

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО НАУЧНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ
ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ИНСТИТУТ ЖИВОТНОВОДСТВА ИМЕНИ АКАДЕМИКА Л.К. ЭРНСТА
(ВИЖ им. Л.К. ЭРНСТА)

Роль генетики в повышении эффективности молочного животноводства

ЗИНОВЬЕВА Н.А.

доктор биологических наук, профессор, академик РАН

Директор ВИЖ им. Л.К. Эрнста

Семинар-совещание
XI Никоновские чтения,
18-19 октября 2016 г.

Проблема: низкий уровень молочной продуктивности, снижение репродуктивной способности коров

Уровень молочной продуктивности коров в России и США

Показатель	Россия	США
Число коров (млн, голов)	~8,8	~9,2
Средняя продуктивность коровы (кг/год)	~5233*	~9800
Производство молока (млн. тонн /год)	30,8	90,5

**средний удой на одну корову за 2015 г. (кроме микропредприятий), Росстат*

Мировые тенденции в воспроизводстве молочного скота

Показатель	1970-ые	2000-ые
Интервал от отела до осеменения (дни)	126	169
Число осеменений для получения стельности (ед.)	1,8	3,0
Интервал между отелами (дни)	13-14	15
Степеньность после 1-го осеменения (%)	60-65	30-35

Угроза для России*

**Низкая эффективность
сельскохозяйственного производства**

Решение

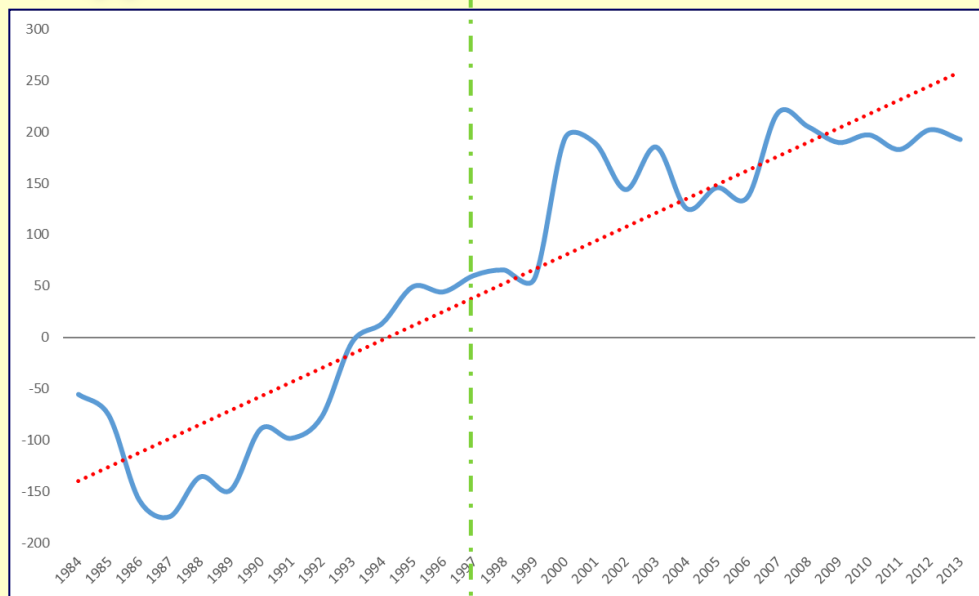
**Разработка современных методов управления
генетическими ресурсами**

* Долгосрочный прогноз научно-технологического развития РФ до 2030 г. (2013)

Анализ генетических трендов в 5 ведущих племенных заводах Московской области

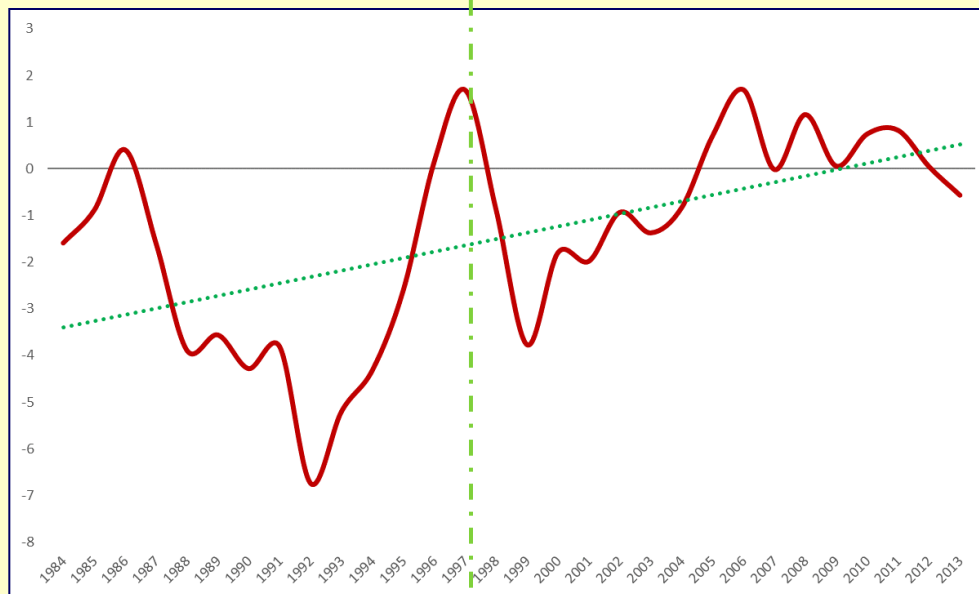
УДОЙ

коров-первотелок
за 305 дн.
лактации, кг



СЕРВИС-ПЕРИОД

(интервал от отела
до первого
продуктивного
осеменения), дн.



Создание системы оценки племенной ценности – неотъемлемый базис повышения продуктивности

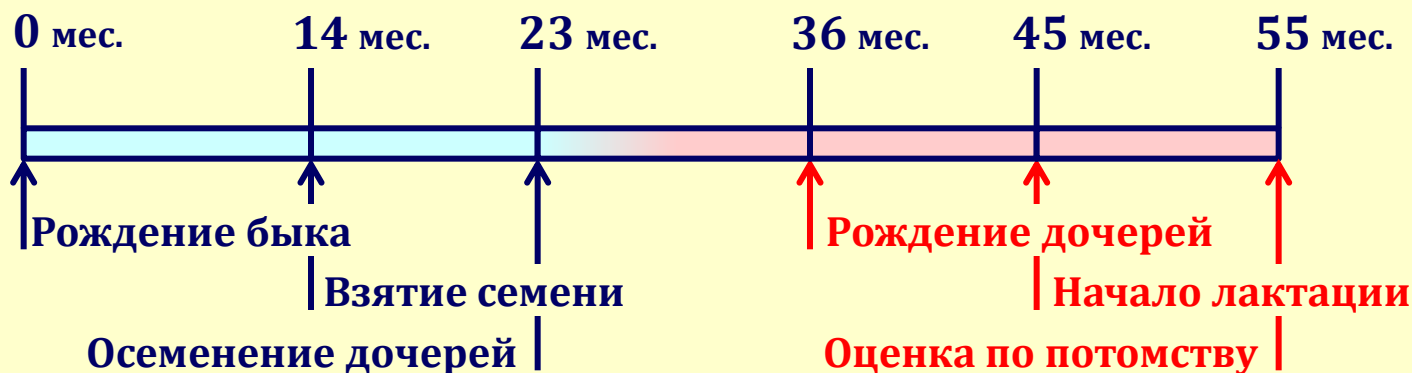
ПЛЕМЕННАЯ ЦЕННОСТЬ БЫКА

прогнозируемое превосходство потомства быка над потомками других быков, используемых в популяции, по продуктивным показателям

СИСТЕМА ОЦЕНКИ ПЛЕМЕННОЙ ЦЕННОСТИ

обеспечение возможность максимально точного прогноза в максимально раннем возрасте

ТРАДИЦИОННАЯ СИСТЕМА ОЦЕНКИ



- достоверность прогноза по достижении быками возраста 4,5-5 лет (по завершении лактации не менее 70 дочерей) – **85%**
- достоверность прогноза по молодым быкам (не имеющим потомства) США, Канада, страны Европы... – **25-35%**; Россия – **10-15%**

Геномная оценка – ключ к решению проблемы **повышения точности ранней оценки племенной ценности**

Страна	Год внедрения
США, Канада, ЕвроГеномика*	2009 (январь)
Австралия, Италия	2011
Испания	2012
Interbull (международная система)	2013

*ЕвроГеномика: 2009 – Viking Genetics (Дания, Швеция, Финляндия), UNCEIA (Франция), DHV и vit (Германия), CRV (Голландия, Бельгия), 2011 – Conafe (Испания), 2012 (октябрь) – Genomika Polska (Польша)

Группа животных	Точность LPI* (%)		
	Традиционная оценка	Геномная оценка	Разница
Молодые быки и телки (50K)	37	66	+29
Телки (3K)	35	61	+26
Оцененные быки (~70 дочерей)	85	89	+4
Импортные быки с MACE	70	81	+11

*LPI – индекс пожизненной продуктивности (Канада)

Факторы, ограничивающие использование в России зарубежных систем геномной оценки (примеры)

- ✓ Существенные различия в целях селекции в России и за рубежом
- ✓ Различия в условиях внешней среды (кормление, технологии, климат)
- ✓ Различия в уровне продуктивности
- ✓ Разные подходы в спектре и способах измерения признаков

Результаты реализации системы геномной оценки США в популяции молочного скота России (пример)

Бык	Племенная ценность по <u>удю</u> , кг			Разница : прогноз (США) – факт (Россия)
	Геномная, США (прогноз)	Факт (по потомству)		
		США	Россия	
Гренаде (USA 62980834)	+1139	+937	+972	-167
Торнадо (USA 61886725)	+1043	+557	+286	-757
Аккисс (USA 62897562)	+488	+364	+125	-363
Петро (USA 63082367)	+592	+574	+655	+63
Пекхем (USA 63082398)	+283	+219	-105	-388
Ниссан (USA 63468333)	+185	+279	-92	-277

**Лискун Ефим Федотович –
основатель и первый директор
ВИЖ им. Л.К. Эрнста**

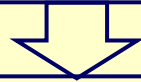
**«вычислительными
процессами и применением
формул, полученных не на
наших отродях (*прим.: породах*),
с различными поправками
на возраст, время отела и т.п.
мы получаем
величины нереальные,
вводящие только в заблуждение...» (1928 г.)**



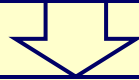
Лискун Е.Ф. Русские отродья крупного рогатого скота // Изд-во с.-х. академии им. Тимирязева «Новый агроном», Москва, 1928 г.

Этапы реализации проекта по созданию системы геномной оценки молочного скота

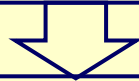
1. Отбор быков, имеющих большое число лактирующих дочерей, и расчет племенной ценности



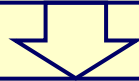
2. Проведение геномного анализа оцененных быков



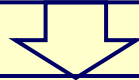
3. Определения специфического для региональных популяций влияния генома на изменчивость продуктивных показателей



4. Проведение геномного анализа молодых быков



5. Оценка системы: сравнение геномного прогноза с фактическими данными о продуктивности дочерей



6. Внедрение системы геномной оценки

Создание системы геномной оценки

**ВИЖ им. Л.К. Эрнста, ФГБНУ ВНИИГРЖ,
ОАО «ГЦВ», ОАО «Московское» по племенной работе,
ОАО «Невское» по племенной работе,
РИСЦ Мосплеминформ, РИСЦ «Плинор»**

Число генотипированных быков – 663, в т.ч.

Оценка быков по качеству потомства (BLUP и Sire Model):

- **Число племенных заводов и племенных производителей - 138**
- **Число дочерей-первотелок – >240 тыс. (340 дочерей/быка)**
- **Среднее число стад на быка – 12**

Оцениваемые признаки:

- **Молочная продуктивность:** удой за 305 дн. лактации, массовая доля жира и белка (%), выход молочного жира и белка (кг)
- **Воспроизводительные качества:** возраст 1-го отела, сервис- и межотельный период, кол-во осеменений, продолжительность стельности, трудность отела, мертворождения
- **Тип телосложения:** 17 признаков
- **Признаки здоровья:** количество соматических клеток, долголетие

Оценка эффективности системы геномной оценки

Повышение точности прогноза племенной ценности молодых быков для популяции голштинского и черно-пестрого скота

Признаки	Достоверность оценки племенной ценности молодых быков (rel)		Повышение достоверности за счет генома (Δ), %
	по предкам (РА), %	геномная (GEBV), %	
Удой за 305 дн., кг	13,1	62,1	+49,0
Массовая доля жира, %	14,3	54,3	+40,0
Молочный жир, кг	13,7	60,9	+47,2
Массовая доля белка, %	19,1	68,9	+49,8
Молочный белок, кг	13,6	68,8	+55,2
Соматические клетки	11,7	76,5	+64,8
Сервис-период, дн.	17,0	82,3	+65,3
Количество осеменений, ед.	9,2	59,0	+49,8

Схема геномной селекции быков-производителей отечественной репродукции и её результативность (на примере Московской области)



Прогноз эффективности внедрения геномной оценки (на примере удоя)



+8,2 кг/год молочного жира на корову
+6,6 кг/год молочного белка на корову

Дальнейшее совершенствование системы геномной оценки молочного скота

- дальнейшее повышение достоверности прогноза племенной ценности молодых быков;
- включение в систему новых экономически-значимых селекционных признаков, такие как, например, продуктивное долголетие, что позволит повысить период полезного использования коров, содержание соматических клеток в молоке коров, являющихся индикатором устойчивости коров к маститам (*заболевание, которое наносит большой экономический ущерб молочному животноводству*) и другие;
- разработка геномных селекционных индексов с целью проведения направленного отбора по комплексу селекционно- и экономически-значимых признаков;
- создание межрегиональной системы геномной оценки;
- создание аналогичных систем оценки для других молочных пород скота (симментальская, ярославская);

Спасибо за внимание!

В подготовке материалов доклада принимали участие:

Сермягин А.А.	К.с.-х.н.	ВИЖ им. Л.К. Эрнста	В.н.с., рук. лаб.
Племяшов К.В.	Д.в.н.	ФГБНУ ВНИИГРЖ	директор
Брем Г.	Д.в.н., проф.	Институт животноводства и генетики, Австрия	ординариус
Виммерс К.	Д.б.н., проф.	Институт геномной биологии, Германия	директор
Гладырь Е.А.	К.б.н.	ВИЖ им. Л.К. Эрнста	В.н.с., рук. лаб.

**Исследования выполнены при поддержке
Минобрнауки РФ
уникальный номер проекта
RFMEFI60414X0062**