

Бесплатно

ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ  
ГЕНЕТИКИ И РАЗВЕДЕНИЯ  
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ

---

На правах рукописи

**ВАРУШКИН**  
Сергей Михайлович

УДК 636.22/.28.082

**СРАВНЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИНДЕКСНОЙ  
ОЦЕНКИ ПЛЕМЕННОЙ ЦЕННОСТИ КОРОВ  
ЧЕРНО-ПЕСТРОЙ ПОРОДЫ**

Специальность: 06.02.01 — Разведение, селекция  
и воспроизводство сельскохозяйственных животных

**АВТОРЕФЕРАТ**

диссертации на соискание ученой степени  
кандидата сельскохозяйственных наук

САНКТ-ПЕТЕРБУРГ—ПУШКИН  
1993

Уважаемому Василию Михайловичу  
от автора

11 мая 1993  
*Логин*

Работа выполнена в лаборатории совершенствования черно-пестрого скота Всероссийского научно-исследовательского института генетики и разведения сельскохозяйственных животных.

Научный руководитель — доктор с.-х. наук, профессор А. И. Бич.

Официальные оппоненты — доктор с.-х. наук, профессор Б. П. Завертяев; кандидат с.-х. наук Л. П. Шульга.

Ведущая организация — Санкт-Петербургский аграрный университет.

Защита диссертации состоится «17» мая 1993 г. в часов на заседании Специализированного совета Д 020.07.01 по защите докторских диссертаций при Всероссийском научно-исследовательском институте генетики и разведения сельскохозяйственных животных по адресу: 189620, Санкт-Петербург—Пушкин, Московское шоссе, 55-а.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ВНИИГРЖ.

Автореферат разослан « » 1993 г.

Ученый секретарь  
Специализированного совета,  
доктор с.-х. наук, профессор

Ж. Г. Логинов

Работа выполнена с помощью  
Ю. П. Шкиранго.

*Логин*

## I. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

I.1. Актуальность темы. Генетический прогресс в селекции скота достигается прежде всего за счет широкого использования высокоценных быков-производителей, отобранных не только от наиболее ценных отцов, но и не меньшее внимание должно быть уделено выявлению и оценке лучших матерей. Наиболее точно племенная ценность животных может быть установлена проведением индексной оценки. За рубежом индексы племенной ценности коров широко используются в племенной работе. В нашей стране эта система оценки не нашла практического применения. Выбор и введение в практику более точного метода определения племенной ценности коров позволяет отбирать наиболее ценных животных, и тем самым быстрее достигать прогресса породы в нужном направлении. Для использования этого метода на практике недостаточно только одного теоретического обоснования, необходимо проверять его пригодность в обычных условиях, объективно сравнивая с традиционными способами оценки.

I.2. Цель и задачи исследований. Целью наших исследований была проверка эффективности использования индексов племенной ценности коров в условиях Ленинградской области, которые хорошо зарекомендовали себя в других странах.

Для выполнения этой цели необходимо было решить следующие задачи:

- выбрать оптимальную математическую модель для корректировки молочной продуктивности коров на систематические факторы среды и осуществить эту корректировку;
- определить индекс племенной ценности коров различными методами;
- сравнить точность различных индексов племенной ценности коров;
- выявить возможность более раннего определения племенной ценности коров.

I.3. Научная новизна. Впервые в стране проведено сравнение различных индексов племенной ценности коров по их точности в условиях двух племенных хозяйств Ленинградской области. Определена возможность более ранней оценки племенной ценности коров по индексам.

1.4. Практическая значимость работы. На основании результатов исследований рекомендован относительно точный и пригодный для селекционной работы метод оценки племенной ценности коров. Доказана возможность определения племенной ценности коров с относительно высокой точностью по первой лактации.

1.5. Апробация работы. Основные положения диссертации докладывались и обсуждались на годовых отчетах лаборатории совершенствования черно-пестрого скота и на отчетных сессиях аспирантов ВНИИРГХ (1990-1992 гг.).

1.6. Публикации результатов исследований. По теме диссертации опубликованы две научные статьи.

1.7. Структура и объем работы. Диссертация состоит из введения, обзора литературы, материала и методики исследований, собственных исследований, выводов и предложений и списка литературы, включающего 180 источников, из них 120 на иностранных языках. Объем работы 114 страниц и 25 таблиц.

## 2. МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ

### 2.1. Условия проведения исследований

Экспериментальная часть работы выполнена на базе данных зоотехнического учета племенных совхозов "Ручьи" и "Волосовский" Ленинградской области. В племенном совхозе "Ручьи" молочное стадо сосредоточено на комплексе "Лаврики", который имеет две системы содержания: привязную и беспривязную. Дояние коров двухразовое на установках "АДМ-8 (молокопровод)" при привязном содержании и "УДТ-6 (тандем)" и "УДТ-8А (тандем)" при беспривязном содержании. За период с 1989 по 1991 гг. в среднем расходовалось кормов на фуражную корову 58 ц корм.ед. Расход кормов на 1 ц молока за три последних года был в пределах от 1,00 до 1,07 ц корм.ед., в т.ч. концентратов от 0,30 до 0,41 ц корм.ед. Максимальная годовая молочная продуктивность на фуражную корову была достигнута в 1990 г. Удой 1624 коров составил 5587 кг молока жирностью 3,84%, или 215 кг молочного жира.

В племенном совхозе "Волосовский" коровы содержатся на привязи. Дояние трехразовое на установках "АДМ-8 (молокопровод)". Среднегодовой расход кормов на фуражную корову за период с 1989 по 1991 гг. составил 60 ц корм.ед. За последние три года расход

кормов на 1 ц молока составил 0,93-0,96 ц корм.ед., в т.ч. концентратов 0,30-0,36 ц корм.ед. Годовой удой на фуражную корову за 1990 г. 1305 голов достиг 6060 кг молока жирностью 3,77%, или 228 кг молочного жира.

### 2.2. Методика исследований

Материалом исследований послужили племенные карточки коров (Ф-2 Мол.), племенные карточки быков (Ф-1 Мол.), сводные бонитировочные ведомости коров (Ф-12 Мол.) и годовые отчеты хозяйств.

В работу включены данные молочной продуктивности первых трех 305-дневных или укороченных лактаций 3832 коров черно-пестрой породы различного происхождения. Эти животные имели первые отелы за период с 1967 по 1990 гг. и представляли четыре поколения: бабки, матери, дочери, внучки.

Для коров рассчитывали индексы племенной ценности различными методами с учетом лактации. Для поколений бабок и внучек определили племенную ценность только за первую лактацию, так как отсутствовали данные за последующие лактации. Для поколений матерей и дочерей племенную ценность определили за первую и за три первые лактации.

Аддитивные поправочные коэффициенты молочной продуктивности коров были вычислены методом наименьших квадратов по программе LSML-76 (W.R. Harvey, 1977) на продолжительность лактации, возраст первого отела, сезон отела, взаимодействие год x сезон отела и способ содержания.

Скорректированный выход продукции молочного жира использовался для вычисления индексов коров двумя группами методов.

Первая группа индексов была представлена методом, разработанным в Чехословакии, который использует только информацию о собственной продуктивности (j. Přibyl, j. Václav, 1978).

$$\bar{I} = h_K^2 \frac{n}{1+(n-1)\tau_{op}} (x_n - A) + h_A^2 (A - P)$$

где:  $\bar{I}$  - индекс коровы;  $h_K^2$ ,  $h_A^2$  - коэффициенты наследуемости по выходу молочного жира - внутростадный ( $h_K^2 = 0,3$ ) и межстадный ( $h_A^2 = 0,1$ );  $\tau_{op}$  - коэффициент повторяемости ( $\tau_{op} = 0,4$ );  $n$  - количество учитываемых лактаций;  $x_n$  - средняя продуктивность за  $n$  лактаций;  $A$ ,  $P$  - средняя по стаду и популяции.



Для вычисления этой группы индексов была использована скорректированная продуктивность (индекс I) и фактическая (индекс 2).

Вторая группа была представлена методом *Cow*-индекса, разработанным в Нидерландах, который кроме данных о собственной продуктивности коровы использует информацию о родственниках ей животных (J. Jansen и др., 1983).

$$I = \sum w_i (x_i - BG_i^*) + w_s I_s + w_d I_d + (1 - w_s - w_d) GNB$$

где:  $x_i$  - продуктивность за  $i$  лактацию;  $BG_i^*$  - средняя продуктивность сверстниц за  $i$  лактацию;  $I_s$  - племенная ценность отца;  $I_d$  - индекс матери коровы, включающий собственную продуктивность матери за первую лактацию;  $GNB$  - генетический уровень стада, вычисленный как сумма племенной ценности отцов сверстниц и индексов матерей сверстниц, деленная на два;  $w$  - весовые коэффициенты.

*Cow*-индекс использовали в 4-х вариантах, в которых учитывают:

- собственную продуктивность коровы (индекс 3);
- собственную продуктивность коровы и индекс матери (индекс 4);
- собственную продуктивность коровы и индекс отца (индекс 5);
- собственную продуктивность коровы, индекс матери и индекс отца (индекс 6).

Для вычисления индексов этой группы была использована только скорректированная продуктивность.

Экономическая эффективность индексной оценки при селекции матерей коров вычислена по методикам Е.К. Меркурьевой (1977) и Н.З. Басовского, В.М. Кузнецова (1982):

$$\Delta G = \frac{\alpha_A \cdot i \cdot \sigma_A}{T}, \quad \alpha_A = \sqrt{2} \cdot \alpha, \quad T = (4-3) \cdot \Delta G$$

где:  $\Delta G$  - ожидаемый среднегодовой генетический прогресс по молочной продуктивности при селекции коров по индексу племенной ценности;  $i$  - интенсивность отбора матерей коров ( $i = 0,497$  при выбраковке первотелок 30%);  $T$  - генерационный интервал ( $T = 5$  лет);  $\alpha_A$  - точность оценки по индексу;  $\alpha$  - коэффициент корреляции между индексами дочерей и матерей;  $\sigma_A$  - аддитивная генетическая изменчивость по удою ( $\sigma_A = \sigma_p \cdot \sqrt{h^2}$ );

$\sigma_p$  - фенотипическая изменчивость по удою ( $\sigma_p = 700$  кг);  $h^2$  - коэффициент наследуемости по удою ( $h^2 = 0,25$ );  $\Pi$  - ежегодная прибыль на корову от молока при селекции по индексу, руб.;  $\Pi$  - закупочная цена 1 кг молока ( $\Pi = 50$  руб.);  $З$  - затраты кормов на 1 кг молока (расход корм.ед. на 1 кг молока  $\times$  цена 1 кг комбикорма = 30 руб.).

Коэффициенты наследуемости и генетическая корреляция между признаками молочной продуктивности рассчитывались по методике W.R. Harvey (1977). Коэффициенты наследуемости ( $h^2$ ) вычислены путем учетверенного коэффициента внутрикласовой корреляции между отцовскими полусибсами:

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

где:  $\sigma_s^2$  - оценка компоненты дисперсии между дочерьми различных быков;  $\sigma_e^2$  - оценка дисперсии случайной ошибки.

Генетическая корреляция между признаками молочной продуктивности ( $r_g(x, y)$ ) рассчитывалась по формуле:

$$r_g(x, y) = \frac{\sigma_{s(x,y)}^2}{\sqrt{\sigma_s^2(x) \sigma_s^2(y)}}$$

где:  $\sigma_{s(x,y)}^2$  - ковариация между дочерьми быков по признакам  $X$  и  $Y$ ;  $\sigma_s^2(x)$ ,  $\sigma_s^2(y)$  - дисперсии между дочерьми производителей по признакам  $X$  и  $Y$  соответственно.

Биометрическая обработка проведена на ЭВМ ЕС-1035 с использованием методик Е.К. Меркурьевой (1970) и Н.А. Плохинского (1974).

### 3. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

#### 3.1. Анализ молочной продуктивности коров

В хозяйствах "Ручьи" и "Волосовский" изучена молочная продуктивность 3832 коров (табл. I). За первую лактацию наибольший удои (5010 кг) имели коровы поколения внучек в хозяйстве "Волосовский", а наивысшие выход молочного жира (193 кг) и содержание жира в молоке (3,91%) были у коров поколения внучек в хозяйстве "Ручьи". В племсовхозе "Волосовский" наименьшую продуктивность за первую лактацию имели коровы поколения бабок по удою (3212 кг), содержанию жира в молоке (3,59%) и выходу молочного жира (115 кг).

Коровы хозяйства "Ручьи" превосходили по молочной продуктивности за лактацию коров хозяйства "Волосовский": удои - от

Таблица I  
Молочная продуктивность коров

Покоче- ление	Лак- та- ция	n	Удой, кг				Продуктивность			
			M ± m	Sv	M ± m	Sv	M ± m	Sv	M ± m	Sv
Бабуа Мать	I-я	468	4004±41	22,2	Племсовхоз "Ручьи"	3,65±0,01	6,4	146±2	22,2	
	I-я	495	4273±41	21,1		3,70±0,01	7,1	158±2	21,8	
Дочь	3-я	421	4959±46	18,9		3,69±0,01	7,0	183±2	19,4	
	I-я	510	4575±37	18,0		3,75±0,01	6,5	172±1	18,5	
Внучка	3-я	408	5413±47	17,6		3,76±0,01	5,9	203±2	18,2	
	I-я	543	4936±37	17,4		3,91±0,01	5,6	193±2	17,6	
Бабуа Мать	I-я	454	3212±40	26,2	Племсовхоз "Волоосовский"	3,58±0,01	6,5	115±1	26,2	
	I-я	454	3880±48	26,3		3,64±0,01	7,4	143±2	34,9	
Дочь	3-я	370	4522±54	22,8		3,70±0,01	7,3	167±2	23,9	
	I-я	454	4445±41	19,4		3,69±0,01	6,9	164±2	19,9	
Внучка	3-я	359	5312±56	20,1		3,82±0,01	6,0	203±2	21,4	
	I-я	454	5010±43	18,3		3,79±0,01	5,9	190±2	19,1	

130 кг ( $P > 0,95$ ) до 792 кг и выходу молочного жира - от 8 до 29 кг в первых трех поколениях, содержанию жира в молоке - от 0,06 до 0,12% во всех поколениях ( $P > 0,999$ ).

Каждое последующее поколение коров превосходило предыдущее по молочной продуктивности за лактацию в хозяйстве "Ручьи" и "Волоосовский" соответственно по удою на 269-454 кг и 565 - 790 кг, содержанию жира в молоке 0,05-0,16% и 0,05-0,12%, выходу молочного жира 12-21 кг и 21-36 кг ( $P > 0,999$ ).

Таким образом, произошло увеличение выхода молочного жира коров последующего поколения по сравнению с предыдущим, как результат проводимой селекционной работы.

### 3.2. Выбор лучшей модели по оценке и элиминированию генетических факторов на молочную продуктивность коров

Для вычисления индексов племенной ценности коров изучено влияние различных факторов на молочную продуктивность. В исследованиях были применены методы дисперсионного анализа линейных моделей для несбалансированных классификаций данных. Все влияния рассматривались в единой модели. Среди изучавшихся моделей были выделены две наиболее характерные, куда были включены случайный эффект быка и фиксированные эффекты - кровность по голштинской породе, способ содержания (привязное, беспривязное), возраст первого отела, продолжительность лактаций. В первую модель, кроме вышеперечисленных показателей, был включен эффект взаимодействия года отела с сезоном, а во вторую модель - эффект сезона отела. Для моделей использовались данные молочной продуктивности коров обоих хозяйств.

Установлено, что включение в модель фактора год x сезон отела снижает долю остаточной изменчивости с возрастом коров по удою с 42,68-51,57% до 41,21-5,00%, содержанию жира в молоке с 65,48-73,06% до 61,93-69,19%, выходу молочного жира с 45,20-67,20% до 43,95-62,67%.

Отмечено также, что наибольший вклад (относительная дисперсия) в изменчивость удою и выхода молочного жира вносят продолжительность лактации (13,73<sup>xxx</sup>-16,78<sup>xxx</sup>% и 11,19<sup>xxx</sup>-12,36<sup>xxx</sup>%), качество используемых быков (5,95<sup>xxx</sup>-8,25<sup>xxx</sup>% и 0,12 - 4,15<sup>xxx</sup>%) и взаимодействие год x сезон отела (3,55<sup>xx</sup>-4,17<sup>xxx</sup>% и 4,12<sup>xx</sup>-6,75<sup>xxx</sup>%). Возраст первого отела незначитель-

но влиял на удой (0,54<sup>xxx%</sup>) и выход молочного жира (0,78<sup>xxx%</sup>). На изменчивость содержания жира в молоке наибольшее влияние оказал эффект быка (8,00<sup>xxx</sup>-11,30<sup>xxx%</sup>) и комбинированный эффект год x сезон отела (4,93<sup>xx</sup>-7,00<sup>xxx%</sup>).

Влияние условий содержания на молочную продуктивность коров за первую лактацию было незначительно: по удою - I,11%, содержанию жира в молоке - 0,60% и выходу молочного жира - I,20% (P>0,999). Кровность по голштинской породе также незначительно влияла на молочную продуктивность коров за первую лактацию: по удою - 0,48% (P>0,999) и выходу молочного жира - 0,33% (P>0,999).

Отмечено, что за вторую и третью лактации по сравнению с первой снижается влияние способа содержания и кровности по голштинской породе на молочную продуктивность. Это объясняется тем, что лучшие генотипы при беспривязном содержании часто выбывают после первой лактации и достигнутый уровень кормления не позволяет с возрастом реализовать генетический потенциал.

Продуктивность коров за первую лактацию возрастала с повышением кровности по голштинской породе от менее 50% до 88%. Так, животные кровностью менее 50% превосходили черно-пестрых коров без голштинской крови по удою и выходу молочного жира соответственно на 241 и 8 кг, 50% - 430 и 16 кг, 63% - 531 и 19 кг, 75% - 617 и 20 кг, 88% - 815 и 28 кг.

Коэффициенты наследуемости удоя и содержания жира в молоке были близки к биологической норме и составили соответственно за первую лактацию - 0,330 и 0,297, вторую - 0,252 и 0,347, третью - 0,359 и 0,334 (P>0,999).

Коэффициенты генетической и фенотипической корреляции между удою и содержанием жира в молоке составили соответственно за первую лактацию - 0,478 и -0,210, за вторую - 0,665 и -0,240, за третью - 0,749 и -0,249 (P>0,999).

Коэффициенты генетической корреляции были значительно выше фенотипической и несколько выше средних значений, опубликованных в обзорных работах Д.Ф.Лесли (1982) и В.Штала и др. (1973). Низкое значение коэффициента фенотипической корреляции по сравнению с генотипической можно объяснить тем, что, по-видимому, в данных хозяйственных условиях коровы не могут достичь максимальной продуктивности по удою.

В результате изучения влияния факторов среды на молочную продуктивность коров можно сделать вывод о том, что при индексной оценке племенной ценности коров в математических моделях должно быть учтено влияние быка, года x сезона отела, кровности по улучшающей породе, продолжительности лактации, возраста первого отела и условий содержания.

### 3.3. Влияние различных негенетических факторов на изменчивость молочной продуктивности

Влияние различных факторов было изучено через поправочные коэффициенты (аддитивные и мультипликативные) корректировки продуктивности коров на систематические средовые факторы, которые были получены за каждую из 3-х первых лактаций.

По укороченным лактациям были получены коэффициенты поправки удою и выхода молочного жира для приравнивания их к 305-дневной (табл.2).

Таблица 2  
Поправочные коэффициенты на продолжительность лактации коров

Дойные дни	Лак- та- ция	n	Поправка				
			аддитивная		мультипликативная		
класс	сред- нее		удой, кг	мол.жир, кг	удой, кг	мол.жир, кг	
215-244	230	1-я	109	+1125 <sup>xxx</sup>	+45 <sup>xxx</sup>	1,25	1,27
		2-я	51	+1144 <sup>xxx</sup>	+44 <sup>xxx</sup>	1,26	1,27
		3-я	48	+1149 <sup>xxx</sup>	+44 <sup>xxx</sup>	1,27	1,28
245-274	260	1-я	773	+ 850 <sup>xxx</sup>	+34 <sup>xxx</sup>	1,19	1,20
		2-я	380	+ 807 <sup>xxx</sup>	+32 <sup>xxx</sup>	1,19	1,20
		3-я	325	+ 796 <sup>xxx</sup>	+30 <sup>xxx</sup>	1,19	1,19
275-304	290	1-я	792	+ 455 <sup>xxx</sup>	+18 <sup>xxx</sup>	1,10	1,11
		2-я	367	+ 449 <sup>xxx</sup>	+18 <sup>xxx</sup>	1,10	1,11
		3-я	324	+ 409 <sup>xxx</sup>	+16 <sup>xxx</sup>	1,10	1,10
305	305	1-я	1155	0	0	1,00	1,00
		2-я	512	0	0	1,00	1,00
		3-я	433	0	0	1,00	1,00

Примечание: в данной таблице и последующих:

x - достоверно при P>0,95;  
xx - достоверно при P>0,99;  
xxx - достоверно при P>0,999.



При уменьшении дойных дней на один класс (30 дней) удои коров снижались на 6-10% и выход молочного жира - на 6-11% в зависимости от возраста коров.

Повышение возраста первого отела от 23 до 39 месяцев повлияло на увеличение удоев в среднем на 39 кг, или на 0,9% за месяц (табл.3).

Таблица 3

Поправочные коэффициенты на возраст первого отела коров

Возраст первого отела		Поправка				
Класс	Среднее	n	аддитивная		мультипликативная	
			удой, кг	мол.жир, кг	удой, кг	мол.жир, кг
24,0 и менее	23,4	49	+381 <sup>xxx</sup>	+18 <sup>xxx</sup>	1,09	1,11
24,1-28,0	26,0	1665	+ 57	+ 5 <sup>x</sup>	1,01	1,03
28,1-32,0	30,0	938	- 47	+ 1	0,99	1,01
32,1-36,0	34,0	162	-167	- 2	0,96	0,99
Более 36,0	38,8	40	-223 <sup>x</sup>	-22 <sup>xxx</sup>	0,95	0,87

Самое большое превосходство по удою и выходу молочного жира было у коров, отелившихся в зимний и осенний сезоны, по сравнению с весенним и особенно с летним (табл.4).

Промышленная технология содержания коров является одним из факторов, который значительно влияет на молочную продуктивность. Так, коровы при привязном содержании превосходили животных беспривязного по удою на 82-393 кг, или на 2-9%.

С учетом всех поправочных коэффициентов была установлена молочная продуктивность коров по выходу молочного жира.

Средний выход молочного жира коров после корректировки превосходил фактический, в основном за счет приведения укороченной лактации к 305-дневной, в хозяйстве "Ручьи" на 16-21 кг и в хозяйстве "Волосовский" - на 11-19 кг (P > 0,999) в зависимости от поколения и возраста животных.

Коэффициент изменчивости скорректированного выхода молочного жира относительно фактического был ниже в хозяйстве "Ручьи" на 2,9-4,8% (P > 0,999) и в хозяйстве "Волосовский" - на 3,3-11,1% (P > 0,999).

Таблица 4  
Поправочные коэффициенты на сезон отела коров

Сезон отела	Лактация	n	Поправка				
			аддитивная		мультипликативная		
			удой, кг	жир, %	мол. жир, кг	удой, кг	мол. жир, кг
Зимний	1-я	756	-152 <sup>xxx</sup>	+0,002 <sup>x</sup>	-4 <sup>xxx</sup>	0,97	0,98
	2-я	366	-171 <sup>xxx</sup>	+0,02	-5 <sup>x</sup>	0,96	0,97
	3-я	325	-155 <sup>xxx</sup>	+0,01	-4 <sup>x</sup>	0,96	0,97
Весенний	1-я	850	+ 6	+0,03 <sup>xx</sup>	+1	1,00	1,01
	2-я	391	+ 80	+0,03 <sup>xx</sup>	+4 <sup>x</sup>	1,02	1,02
	3-я	332	+ 62	+0,03 <sup>xx</sup>	+3	1,01	1,02
Летний	1-я	615	+180 <sup>xxx</sup>	-0,04 <sup>xxx</sup>	+6 <sup>xxx</sup>	1,04	1,04
	2-я	278	+176 <sup>xxx</sup>	-0,04 <sup>xxx</sup>	+6 <sup>xx</sup>	1,04	1,04
	3-я	235	+165 <sup>xxx</sup>	-0,03 <sup>xx</sup>	+6 <sup>xx</sup>	1,04	1,04
Осенний	1-я	633	- 33	-0,02	-3 <sup>xx</sup>	0,99	0,98
	2-я	290	- 86	-0,01	-5 <sup>x</sup>	0,98	0,97
	3-я	252	- 72	-0,01	-5 <sup>x</sup>	0,98	0,97

Таким образом, наши исследования показали, что коррекция на систематические средовые факторы существенно повлияла на изменение выхода молочного жира коров.

#### 3.4. Оценка генотипа коров по индексам племенной ценности

Среднее значение 6 индексов племенной ценности коров в зависимости от первой и трех первых лактаций было различным (табл.5). Наибольшее различие было получено в поколениях дочерей и матерей в индексе 2 - 7,7 и 18,5%, а наименьшее - в индексе 4 - 0,6 и 1,9% в поколениях дочерей и матерей соответственно.

Между смежными поколениями за первую лактацию минимальное различие было в индексе 1 и максимальное в индексе 5 соответственно между внучками и дочерьми - 8,1 и 27,8% и между дочерьми и матерями - 1,9 и 35,9%.

Во второй группе индексов коровы, оцененные индексом 4, имели более сходное значение племенной ценности между поколе-

Таблица 5  
Индексная оценка коров за первую лактацию в хозяйствах "Гучьн" и "Болосовский"

Поко- ление	Показатели	Индекс					
		I	2	3	4	5	6
Матери	$\bar{x}$	949	949	949	921	949	921
	$M \pm m$	78,4 $\pm$ 0,4	73,8 $\pm$ 0,4	82,3 $\pm$ 0,4	86,2 $\pm$ 0,4	78,6 $\pm$ 0,7	82,4 $\pm$ 0,7
	$S_v$	15,8	18,3	14,0	12,7	25,1	25,4
	$V$ % от индекса за три лактации	111,5	118,5	102,6	101,9	103,4	102,6
Дочери	$\bar{x}$	964	964	964	948	964	948
	$M \pm m$	83,9 $\pm$ 0,3	79,5 $\pm$ 0,3	104,2 $\pm$ 0,2	101,7 $\pm$ 0,3	106,8 $\pm$ 0,5	103,9 $\pm$ 0,5
	$S_v$	10,6	12,9	7,1	8,0	14,8	15,8
	$V$ % от индекса за три лактации	107,0	107,7	102,1	100,6	102,3	101,5
Внучки	$\bar{x}$	101,9	102,9	126,6	118,0	135,9	126,1
	$M \pm m$	997	997	997	964	997	964
	$S_v$	9,7	86,0 $\pm$ 0,3	127,7 $\pm$ 0,2	118,0 $\pm$ 0,2	136,5 $\pm$ 0,4	126,7 $\pm$ 0,4
	$V$ % от индекса родителя	108,1	108,2	122,6	116,0	127,8	121,9

ниями за первую лактацию (внучки-дочери 16,0% и дочери-матери 18,0%).

В первой группе - наименьший коэффициент изменчивости (9,7-15,8%), имея индекс 1, по сравнению с индексом 2 (12,6-18,3%). На уменьшение вариабельности индекса 1 относительно индекса 2 оказала влияние корректировка продуктивности коров на факторы внешней среды.

Во второй группе - наибольшее значение коэффициента изменчивости имели индексы 5 и 6 (9,2-25,4%). На увеличение вариабельности повлияло включение в эти индексы оценки отцов коров. Остальные индексы из этой группы имели коэффициент изменчивости в пределах 5,7-14,0%.

### 3.5. Корреляционная связь между индексной оценкой коров за различные лактации

Взаимосвязь между индексами коров за первую и за три лактации изучали в поколениях матерей и дочерей (табл.6).

Таблица 6

Взаимосвязь между индексами коров за первую и за первые три лактации

Индекс	$r$	$r \pm m_r$
1	1558	0,785 <sup>xxx</sup> $\pm$ 0,016
2	1558	0,792 <sup>xxx</sup> $\pm$ 0,015
3	1558	0,953 <sup>xxx</sup> $\pm$ 0,008
4	1518	0,961 <sup>xxx</sup> $\pm$ 0,007
5	1558	0,989 <sup>xxx</sup> $\pm$ 0,004
6	1518	0,991 <sup>xxx</sup> $\pm$ 0,003

Наиболее высокую корреляционную связь имели индексы второй группы с коэффициентом корреляции от 0,953 до 0,991 ( $P > 0,999$ ). Коэффициент корреляции в индексах второй группы по сравнению с индексами первой был выше на 16,1-20,6% ( $P > 0,999$ ).

Высокая взаимосвязь индексов племенной ценности за первую лактацию и по комплексу трех первых лактаций показала надежность проведения оценки и отбора коров в данных условиях по индексу племенной ценности за первую лактацию.



### 3.6. Взаимосвязь между индексной оценкой племенной ценности коров и их дочерей

Точность рассматриваемых индексов была определена по величине коэффициента корреляции между индексами коров и их дочерей.

Между индексами родителей за первую лактацию и их потомков за первую лактацию, в последних трех поколениях коров, максимальной точности ( $r = 0,531$ ) достиг индекс 4, который превосходил индекс I на 35,5%, 2 - на 32,8%, 3 - на 39,9%, 5 - на 25,8%, 6 - на 10,9%, фактический выход молочного жира - на 39,5% и скорректированный - на 43,0% при  $P > 0,999$  (табл. 7).

Таблица 7

Взаимосвязь между индексной оценкой коров и их потомков в трех последних поколениях

Индекс и продуктивность	Лактация			
	I - I		3 - I	
	n	$r \pm m_r$	n	$r \pm m_r$
Индекс:	1	1909 0,176 <sup>xxx</sup> ± 0,023	1555	0,238 <sup>xxx</sup> ± 0,025
	2	1911 0,203 <sup>xxx</sup> ± 0,022	1561	0,229 <sup>xxx</sup> ± 0,025
	3	1909 0,192 <sup>xxx</sup> ± 0,022	1555	0,205 <sup>xxx</sup> ± 0,025
	4	1865 0,531 <sup>xxx</sup> ± 0,020	1515	0,524 <sup>xxx</sup> ± 0,022
	5	1909 0,273 <sup>xxx</sup> ± 0,022	1555	0,283 <sup>xxx</sup> ± 0,024
	6	1865 0,422 <sup>xxx</sup> ± 0,021	1515	0,428 <sup>xxx</sup> ± 0,023
Выход мол. жира:				
фактический	1911	0,136 <sup>xxx</sup> ± 0,023	-	-
скорректированный	1909	0,101 <sup>xxx</sup> ± 0,023	-	-

Между индексами родителей за три лактации и потомка за первую лактацию максимальной точности ( $r = 0,524$ ) достиг индекс 4, который превосходил индекс I на 28,6%, 2 - на 29,5%, 3 - на 31,9%, 5 - на 24,1%, 6 - на 9,6% ( $P > 0,999$ ).

Взаимосвязь между индексами предков (матерей) и их потомков (дочерей) во всех комбинациях за первую и три лактации показала, что наивысшая точность установлена по индексам 4 (0,573-0,587) и 6 (0,489-0,506). В остальных методах взаимосвязь была слабая - от 0,191 до 0,377 ( $P > 0,999$ ).

Достоверного различия не обнаружено в точности индексной оценки от вычисления ее по одной или по трем лактациям, по скорректированной или фактической продуктивности.

### 3.7. Результаты отбора коров по индексам племенной ценности

Отбор коров по индексам был изучен на примере поколений дочерей и внуков в хозяйстве "Ручьи". От всех коров поколения дочерей были отобраны по 100 лучших и 100 худших коров с различными индексами племенной ценности за первую лактацию.

Оценка потомков от 100 лучших коров превосходила среднюю оценку всех потомков по индексу 4 - на 4,6 ед. и по индексу 6 - на 4,0 ед. ( $P > 0,999$ ). Потомки от 100 худших коров имели оценку меньше по сравнению с потомками от всего поколения коров по индексу 4 - на 4,5 ед., индексу 6 - на 6,4 ед. ( $P > 0,999$ ) и индексу 5 - на 2,8 ед. ( $P > 0,95$ ).

Лучшие 100 коров имели дочерей среди 100 лучших от всех дочерей при отборе по индексу 4 - 41 голову и индексу 6 - 33 головы, а по остальным методам оценки - от 21 до 24 голов. Худшие 100 коров имели своих потомков при отборе по индексу 4 - 46 голов, индексу 5 - 33 головы, индексу 6 - 39 голов, а по остальным методам оценки - от 24 до 27 голов.

Таким образом, лучшие результаты отбора коров получены по индексам 4 и 6.

### 3.8. Экономическая эффективность отбора коров разными методами

Критерием эффективности применения индексной оценки коров при отборе животных является ожидаемый среднегодовой генетический прогресс.

Экономическую эффективность отбора коров за первую лактацию с различными индексами племенной ценности изучили относительно селекции по удою коров.

Наибольшую эффективность показал отбор по индексам 4 и 6. Так, точность по индексам 4 и 6 была соответственно 0,729 и 0,650, а отбор по ним эффективней в 1,98 и 1,76 раз, или больше на 250 и 196 руб. на среднегодовую корову по сравнению с селекцией коров только по удою.

Таблица 8  
Взаимосвязь между индексом предка (мать) и его потомка (дочь) во всех комбинациях за первую и три лактации

Индекс	Лактация							
	I - I		3 - I		I - 3			
	$r$	$r \pm m_z$	$r$	$r \pm m_z$	$r$	$r \pm m_z$		
1	948	0,191 <sup>xxx</sup> ±0,032	790	0,290 <sup>xxx</sup> ±0,034	752	0,269 <sup>xxx</sup> ±0,035	630	0,377 <sup>xxx</sup> ±0,037
2	948	0,263 <sup>xxx</sup> ±0,031	790	0,330 <sup>xxx</sup> ±0,034	756	0,281 <sup>xxx</sup> ±0,035	633	0,370 <sup>xxx</sup> ±0,037
3	948	0,227 <sup>xxx</sup> ±0,032	790	0,253 <sup>xxx</sup> ±0,034	752	0,254 <sup>xxx</sup> ±0,035	630	0,281 <sup>xxx</sup> ±0,038
4	920	0,579 <sup>xxx</sup> ±0,027	765	0,587 <sup>xxx</sup> ±0,029	728	0,573 <sup>xxx</sup> ±0,030	609	0,581 <sup>xxx</sup> ±0,033
5	948	0,346 <sup>xxx</sup> ±0,031	790	0,352 <sup>xxx</sup> ±0,033	752	0,374 <sup>xxx</sup> ±0,034	630	0,373 <sup>xxx</sup> ±0,037
6	920	0,489 <sup>xxx</sup> ±0,029	765	0,490 <sup>xxx</sup> ±0,032	728	0,506 <sup>xxx</sup> ±0,032	609	0,498 <sup>xxx</sup> ±0,035

## ВЫВОДЫ

1. Исследования по индексной оценке племенной ценности коров проводились в условиях беспривязного и привязного содержания коров в племенных хозяйствах "Ручьи" и "Волосовский" Ленинградской области, где в 1990 г. получен удой 5587 и 6060 кг молока, или 215 и 228 кг молочного жира соответственно. Средний расход кормов на корову в год составил в хозяйствах 58 ц корм.ед. и 60 ц корм.ед.

2. В результате проводимой селекционной работы и улучшения условий кормления и содержания в хозяйствах "Ручьи" и "Волосовский" каждое последующее поколение коров превосходило предыдущее по молочной продуктивности (от бабок к внучкам) соответственно по удою 269-454 и 565-790 кг и выходу молочного жира I2-2I и 2I-36 кг ( $P > 0,999$ ).

3. Выявлено, что при выборе лучшей модели по оценке генотипа коров и элиминировании негенетических факторов на молочную продуктивность необходимо учитывать: продолжительность лактации, влияние быков, год и сезон отела, кровность по улучшающей голштинской породе, возраст первого отела и условия содержания.

4. Установлено, что при уменьшении дойных дней на один класс (30 дней) удой коров снижался на 6-10% и выход молочного жира на 6-II% в зависимости от возраста коров.

Наибольшее превосходство по удою и выходу молочного жира получено от коров, растелившихся в зимний и осенний периоды (плюс 4-II кг молочного жира, или 3-7%) по сравнению с весенним и летним. Повышение возраста первого отела от 23 до 39 месяцев способствовало увеличению удоев в среднем на 39 кг молока, или 0,9% за месяц. Промышленная технология содержания коров отрицательно повлияла на молочную продуктивность по удою на 82-393 кг молока, или на 2-9%.

5. Наибольший вклад в изменчивость удоя и выхода молочного жира вносят: продолжительность лактации (I3,73-I6,78% и II,9-I2,36%), качество используемых быков (5,95-8,25% и 0,12-4,15%), год x сезон отела (3,55-4,60 и 4,17-6,75%), влияние условий содержания (I,II и I,20%) и возраст первого отела (0,54 и 0,78%).

6. Коэффициенты генетической и фенотипической корреляции между удоем и содержанием жира в молоке составили соответственно за первую лактацию  $-0,478$  и  $-0,210$ , за вторую  $-0,665$  и  $-0,240$ , за третью  $-0,749$  и  $-0,249$  ( $P > 0,999$ ). Коэффициенты наследуемости удою и содержания жира в молоке были близки к биологической норме и составили соответственно за первую лактацию  $-0,330$  и  $0,297$ , вторую  $-0,252$  и  $0,347$ , третью  $-0,359$  и  $0,334$  ( $P > 0,999$ ).

7. Среднее значение 6 индексов племенной ценности коров в зависимости от первой и трех первых лактаций было различным. Наибольшее различие было получено в поколениях дочерей и матерей в индексе 2  $-7,7$  и  $18,5\%$ , а наименьшее  $-$  в индексе 4  $-0,6$  и  $1,9\%$ .

Между смежными поколениями за первую лактацию минимальным различие было в индексе 1 и максимальное в индексе 5 соответственно между внучками и дочерьми  $8,1$  и  $27,8\%$  и между дочерьми и матерями  $1,9$  и  $35,9\%$ . Во второй группе индексов коровы, оцененные индексом 4, имели более сходное значение по племенной ценности между поколениями за первую лактацию (внучки-дочери  $-16,0\%$  и дочери-матери  $-18,0\%$ ).

8. Коэффициент корреляции между индексами племенной ценности коров за первую и первые три лактации показал, что наибольшую взаимосвязь имели индексы 3, 4, 5 и 6 соответственно  $-0,953$ ,  $0,961$ ,  $0,989$  и  $0,991$  при  $P > 0,999$ , что указывает на надежность отбора коров по индексу племенной ценности за первую лактацию.

9. Между индексами родителей и их потомков за первую лактацию, индексами родителей за три лактации и потомков за первую, в трех поколениях коров, наибольшую точность имел индекс 4, равную соответственно  $0,531$  и  $0,524$ . Указанный индекс превосходил индекс 1 на  $35,5$  и  $28,6\%$ , 2  $-$  на  $32,8$  и  $29,5\%$ , 3  $-$  на  $39,9$  и  $31,9\%$ , 5  $-$  на  $25,8$  и  $24,4\%$  и 6  $-$  на  $10,9$  и  $9,6\%$  ( $P > 0,999$ ).

10. Не установлено достоверного различия в точности индексной оценки от вычисления ее по одной или по трем лактациям.

11. Отбор 100 лучших и худших коров по индексам племенной ценности показал, что потомки от лучших коров превосходили

среднюю оценку всех потомков по индексу 4  $-$  на  $4,6$  ед. и по индексу 6  $-$  на  $4,0$  ед. ( $P > 0,999$ ). Потомки от 100 худших коров уступали остальным потомкам по индексу 4  $-$  на  $4,5$  ед., индексу 6  $-$  на  $6,4$  ед. ( $P > 0,999$ ) и индексу 5  $-$  на  $2,8$  ед. ( $P > 0,95$ ). Лучшие 100 коров имели потомков среди 100 лучших от всех дочерей по индексу 4  $-$  41 голову и индексу 6  $-$  33 головы, а по остальным методам оценки  $-$  от 21 до 24 голов. Худшие 100 коров имели худших дочерей по индексу 4  $-$  46 голов, индексу 6  $-$  39 голов, а по остальным методам оценки  $-$  от 24 до 33 голов. Следовательно, лучшие результаты отбора коров получены по индексам 4 и 6.

12. Отбор коров по индексам 4 и 6 в 1,98 и 1,76 раз экономически более эффективней селекции коров только по удою.

#### ПРЕДЛОЖЕНИЯ

Для ускорения темпов селекции черно-пестрого скота следует:

- $-$  в племенных хозяйствах при отборе и подборе пар использовать индексы племенной ценности коров, как наиболее точную оценку достоинства животных;
- $-$  точность оценки генотипа коров повышается, если индексы рассчитаны на основании данных собственной продуктивности и информации родителей (отца и матери);
- $-$  для более ранней оценки генотипа животных проводить отбор коров по индексу племенной ценности, который включает данные по первой лактации.

#### СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ ПО МАТЕРИАЛАМ ДИССЕРТАЦИИ

1. Варушкин С.М. Выбор лучшей модели по оценке и элиминированию негенетических влияний на молочную продуктивность // Бюл.науч.работ / ВНИИРГЖ.  $-$  1992.  $-$  Вып.134.  $-$  С.16-23.
2. Варушкин С.М. Эффективность применения индексов племенной ценности // Бюл.науч.работ / ВНИИРГЖ.  $-$  1992.  $-$  Вып.134.  $-$  С.40-44.



Подписано в печать 12.04.93 г.  
Формат 60x84<sup>1</sup>/16. Печ.л. I. Тираж 100 экз.  
Заказ 250. Бесплатно.

---

РП. Тип. ВМР. г. Павловск.