

ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
ГЕНЕТИКИ И РАЗВЕДЕНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ
ЖИВОТНЫХ-ФИЛИАЛ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО
БЮДЖЕТНОГО НАУЧНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ «ФЕДЕРАЛЬНЫЙ
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР ЖИВОТНОВОДСТВА - ВИЖ ИМЕНИ
АКАДЕМИКА Л.К. ЭРНСТА» (ВНИИГРЖ)

«Оценка маточного поголовья айрширского скота методом BLUP AM»

А.В. Петрова

2023 г.



Оценки племенной ценности (ПЦ)

- **Продуктивность матери (США до 1930х, Россия до 1969 г.)**
- **Среднее дочерей (США до 1935 г., Россия до 1979г)**
- **Сравнение со сверстницами (США до 1973 г., Россия с 1980 г.)**
- **VLUP (США до 1989 г., в России исследования с 1989 г.)**
- **MACE (Более 30 стран участников с 1990х)**
- **GBLUP и GMACE с 2009г.**

BLUP Animal Model

- Оценка как быков так и коров.
- Одновременная оценка быков и коров единой математической моделью.
- Полный учет родственных связей между животными оцениваемой популяции.
- Использование данных показателей продуктивности по всем лактациям.
- Межстадная и межвозрастная оценка.
- Оценка быков по дочерям, матерям и сестрам.





Материалы и методы

- В анализируемую выборку вошли данные по родословным коров 1987 – 2021 гг. 1-го отела, которые проанализированы на наличие ошибок идентификации, несовпадений в датах рождения родителей и потомков, логических зацикливаний.
- Недостающие данные по генотипированным быкам дополнены из электронной базы данных «Картотека быков айрширской породы КРС» компьютерной программы «СГС-ВНИИГРЖ».
- Продуктивная группа животных, содержащая фенотипическую информацию, представлена коровами. Записи продуктивности этой группы содержат информацию: год рождения животного, номер и продолжительность лактации, показатели удоя, молочного жира и белка в кг за 305 дней лактации или укороченной (больше или равно 240 дней), дату отела, плодотворного осеменения и запуска. Каждая лактация от одного животного была использована как отдельная запись продуктивности в составе модели.
- Первично полученная выборка содержала фенотипическую информацию по коровам 13 хозяйств РФ от 175421 животных.



Материалы и методы

- Исключались возможность дублирования одних и тех же животных с разными индивидуальными номерами; с использованием одного универсального номера для разных животных; задвоенные номера и т.д. Проведена предварительная обработка и удаление недостоверных данных и информативных пропусков.
- В итоге сформировано итоговое количество животных - база, имеющая записи от 14450 животных. Оба файла продуктивности и родословной были экспортированы в текстовом формате с кодировкой JavaScript(.js), для последующего импорта в программы обработки и анализа данных.
- Прогноз племенной ценности коров по признакам молочной продуктивности за 1 лактацию произведен методом BLUP Animal Model (Лучший Линейный Несмещенный Прогноз Модель Животного). Расчеты проведены с использованием программы RStudio.
- Анализ родословной на наличие систематических и структурных ошибок, присвоение новых номеров животных, и подготовка для расчета племенной ценности и компоненты вариации, подготовка фенотипической информации, исключение не достоверных данных, пропущенных значений, оценка описательных и частотных статистик производилась в Excel из пакета программ microsoft office.
- Вариационно-ковариационные компоненты оценивали методом ограниченного максимального правдоподобия (Restricted Maximum Likelihood Estimation, REML). Оценки племенной ценности первотелок EBV (Estimation Breeding Value) получали с помощью программы семейства BLUPF90.



Используемая модель оценки *BLUP AM* имела вид:

$$Y_{ijk} = \mu + HYS_i + b_1 AFC_k + b_2 DO_k + Animal_k + e_{ijk}$$

где Y_{ijk} — результирующий показатель (удой, количество молочного жира, количество молочного белка) k -й первотелки, дочери j -го быка, лактировавшей в i -ой градации «стадо—год—сезон»;

μ — популяционная константа;

HYS_i — фиксированный фактор i -й градации «стадо-год-сезон»;

b_1 — коэффициент линейной регрессии результирующего фактора на возраст первого отела;

AFC_k — возраст 1-го отела k -ой коровы (мес.);

b_2 — коэффициент квадратичной регрессии результирующего фактора на сервис-период; DO_k — продолжительность сервис-периода k -й коровы (в днях);

$Animal_k$ — рандомизированный эффект животного;

e_{ijk} — остаточный эффект модели, связанный с влиянием факторов, не учтенных в уравнении оценки.

Фиксированные эффекты:

H (Стадо) — племенной завод или племрепродуктор содержания животного;

Y (Год) — календарный год отела коровы;

S_i (Сезон) — кварталный сезон отела коровы.

Таблица 1. Изменчивость и взаимосвязь признаков.

	Абсолютные данные					EBV		
	Удой за 305 дней, кг	Сервис-период, дней	Возраст 1-го отела, мес.	Молочный жир, кг	Белок, кг	milk yield, kg	Fat, kg	Protein, kg
Среднее (M)	6995	127	26	286,7	239,7	-14,3	-0,76	-0,68
Среднее квадратичное отклонение (σ)	1423	85	3	60	43	273,74	10,33	7,76
Ошибка среднего (m)	12	1	0,02	0,5	0,4	2,23	0,08	0,06
min	2507	21	21	70,8	70,82	-1467,66	-56,69	-39,57
max	12534	400	30	528,8	424,2	1322,78	48,98	33,9
Коэффициент изменчивости (Cv)	20,3	67,2	11,4	20,9	17,9	-1913,47	-1357,52	-1139,6

Таблица 2. Достоверность оценки

	milk yield, kg	Rel milk	Fat, kg	Rel fat	Protein, kg	Rel protein
Среднее (M)	-14,3	0,41	-0,76	0,40	-0,68	0,37

Таблица 3. Селекционно-генетические параметры в объединенной исследуемой популяции скота* (абсолютные показатели)

	MY, kg	Fat, kg	Prot, kg
MY, kg	0,252	0,981	0,927
Fat, kg	0,957	0,228	0,922
Prot, kg	0,841	0,816	0,212

* по диагонали – коэффициенты наследуемости, ниже диагонали – генетические корреляции, выше диагонали – паратипические корреляции.

Рис. 1. Оценка BLUP по удою.

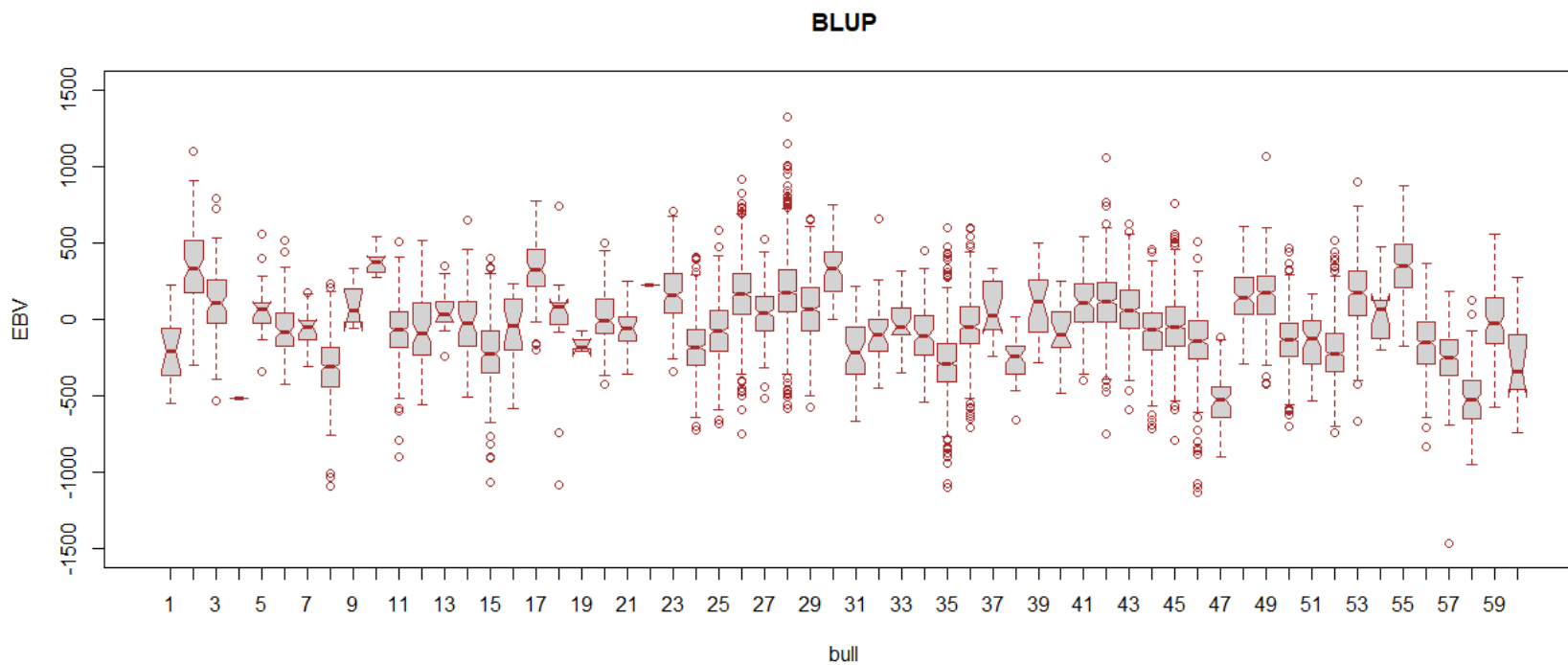




Рис. 2. Динамика оценок ВЛУР по молочной продуктивности, в зависимости от года первой лактации.

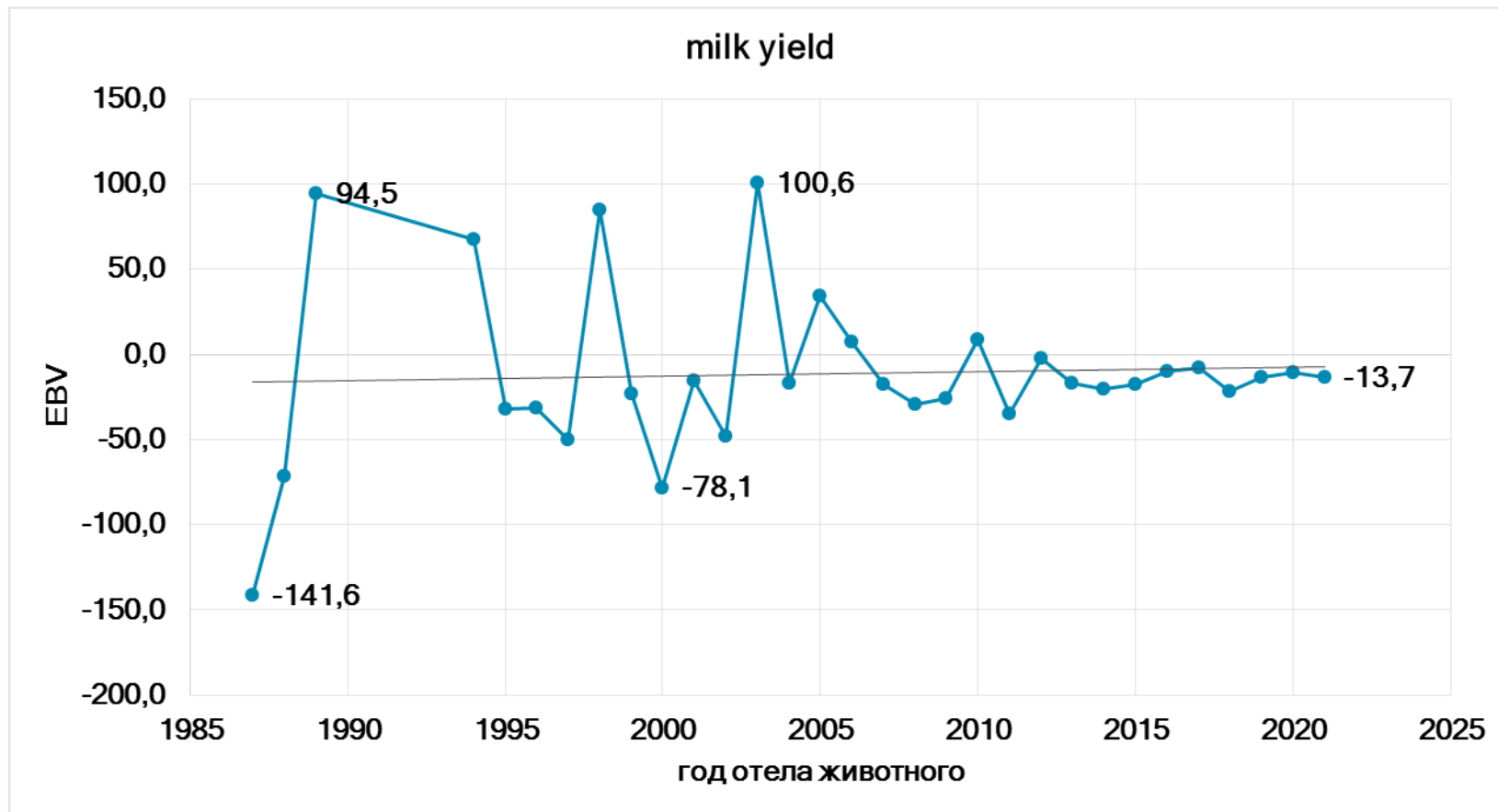


Рис. 3. Динамика оценок VLUP по удою по принадлежности к хозяйству.

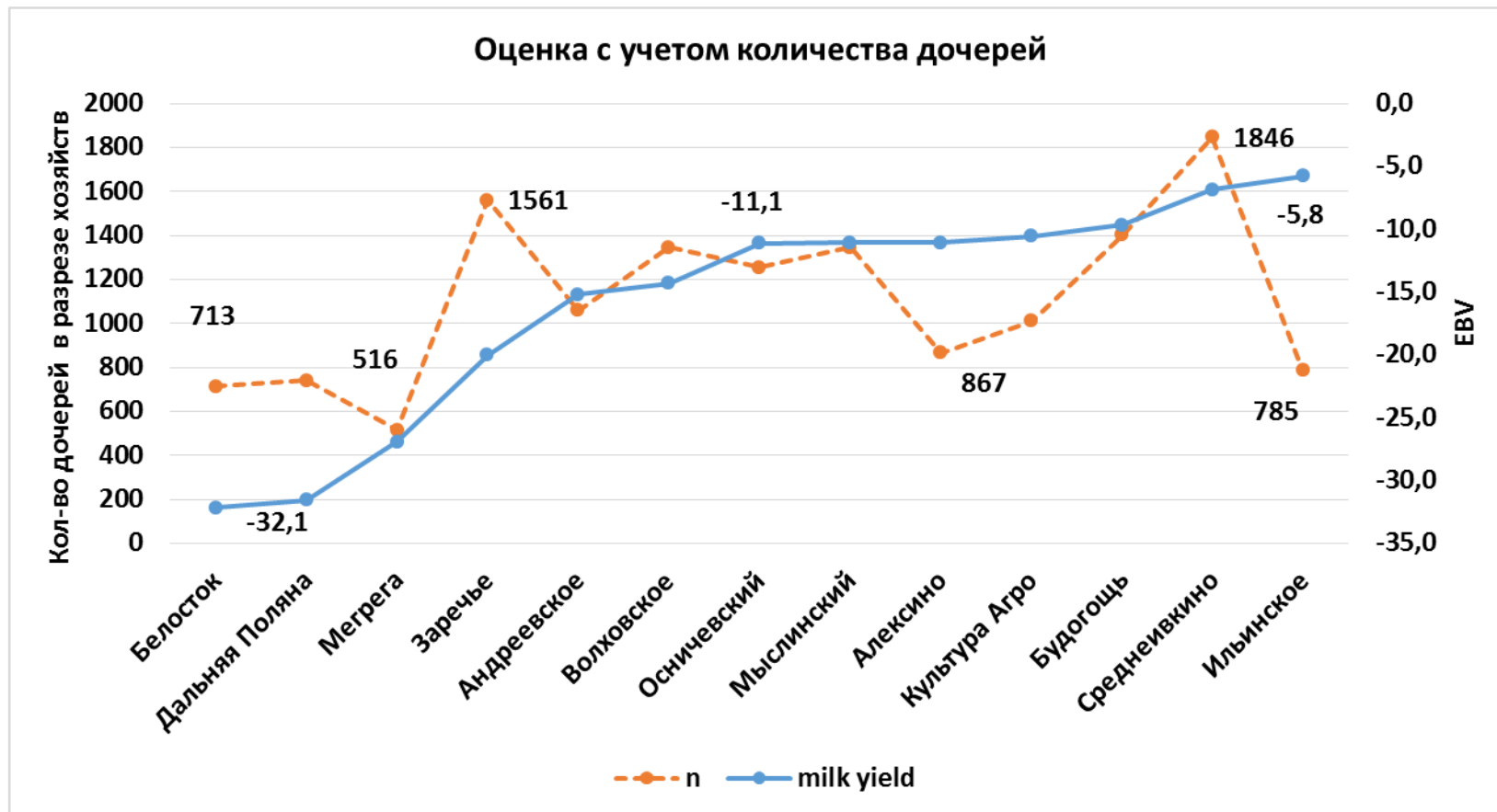




Рис. 4. Динамика оценок VLUP по количеству дочерей.

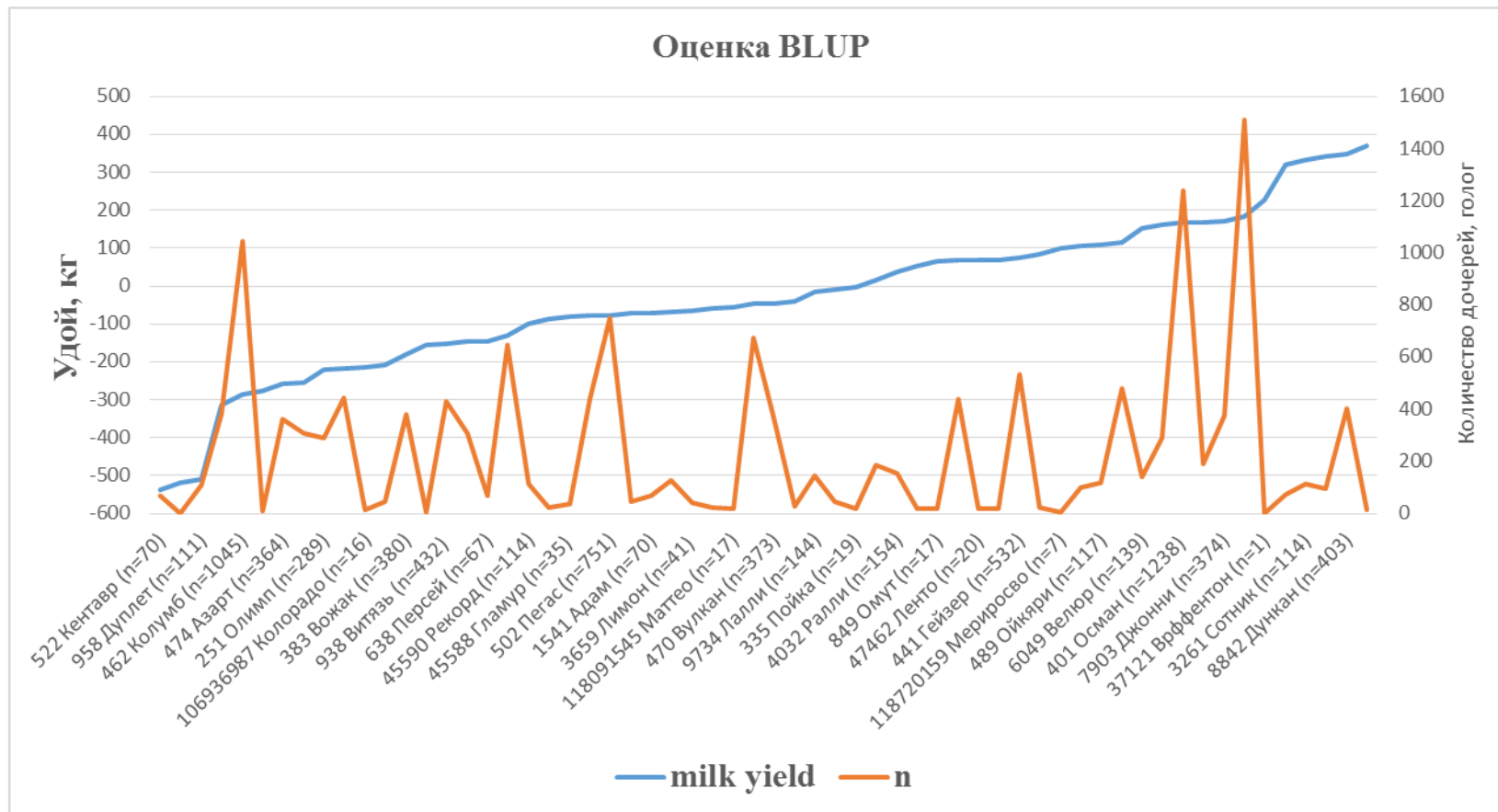
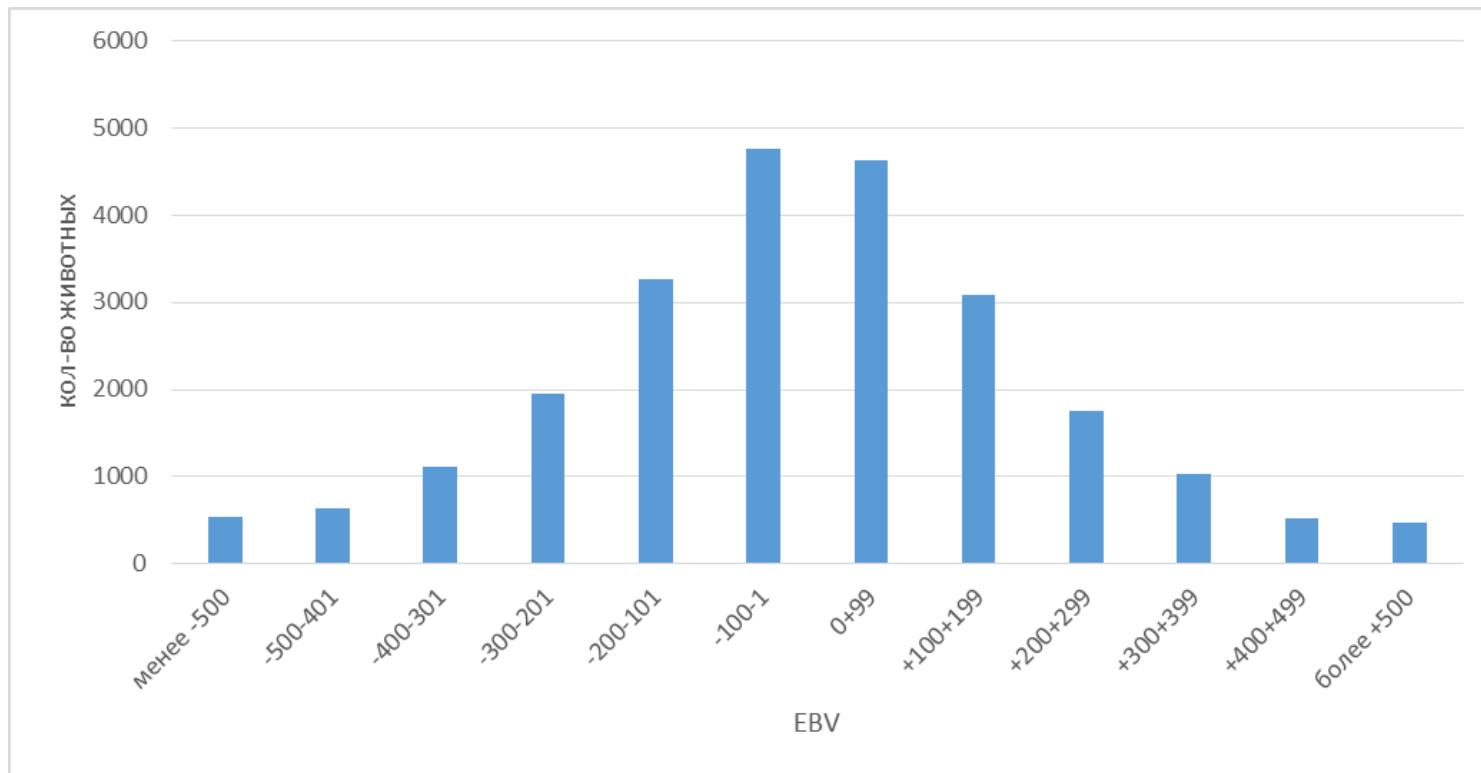


Рис. 5. Распределение оценок BLUP по количеству оцененных дочерей.





Выводы

- **Выполнена оценка методом BLUP AM маточного поголовья айрширского скота;**
- **Выявлен генетический тренд на повышение оценки BLUP;**
- **Количество дочерей не влияет на оценки животного BLUP;**
- **Оценены быки-производители и выделены лучшие и худшие производители;**
- **Полученные оценки являются достоверными за счет многочисленной выборки.**



Спасибо за внимание!

Работа проведена в рамках выполнения научных исследований Министерства науки и высшего образования РФ по теме № 121052600344-8.

В исследованиях использованы материалы Селекционного центра по айрширской породе (ВНИИГРЖ).

Благодарю за помощь в подготовке материала Тулинову О.В. и Романову Е.А.