



КЛЮЧЕВАЯ В РОССИИ ВЫСТАВКА
ТЕХНОЛОГИЙ ПРОИЗВОДСТВА И ПЕРЕРАБОТКИ
ДЛЯ ЖИВОТНОВОДСТВА И РАСТЕНИЕВОДСТВА

Все новое в селекции, хорошо забытое старое, или как возродить воспроизведение племенных быков в современных реалиях

Сермягин Александр,
ВНИИГРЖ – филиал ФГБНУ ФИЦ ВИЖ им. Л.К. Эрнста,
Тулинова О.В., Нарышкина Е.Н., Игнатьева Л.П., Романова Е.А.,
Зиновьева Н.А., академик РАН
23 января 2026 г.



Основы современной селекции сельскохозяйственных животных базируются на сочетании классической генетики и передовых биотехнологий

«Столпы» селекции:

- 1. Генетический мониторинг и геномика:** переход от оценки по родословной, собственной продуктивности и потомству к принципам **геномной селекции**. Анализ ДНК позволяет предсказать продуктивность животного сразу после рождения.
- 2. Отбор (селекция):** выбор лучших особей для воспроизводства на основе племенной ценности и специфических признаков (удой, фертильность, экстерьер, здоровье).
- 3. Подбор (спаривание):** составление родительских пар для закрепления желаемых качеств или создания новых комбинаций признаков в генотипе будущего потомства.

4. Методы разведения:

- **чистопородное:** сохранение и улучшение признаков конкретной породы.
- **скрещивание:** получение помесей для эффекта **гетерозиса** (повышенной жизнеспособности и продуктивности).

- 5. Цифровизация и ИИ:** использование нейросетей для анализа фенотипа (поведения, здоровья, экстерьера) в режиме реального времени для более точного отбора (**ФГИПС ПР, ИАС «СЕЛЭКС», иное ПО**).

- 6. Репродуктивные технологии:** использование искусственного осеменения, трансплантации эмбрионов и технологий *in vitro* для ускорения смены поколений.

- 7. Геномное редактирование и клонирование?!**



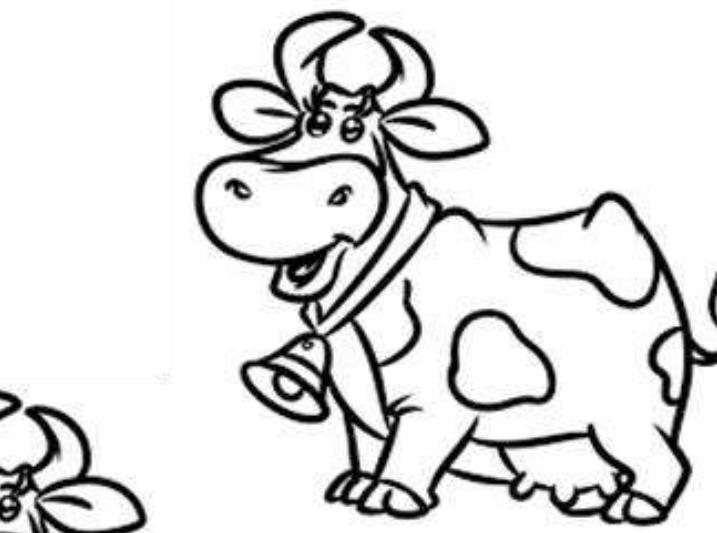
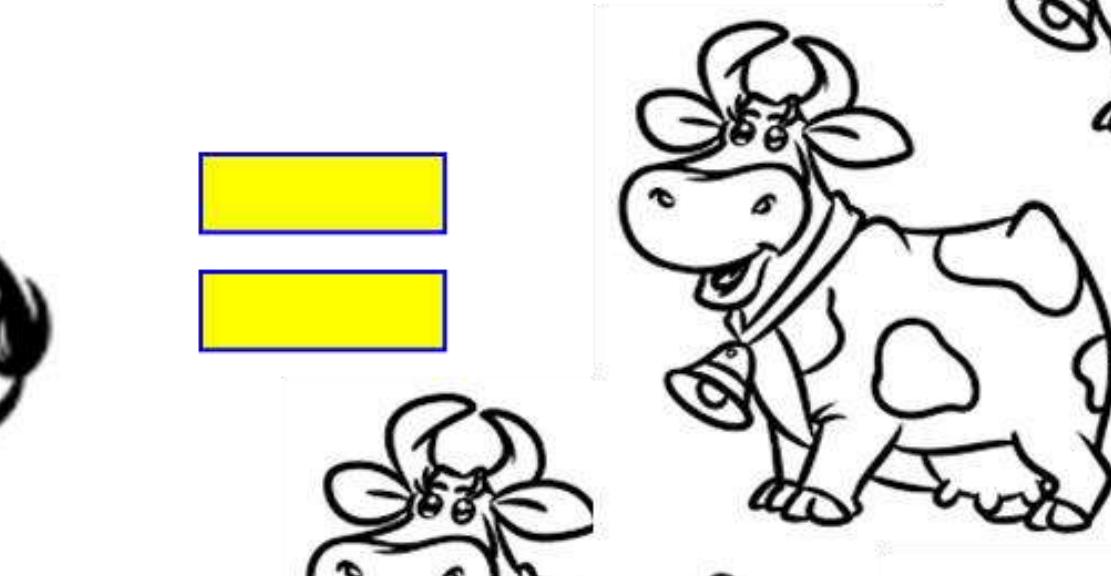
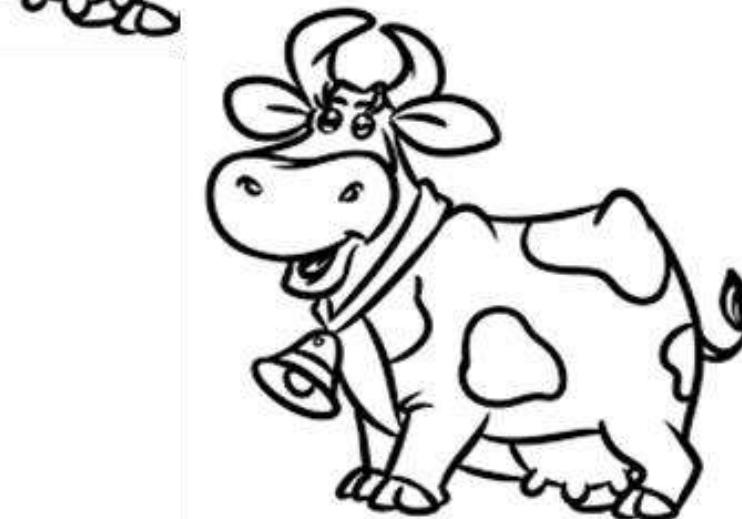
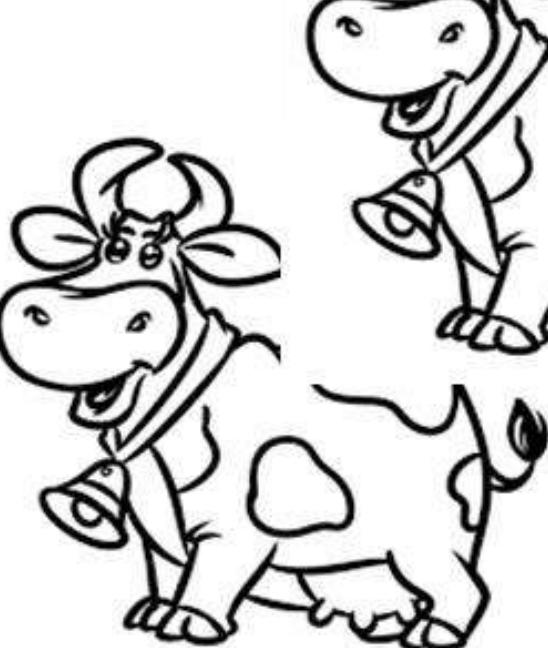
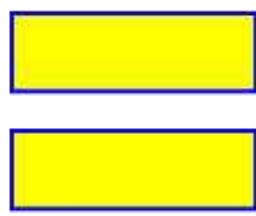
ИИ_GigaChat

ТАК КАК И КОГО МЫ ОТБИРАЕМ?

ПЦ? ✗



ИИ_GigaChat



Селекционные критерии, используемые в разведении, для отбора лучших животных, в т.ч. для целей эмбриотрансплантации

ФЕНОТИП:

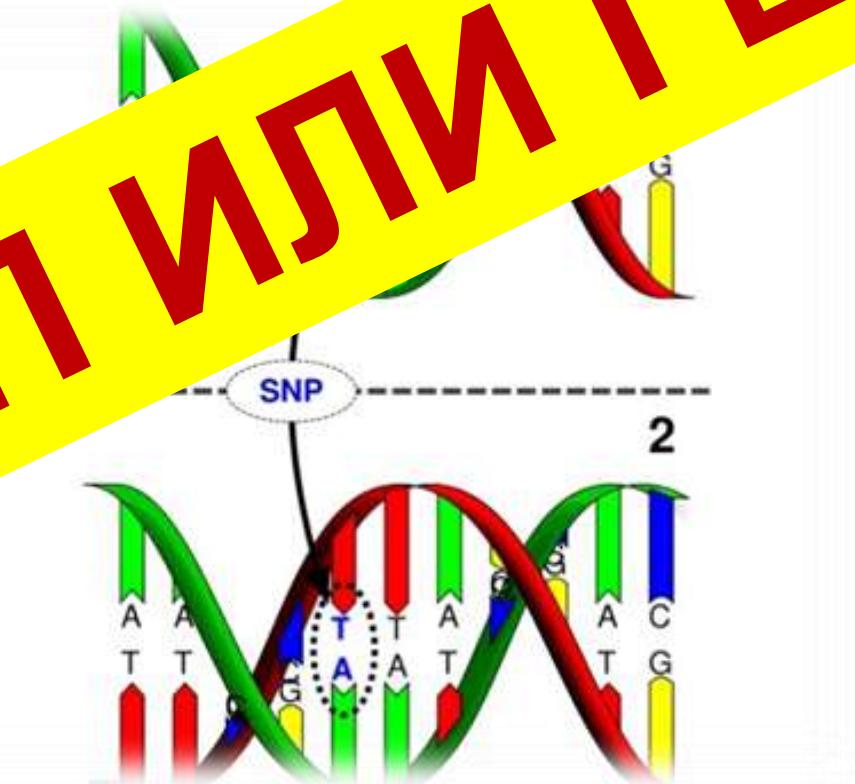
- молочная продуктивность;
- воспроизводительные качества;
- оценка экстерьера (тип телосложения, ОТТ);
- показатели здоровья и долголетия;
- мясная продуктивность;
- качество продукции;
- конверсия корма и темперамент животных



ГЕНОТИП:

- достоверность отбора;
- прогноз племенной ценности;
- контроль геномного инбридинга и гомозиготности;
- поиск ассоциаций с количественными признаками;
- точность подбора родительских пар;
- ускорение селекции (отбора);
- сохранение генофонда (оценка адмиксии или породности)

ФЕНОТИП ИЛИ ГЕНОТИП???



ПОИСК НОВЫХ КРИТЕРИЕВ В ОЦЕНКЕ ФЕНОТИПА МОЛОЧНОГО СКОТА

- **количественный состав молока:**
массовая доля жира, белка, лактозы
и сухого вещества;
- **параметры обмена
веществ:** мочевина, бета-
гидрокисмасляная кислота, ацетон;
- **параметры здоровья:**
дифференциация соматических
клеток (лимфоциты и
полиморфноядерные нейтрофилы,
макрофаги)
- **качественный состав:**
казеиновый кластер,
насыщенные и ненасыщенные
жирные кислоты, транс-изомеры



Внедрение методов генетической оценки молочного скота

Метод	США	Европа	Россия / ЕЭК
Продуктивность матери	-	до 1930-х гг.	1925 – 1969
Средняя продуктивность дочерей	до 1935	до 1930-х гг.	1976 – 1979
Дочери-матери	1935 – 1962	до 1950-х гг.	-
Дочери-сверстницы	-	до 1950-х гг.	1969 – 1976
Сравнение с одностадницами (НС), сверстницами (СС)	1963 – 1973	1950 – 1960-е гг.	1979
Модифицированные методы СС	1974 – 1988	1970-е гг.	-
BLUP (наилучший линейный несмешанный прогноз)	-	1980-е гг.	1996 (рекомендовано)
BLUP AM (модель животного, МТ)	1989	1990-е гг.	2021
МАСЕ (оценка INTERBULL)		1990 – 1995-е гг.	-
BLUP AM + QTL (эффект локуса количественного признака)		Работа с конца 1980-х гг.	-
GEBV (геномная оценка)	Работа с 2000-х гг. / Внедрение с 2009 г.		?
<u>РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ – ВНЕДРЕНИЕ В ПРОИЗВОДСТВО (точность 47%)</u>			<u>01.07.2024</u>

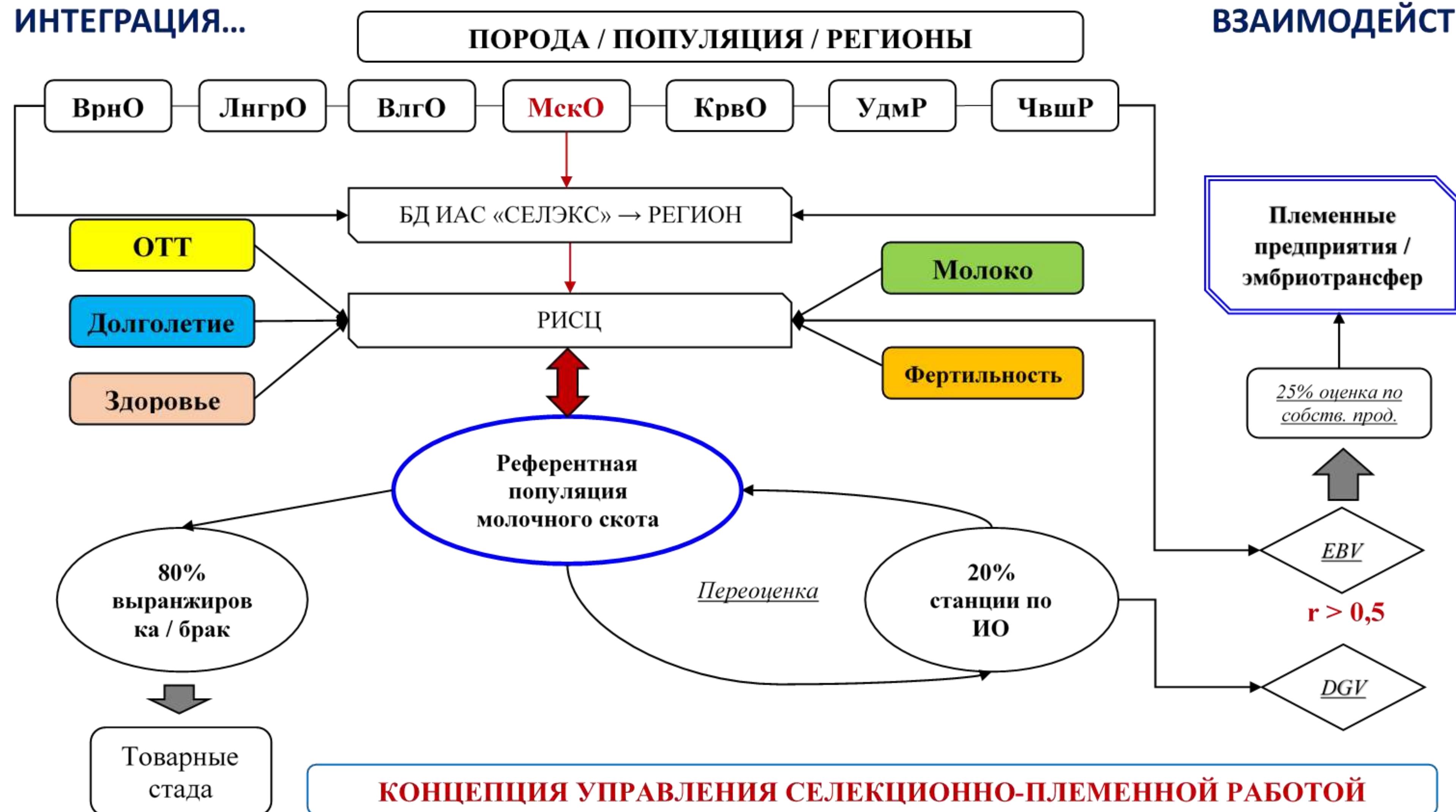
Минимальные требования к технологии отбора животных (в т.ч. для трансплантации эмбрионов)

	А. ОЦЕНКА ПЛЕМЕННОЙ ЦЕННОСТИ	В. ГЕНЕТИКА	С. ЭМБРИО-ТРАНСПЛАНТАЦИЯ
Информация	I. Молочная продуктивность II. Воспроизводство (фертильность, здоровье) III. Экстерьер (OTT)	I. Генетические аномалии II. Достоверность происхождения III. Селекционно-значимые полиморфизмы в генах	I. <i>In vivo</i> процедура II. <i>In vitro</i> процедура (OPU) III. Генотипирование эмбрионов (биопсия)
Методы	A. Родословная B. Геномные данные В. Собственная продуктивность Г. Качество потомства	A. Геномный инбридинг Б. Анализ полногеномных ассоциаций (GWAS) В. Оценка генетического тренда	А. Морфофункциональная оценка Б. Созревание <i>in vitro</i> В. Оплодотворение Г. Культивирование эмбриона Д. Замораживание или пересадка эмбриона
	А. BLUP, Test-Day Model Б. GBLUP В. ssGBLUP	А. ПЦР Б. STR-генотипирование В. SNP-генотипирование	А. Суперовуляция Б. Вымывание / аспирация В. Подбор сред Г. Определение пола
ОТБОР КОРОВ-ДОНОРОВ И РЕЦИПИЕНТОВ		ПЕРЕСАДКА / КРИОКОНСЕРВАЦИЯ	

ИНТЕГРАЦИЯ...

ПОРОДА / ПОПУЛЯЦИЯ / РЕГИОНЫ

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ...

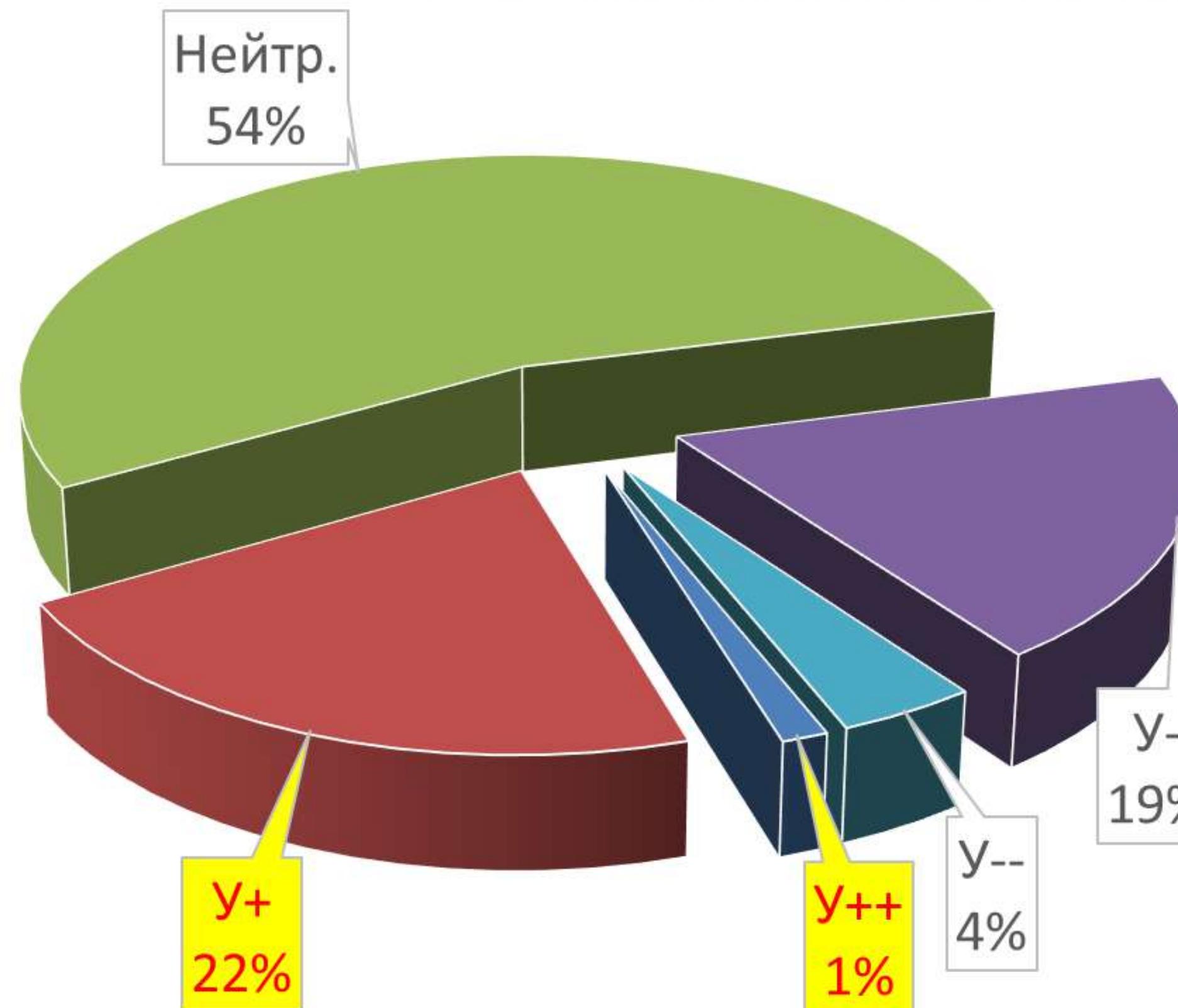


ГОЛШТИНСКАЯ ПОРОДА



Распределение быков-производителей согласно категории оценки на основе прогноза геномной племенной ценности

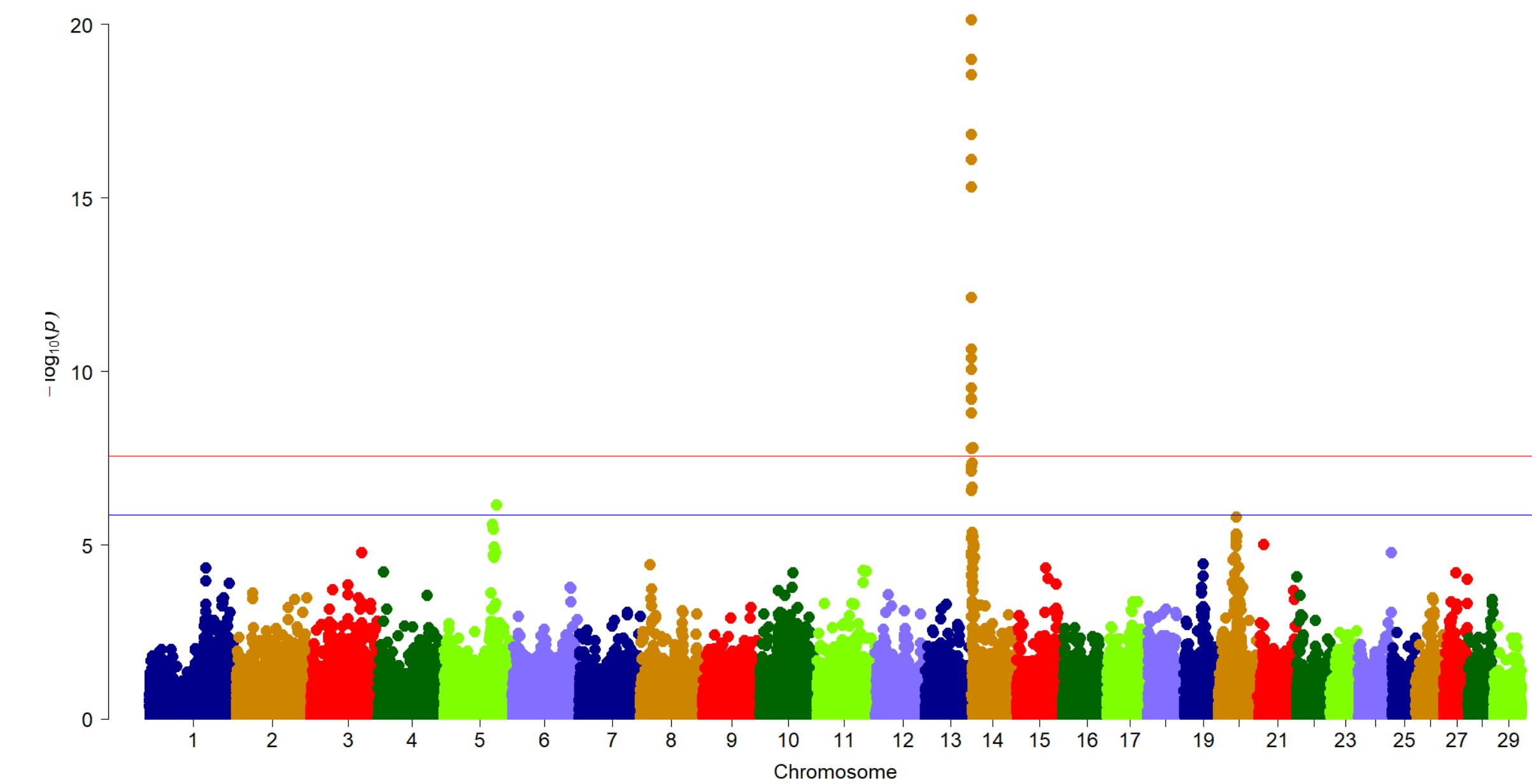
Оценка по геному (GEBV), 153 гол.



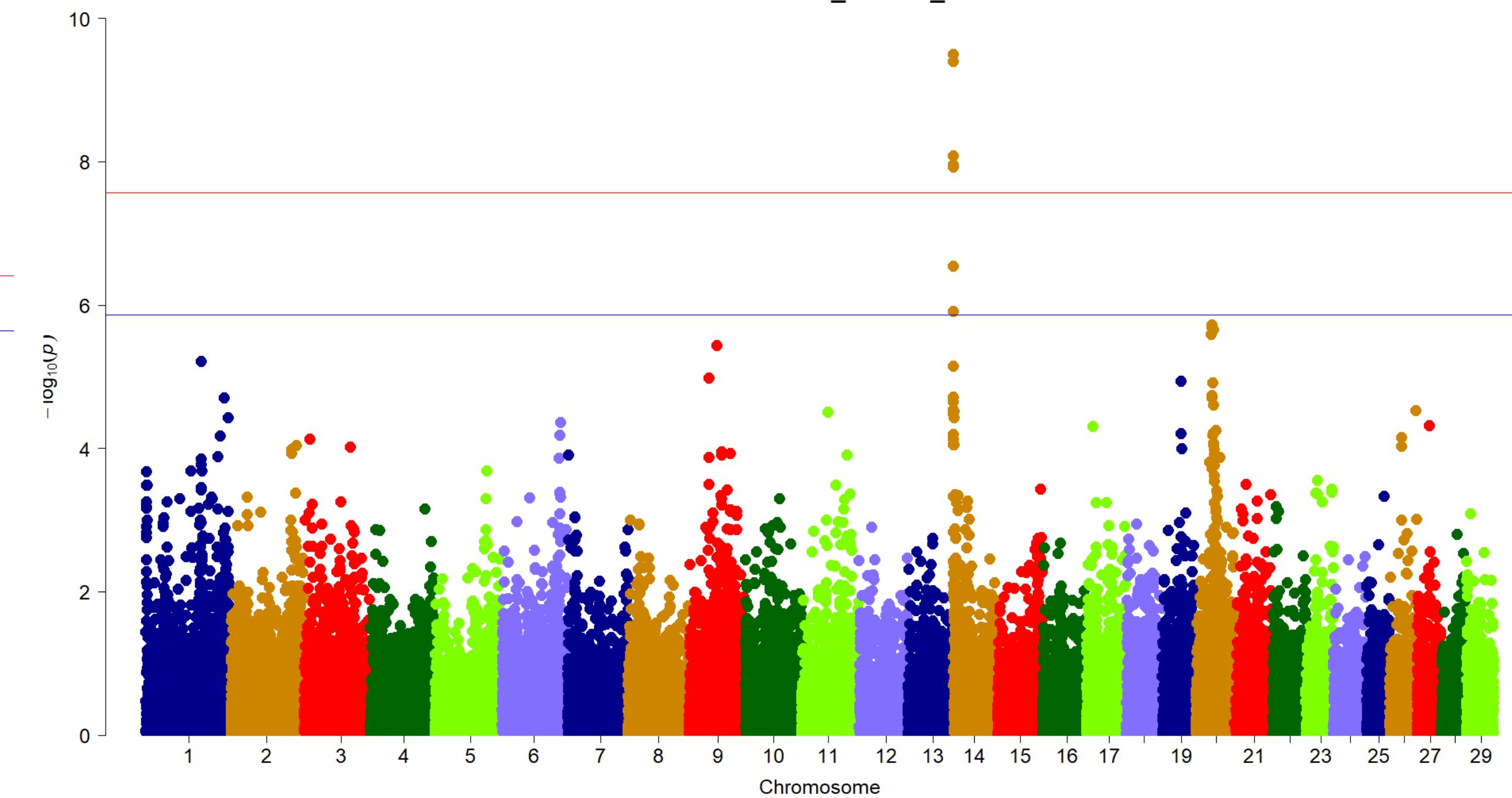
Показатель	Категория геномной оценки быка				
	«++»	«+»	«нейтр.»	«-»	«--»
n, гол	2	33	83	29	6
Удой, кг	+2056	+1355	+513	-478	-1530
МДЖ, %	-0,180	-0,099	-0,024	+0,045	-0,020
МЖ, кг	+66,9	+46,1	+18,3	-15,9	-59,1
МДБ, %	-0,090	-0,074	-0,024	-0,030	+0,042
МБ, кг	+54,8	+34,0	+13,9	-11,9	-44,4

Использование полногеномного анализа ассоциаций как **контрольного теста** для верификации полученных оценок племенной ценности

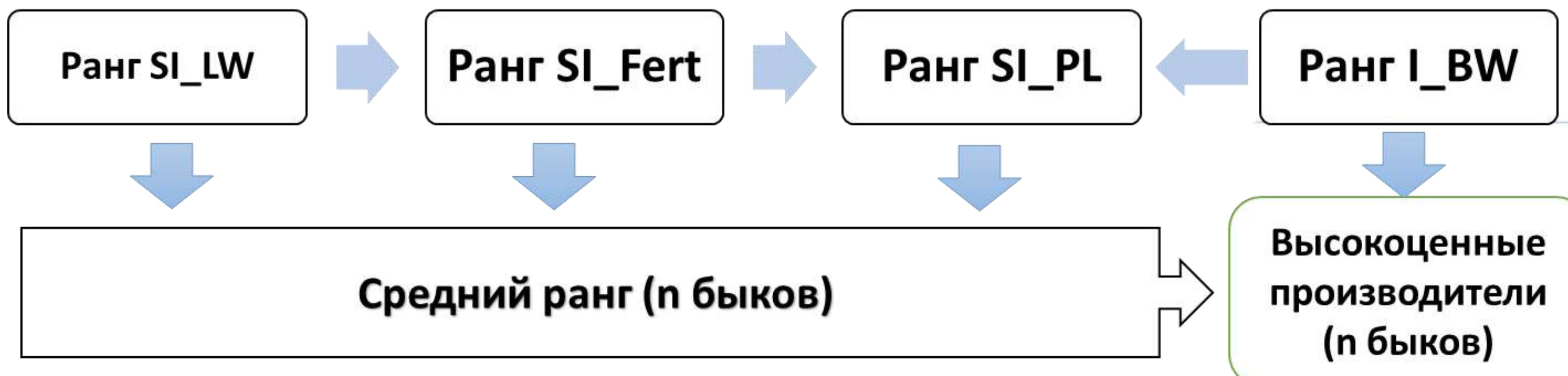
Manhattan Plot for GWAS_results_cows.Fat



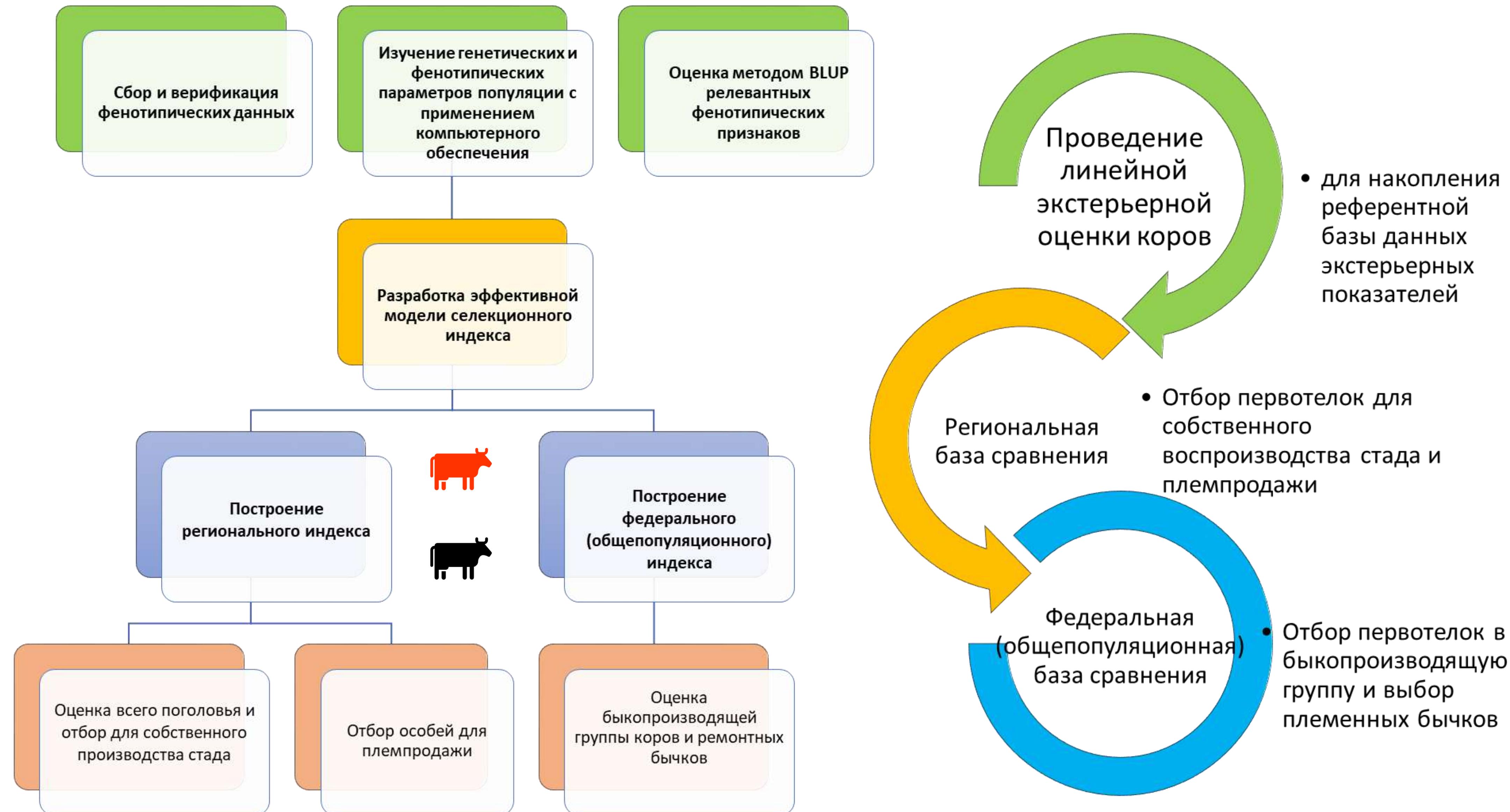
Manhattan Plot for GWAS_results_cows.Prot.Tru.



ИНФОРМАЦИОННАЯ СОСТАВЛЯЮЩАЯ СИСТЕМЫ ОЦЕНКИ БЫКОВ И КОРОВ



ИНФОРМАЦИОННЫЕ ПОТОКИ ПРИ ОПРЕДЕЛЕНИИ ПЛЕМЕННОЙ ЦЕННОСТИ ОСОБЕЙ





КЛЮЧЕВАЯ В РОССИИ ВЫСТАВКА
ТЕХНОЛОГИЙ ПРОИЗВОДСТВА И ПЕРЕРАБОТКИ
ДЛЯ ЖИВОТНОВОДСТВА И РАСТЕНИЕВОДСТВА

Спасибо за внимание!

Исследования выполнены в рамках НИР Г3 №FGGN-2024-0013 в части технологии генетической оценки
и проекта РНФ №21-76-20046-П по поиску полногеномных ассоциаций

