые паратипические факторы и установлена степень их влияния на продуктивные признаки; оценена генетическая изменчивость (наследуемость) удоя, жирномолочности, количества молочного жира и их взаимосвязь (фенотипическая, генетическая, паратипическая); изучена прогностическая

значимость метода BLUP; выявлена информационная ценность продуктивности ближайших женских предков быков-производителей; определены возможности генетического улучшения холмогорского скота.

Практическая значимость. Полученные оценки коэффициентов наследуемости признаков молочной продуктивности были использованы для расчета племенной ценности производителей. По качеству потомства оценено более 150 быков, из которых 75 имели более 15 дочерей и получили племенные категории. Для практического использования выпущен «Бюллетень генетической оценки быков по качеству потомства методом BLUP» (Киров, 1998), разосланный во все племенные хозяйства и племенные службы области, а также НИУ Северо-Восточного научно-методического центра и ведущие НИИ России. Проведенные исследования явились фундаментом для дальнейших работ по актуализации и расширению информационного банка данных не только по холмогорской, но и по черно-пестрой породам с последующей генетической оценкой производителей («Бюллетень генетической оценки быков по качеству потомства методом BLUP».- Киров, 2000).

На защиту выносятся следующие положения:

- влияние паратипических факторов на дисперсию признаков молочной продуктивности холмогорского скота;
- коэффициенты наследуемости и генетических корреляций признаков молочной продуктивности;
- прогностическая значимость BLUP при племенной оценке производителей;
- эффективность отбора быков по BLUP-оценкам.

Апробация работы. Основные материалы диссертации были доложены на заседаниях Ученого совета ГУ ЗНИИСХ Северо-Востока (1998-2002 гг.), на научно-практической конференции «Эффективность аграрной науки в сельскохозяйственном производстве Евро-Северо-Востока» (Кострома, 1999 г.), на II Съезде Вавиловского общества генетиков и селекционеров (С. Петербург, 2000 г.), на второй научной конференции аспирантов и соискателей «Науке нового века – знания молодых» (ВГСХА, Киров, 2002 г.), на международной научно-практической конферен-

ции «Перспективы развития животноводства в Северо-Западном регионе РФ» (Калининград, 2002 г.).

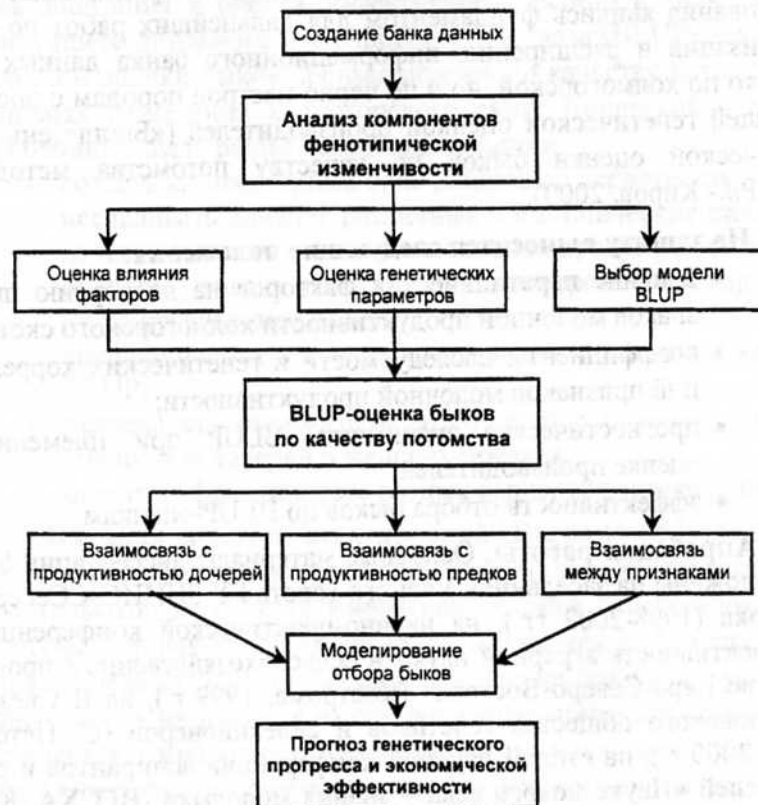
Публикация результатов исследований. По теме диссертации опубликовано четыре работы.

Объем и структура работы. Диссертация состоит из введения, обзора литературы, методики, результатов исследований и их обсуждения, выводов, предложений производству, приложений и списка литературы, включающему 165 источников, в том числе 59 на иностранных языках. Объем работы 121 страница, 39 таблиц, 7 графиков и 3 приложения.

2. МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ

Общая схема проведения исследований дана на рисунке.

СХЕМА ПРОВЕДЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ



По записям племенных карточек 2-мол был создан компьютерный банк данных на первотелок холмогорской породы шести племенных хозяйств Кировской области. Всего банк данных включал информацию о 4840 дочерях 151 быка (выборка 1).

Для оценки генетических параметров популяции был сформирован набор данных с числом дочерей на быка не менее 10 (выборка 2 - 4623 первотелки, дочери 91 быка).

Влияние факторов внешней среды на молочную продуктивность анализировали по шести линейным статистическим моделям фиксированного типа. Эффективность моделей оценивали коэффициентом детерминации (R^2).

Генетическую дисперсию и ковариацию признаков молочной продуктивности оценивали по линейной статистической модели смешанного типа (с фиксированными и рандомизированными факторами):

$$y = F + Y + S(Y) + A + D + s + e, \quad \text{модель I}$$

где y - продуктивность первотелки; F - эффект фермы (уровня кормления и содержания животных на ферме - фиксированный); Y - эффект года отела (фиксированный); $S(Y)$ - эффект сезона отела внутри года отела (фиксированный); A - эффект возраста при отеле (фиксированный); D - эффект продолжительности лактации (фиксированный); s - эффект $\frac{1}{2}$ аддитивной генетической ценности отца (рандомизированный, со средней равной 0 и дисперсией σ_s^2); e - эффект неучтенных факторов (рандомизированный, со средней равной 0 и дисперсией σ_e^2).

Коэффициент наследуемости (h^2) рассчитывали методом «учетверенной внутриклассовой корреляции» (r_w):

$$h^2 = 4r_w = 4 \frac{\sigma_s^2}{\sigma_s^2 + \sigma_e^2}.$$

Генетические корреляции (r_g) вычисляли из отношения ковариансы «между отцами» двух признаков ($\sigma_{s_{1,2}}$) к геометрической средней дисперсий «между отцами» каждого признака ($\sigma_{s_1}^2$ и $\sigma_{s_2}^2$):

$$r_g = \frac{\sigma_{s_{1,2}}}{\sqrt{\sigma_{s_1}^2 \sigma_{s_2}^2}}.$$

Аналогичным образом вычислялись фенотипические и паратипические коэффициенты корреляции, но с использованием

