

УДК 636.02.034.082

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2019-333-10-38-42>Лебедько Е.Я.,
Пилипенко Р.В.ФГБОУ ВО Брянский государственный
аграрный университет

г. Брянск, Россия

E-mail: bipkka@mail.ru**Ключевые слова:** селекция, корова,
тип, молоко, продуктивность, эффект,
генетика, отбор, подбор, модель,
математическое уравнение, порода,
генотип.**Для цитирования:** Лебедько Е.Я.,
Пилипенко Р.В. Инновационная
концептуальная модель
высокопродуктивной молочной коровы
идеального типа // Аграрная наука. 2019;
(11–12): 38–42.

DOI: 10.32634/0869-8155-2019-333-10-38-42

E.Ya. Lebedko,
R.V. Pilipenko

Bryansk State Agrarian University

Bryansk, Russia

E-mail: bipkka@mail.ru**Key words:** breeding, cow, type, milk, pro-
ductivity, effect, genetics, selection, model,
mathematical equation, breed, genotype.**For citation:** Lebedko E.Ya., Pilipenko R.V.
Innovative conceptual model of an ideal type
of highly productive dairy cow // Agrarian
Science. 2019; (11–12): 38–42. (In Russ.)

DOI: 10.32634/0869-8155-2019-333-10-38-42

Инновационная концептуальная модель высокопродуктивной молочной коровы идеального типа

АННОТАЦИЯ

Актуальность. В последнее время в зоотехнической науке все чаще применяют математические методы исследований, инструменты количественного описания селекционируемых признаков. Это свидетельствует о том, что наука переходит на более высокую ступень своего развития. Одной из современных методик в зоотехнии является создание ростовых моделей коров, что особенно актуально для нынешнего этапа ведения отрасли молочного скотоводства.

Материал и методы. В статье представлены материалы длительных научных исследований по математическому описанию роста телок и коров молочных пород в соответствии с требованиями идеальных типов 1931 и 1974 годов.

Результаты. Разработана количественная характеристика живой массы и основных промеров тела коров идеальных типов. Рассчитаны константы линейного роста коров для ростовых моделей. Определены изменения объемы туловища и «Индекса специализации пород» с возрастом по ростовым стандартам. Выявлены линейные различия по изменению живой массы и промеров тела у животных. Описана авторская методика по созданию (выведению) модельных молочных коров идеального типа.

Innovative conceptual model of an ideal type of highly productive dairy cow

ABSTRACT

Relevance. Recently in zootechnical science mathematical methods of researches, tools of the quantitative description of the selected signs are more often applied. This indicates that science is moving to a higher stage of its development. One of the modern methods in animal husbandry is the creation of growth models of cows, which is especially important for the current stage of the dairy cattle industry.

Methods. The article presents materials of lengthy scientific research on the mathematical description of the growth of heifers and dairy cows in accordance with the requirements of ideal types of 1931 and 1974.

Results. A quantitative characteristic of live weight and basic measurements of the body of ideal type cows has been developed. The cows linear growth constants for growth models are calculated. The changes in the body volume and the "Breed Specialization Index" with age by growth standards were determined. Linear differences were revealed in changes in body weight and body measurements in animals. The author's technique for the creation (breeding) of ideal dairy model cows is described.

Введение

Зоотехническая наука и специальность предусматривают осуществление и разработку прогрессивных современных технологий производства животноводческих продуктов и сырья. Система технологий в животноводстве включает кроме основных элементов (кормления, содержания и др.) и селекционные приемы по созданию продуктивных животных желательного модельного типа [1, 2, 3].

Модельный тип скота в современных условиях производства обусловлен требованиями технологий. Тип животных определяется их продуктивными, биологическими, экстерьерно-конституциональными и технологическими качествами [5, 6].

Работа с модельным идеальным типом молочных коров начинается с его проектирования, включающего в себя несколько этапов. На первом этапе по изучению эволюции породы определяют требования к животному желательного (модельного) типа по биологическим, экстерьерно-конституциональным, продуктивно-технологическим параметрам. На втором этапе устанавливают методы селекционно-племенной работы и направления использования основного стада. На третьем этапе рассчитывают прогрессирующую численность коров желательного типа [7, 8, 15, 16].

Отечественная и зарубежная практика подтверждают необходимость проведения детальной оценки животных по типу. Коровы отличного (модельного) типа телосложения, как правило, имеют более высокую молочную продуктивность и отличаются большим периодом продуктивного использования.

Введение в практику идеальных модельных типов коров позволило усовершенствовать пунктирную экстерьерную оценку, сделать ее более объективной. По этой системе коров молочных пород распределяют на классы [9, 10, 11].

Результаты анализа представляют собой способ, основу материалов для использования их практикой. Разработка ростовых моделей для молочных коров в условиях сегодняшнего производства весьма актуальна и значима.

С научно-производственной точки зрения назрела необходимость математического описания идеальных типов коров и разработки возрастных ростовых стандартов. От решения этой проблемы зависит успех в обосновании систем выращивания ремонтных телок и телят, создание и рациональное использование племенных высокопродуктивных стад в общем и отдельных животных, в частности, для воспроизводства и испытания ремонтных бычков, отбора потенциальных бычков-производителей улучшателей [12].

Цель исследования

Основной целью исследований явилось детальное выполнение и представление ростовых моделей коров идеального типа разных пород.

В задачи исследований входило:

- описание математического и линейного роста коров и телок молочных пород;
- разработка рекомендуемых стандартов весового и линейного роста модельных коров идеального типа для племенных хозяйств Российской Федерации.

Материалы и методики исследований

Исследования выполнены на обширной информационной базе данных по племенным коровам голштинской, черно-пестрой, красно-пестрой, бурой швицкой,

костромской, симментальской пород, справочников, ежегодников по племенной работе в животноводстве, комплексных программ селекционно-племенной работы с породами скота, разводимыми в племенных хозяйствах Брянской, Смоленской и Владимирской областей.

Живая масса, в тех случаях, когда отсутствовала возможность взвесить животных, определена по промеру обхвата груди за лопатками по С. Броди [4].

Объем тела и его средней части у животных определен по формуле Ф. Гута [5]. Характеристика типа телосложения коров определена с помощью «Индекса специализации пород», предложенным Ф. Гуттом [5].

В исследованиях применяли ростовую модель, предложенную С. Броди [4].

В исследовании задействовано 38 племенных хозяйств с численностью 28 тыс. молочных коров.

Математическое описание роста телок и коров проведено по нелинейному уравнению («ростовой модели»), предложенному С. Броди. Модель достаточно точно описывает количественные взаимосвязи «возрастная масса» и «возраст × размеры тела» [4].

В общем итоге смоделированы количественные характеристики роста телок и коров модельного идеального типа для перспективного их использования в селекционно-племенной работе в Российской Федерации.

Статистический материал обработан биометрически с использованием ПК и пакета прикладных программ MS Excel [6].

Результаты исследований и их обсуждение

Идея создания идеальных (модельных, эталонных, чистых) типов молочных коров была выдвинута основоположником генетического улучшения животных английским заводчиком Робертом Беквеллом (1725–1795 годы) во второй половине XVIII века в качестве зримого идеала для эффективного отбора. Однако от идеи до практической реализации идеального типа прошло более 160 лет [7].

Впервые в мировой практике модельный тип коровы голштинской породы был предложен в 1922 году. Второй, по бурой швицкой породе — в 1931 году. В практике породных Ассоциаций США разработка идеальных типов коров занимала не менее 3–4 лет. После многочисленных математических расчетов изготавливался эталон в натуральную величину, в 1/2 величины, в 1/4 и в 1/16 величины. После утверждения идеального типа его утверждали и выносили на апробацию [13, 14].

В 1974 году проект по голштинской породе был вынесен на апробацию и только в 1978 году окончательно утвержден. На основании идеального типа коровы ведутся долгосрочные селекционные программы по типу. Идеальные типы не являются «жесткими» конструкциями. Они имеют определенные допуски. Например, по высоте в холке коров допуск составляет ± 1 дюйм (2,54 см), по живой массе — до ± 5 –8 кг.

На рисунке представлена молочная корова идеального типа Ассоциации голштинской породы скота черно-пестрой масти (США), характеризующаяся отличным экстерьером и высокими показателями продуктивности.

В зоотехнии ранее были предложены две ростовые модели для описания взаимосвязи «возраст × размеры тела». Первая в 1927 году Самуилом Броди; вторая — в 1928 году Н.В. Найденовым. Оба автора — выходцы из Республики Беларусь. С. Броди в начале XX века эмигрировал в США. В последующие годы в биологии и зоотехнии больше других моделей не появилось.

Результаты экспериментальных данных показали, что обе модели имеют высокую разрешающую возможность, достаточно точны и надежны. Наибольшее совпадение фактических и расчетных данных наблюдается с возрастом животных или приближения к зрелому размеру (асимптоте). Наименьшие отклонения наблюдаются по таким промерам тела в сравнении с измерениями, как:

- высота в холке — 2–3%;
- высота в крестце — 3–4%;
- глубина груди — 4–8%;
- ширина груди — 8–9%;
- обхват груди — 2–4%;
- обхват пясти — 1%.

Обе модели базируются на фундаментальной теоретической основе и доступном математическом аппарате [7].

На материалах племенных хозяйств Брянской, Смоленской и Владимирской областей были определены размеры тела коров бурой швицкой породы, соответствующих идеальному типу. В таблице 1 приведены данные, характеризующие размеры коров по идеальному типу 1931 и 1974 годов. Они представлены в минимизированном значении (варианте).

Например, величины живой массы указаны 630 кг — для идеального типа 1931 года и 700 кг — для идеального типа 1974 года. В первом случае лимиты по живой массе составляют 630–680 кг, во втором — 700–760 кг. По величине показателя высоты в холке в первом случае — 130–136 см, во втором — 140–145 см.

В середине 70-х годов заметно возросли требования к размерам тела коров. Потенциал молочной продуктивности коровы с живой массой 630 кг составляет 7451 кг молока с содержанием жира 4,0%. При живой массе коров 760 кг потенциал молочной продуктивности составляет 8542 кг молока с содержанием жира 4,0%.

При селекции по типу и молочности у коров оптимально проявляется способность к использованию резервов тела при интенсивном раздое и восстановлению их во время второй половины стельности. Это качество получило название «молочный темперамент». У коров бурой швицкой породы этот признак развит очень хорошо.

В таблицах 2 и 3 приведено математическое описание роста модельных телок и коров бурой швицкой породы американской селекции в соответствии с требованиями идеальных типов 1931 и 1974 годов.

В сравнении с идеальным типом коровы 1931 года, который использовался в мире 43–45 лет (7–8 генераций животных), с середины 70-х

Рис. Модельная корова идеального типа голштинской породы (США, 2016)

Fig. Model cow of the ideal type of Holstein breed (USA, 2016)



Таблица 1.

Количественная характеристика живой массы и основных промеров идеальных типов коров бурой швицкой породы американской селекции (возраст 80 мес. и старше)

Table 1. Quantitative characteristics of live weight and basic measurements of ideal types of cows of brown Schwyz breed of American selection (age 80 months and older)

Показатели	Величина ростовых моделей			
	идеальный тип 1931 год	идеальный тип 1974 год	k	t ₁
Живая масса, кг	630	700	0,041	8,4
Высота в холке, см	130	140	0,090	0,9
Высота в крестце, см	137	146	0,090	0,9
Глубина груди, см	72	77	0,081	3,5
Ширина груди, см	45	50	0,079	3,0
Обхват груди, см	205	212	0,080	3,1
Косая длина туловища, см	160	170	0,091	3,5
Ширина зада:				
в маклоках, см	52	56	0,065	3,8
в тазобедренных сочленениях, см	51	55	0,065	3,8
Обхват пясти, см	21	21	0,065	0,5

Таблица 2.

Изменения живой массы и основных промеров тела у телок и коров бурой швицкой породы американской селекции для достижения стандартов идеального типа 1931 года

Table 2. Changes in live weight and basic body measurements in heifers and cows of brown Swiss breed of American selection to achieve ideal type standards of 1931

Показатели	Возраст в месяцах											
	3	6	10	12	18	24	36	48	60	66	72	80
Живая масса, кг	95	157	228	260	340	403	471	545	578	584	598	607
Высота в холке, см	83	94	105	109	118	123	127	129	129	130	130	130
Высота в крестце, см	88	99	111	115	124	127	134	136	136	136	136	137
Глубина груди, см	36	44	52	55	61	65	69	71	71	71	71	72
Ширина груди, см	23	28	32	34	38	40	43	44	44	44	44	45
Обхват груди, см	107	128	149	157	175	186	198	202	203	204	204	205
Косая длина туловища, см	88	105	122	128	141	149	156	158	159	160	160	160
Ширина зада:												
в маклоках, см	22	27	33	34	40	44	48	50	51	51	51	52
в тазобедренных сочленениях, см	21	27	32	35	40	43	47	49	50	50	50	51
Обхват пясти, см	11	13	14	15	17	18	19	20	20	21	21	21

Таблица 3.

Изменения живой массы и основных промеров тела у телок и коров бурой швицкой породы американской селекции для достижения стандартов идеального типа 1974 года

Table 3. Changes in live weight and basic body measurements in heifers and cows of brown Swiss breed of American selection to achieve ideal type standards of 1974

Показатели	Возраст в месяцах											
	3	6	10	12	18	24	36	48	60	66	72	80
Живая масса, кг	113	187	272	309	405	480	585	647	688	701	712	722
Высота в холке см	93	105	117	122	131	137	142	144	144	144	144	145
Высота в крестце, см	98	110	123	128	137	143	148	150	150	150	150	151
Глубина груди, см	39	47	55	58	65	70	74	76	76	76	76	76
Ширина груди, см	26	29	36	38	42	45	48	49	49	49	49	50
Обхват груди, см	111	132	154	163	181	193	204	207	210	211	212	212
Косая длина туловища, см	94	112	129	136	150	158	166	168	168	169	169	170
Ширина зада:												
в маклоках, см	23	27	35	38	43	47	52	54	55	55	55	56
в тазобедренных сочленениях, см	22	27	33	35	40	44	48	50	54	54	54	55
Обхват пясти, см	11	13	14	15	17	18	19	20	20	21	21	21

Таблица 4.

Характеристика изменения объема туловища и «Индекса специализации пород» у телок и коров бурой швицкой породы американской селекции с возрастом по ростовым стандартам идеального типа

Table 4. Characteristics of changes in body volume and "Breed Specialization Index" in heifers and cows of brown Schwyz breed of American selection with age according to the ideal type of growth standards

Возраст ■ месяцев	Объем туловища, м ³		Величина «Индекса специализации пород»	
	идеальный тип 1931 год	новый идеальный тип 1974 год	идеальный тип 1931 год	новый идеальный тип 1974 год
3	0,070	0,084	0,260	0,260
6	0,142	0,147	0,288	0,260
10	0,203	0,242	0,299	0,285
12	0,246	0,304	0,312	0,288
18	0,344	0,376	0,322	0,306
24	0,407	0,477	0,328	0,314
36	0,484	0,568	0,346	0,330
48	0,527	0,616	0,348	0,340
60	0,531	0,644	0,353	0,354
66	0,544	0,664	0,353	0,354
80	0,553	0,694	0,353	0,358

В начале прошлого столетия были приняты более высокие требования. В частности, увеличение живой массы годовозных коров составило 100–130 кг; высоты в холке — 10–15 см; косой длины туловища — 10 см; обхвата груди — 7 см; глубины и ширины груди соответственно 5 и 5 см.

В настоящее время в племенных хозяйствах, разводящих и совершенствующих скот молочных пород, созданных в разных природно-климатических и производственно-экономических зонах страны.

Решение этой задачи возможно путем отбора и целенаправленного выращивания ремонтных телок в течение нескольких поколений (не менее пяти). Об этом можно судить по темпам роста оценок коров по типу в ведущих племенных хозяйствах. Например, такие оценки превысили 81 балл. Лучшие быки-производители, оцененные в то время, имели генетическую ценность +0,4–1,5 балла. Темп прироста оценок по типу за генерацию может составлять 0,5–0,7 балла. В течение 2–3 поколений оценки племенных коров в стадах могут возрасти до 85 баллов.

В таблице 4 приведены данные, свидетельствующие о том, что у коров нового идеального типа объем туловища должен увеличиться на 20–22% и достичь величины, близкой к 0,70 м³.

Следует помнить, что селекция бурой швицкой породы американской селекции ведется как узкоспециализированной молочной породы. Величина «Индекса специализации породы» до 24-месячного возраста находится в пределах, присущих узкоспециализированным молочным породам.

В трехлетнем и последующем возрасте значение этого индекса соответствует требованиям молочно-мясных пород. Со времени введения первого идеального типа бурой швицкой породы: более 85 лет. За это время сменилось не менее 18 поколений животных. Однако конституциональные характеристики комбинированной породы продолжают оставаться в настоящем, сохраняются они и на перспективном этапе селекции в будущем. Идеальные типы модельной бурой швицкой породы выполнены в молочно-мясном типе, которому отдано предпочтение перед другими внутрипородными типами: молочным, мясо-молочным и мясным.

Заключение

Приведенные данные результатов математического описания идеальных типов модельных коров характеризуют их возрастные

ЛИТЕРАТУРА

1. Башенко М.И., Хмельничий Л.М. Модельный тип молочной коровы // Зоотехния. 2005. № 3. С. 6–8.
2. Башенко М.И., Хмельничий Л.М. Определение модельного типа молочной коровы // Главный зоотехник. 2008. № 3. С. 14–16.
3. Черепанов Г.Г., Медведев И.К., Макар З.Н., Кальницкий Б.Д. Биологические ресурсы и ограничения в совершенствовании молочного скота (к построению модели высокопродуктивной молочной коровы) // Сельскохозяйственная биология. 2001. №4 (июль-август). С. 3–22.
4. Brody S. Bioenergetics and Growth. NY, 1945. 1023 p.
5. Huth F.W. Nutzungsrichtung und Gewicht in Abhängigkeit von Den Höhen und Breitenmaben beim Rind // Der Tierzüchter. 1978. Bd. 30. № 5. S. 197–200.
6. Лебедко Е.Я., Хохлов А.М., Барановский Д.И., Гетманец О.М. Биометрия в MS Excel: учебное пособие. СПб.: Издательство «Лань», 2018. 172 с.
7. Lebedko E.Ya. Breeding dairy cows on the perfect model type // Bio Science. Issue 12(2), (Desember), Volume 67. Oxford University Press, 2017. P. 1473–1481.
8. Болгов А.Е., Гришина Н.В., Новожилова О.А., Штеркель О.Г. Формирование и использование быкопроизводящих групп коров на племенных заводах: учебное пособие. Петрозаводск: Издательство ПетрГУ, 2014. 70 с.
9. Иванова И.П., Троценко И.В., Борисенко С.В. Особенности формирования селекционной группы коров // Вестник Красноярского ГАУ. 2018. № 2. С. 45–49.
10. Егизарян А.В. Отбор быкопроизводящих коров по комплексу признаков с учетом воспроизводительных способностей // Зоотехния. 2011. № 8. С. 24–26.
11. Коваленко В.Н. Математическое моделирование в селекции животных. Киев.: Издательство «Урожай», 1980. 162 с.
12. Максименко В.Ф., Косяченко Н.М., Абрамова М.В. Комплексная оценка и отбор модельных животных в племенных стадах Ярославской породы: Рекомендации. Ярославль, ЯрГТУ, 2003. 65с.
13. Косяченко Н.М., Коновалова А.В., Абрамова М.В., Ильина А.В. Популяционно-генетические характеристики ярославской породы крупного рогатого скота в оценке и моделировании селекционных процессов // Молочное и мясное скотоводство. 2018. № 8. С. 13–16.
14. Сафронов С.Л., Смирнова М.Ф. Формирование модельного типа молочного скота // Вестник Иркутской ГСХА. 2017. № 78. С. 113–120.
15. Гут Ф. О росте крупного рогатого скота // Сельское хозяйство. 1969. № 5. С. 19–24.
16. Айсанов З.М. Определение типов телосложения коров // Зоотехния. 1998. № 4. С. 5–6.

ОБ АВТОРАХ:

Лебедко Егор Яковлевич, доктор сельскохозяйственных наук, профессор
Пилипенко Роман Васильевич, студент

REFERENCES

1. Bashchenko M.I., Khmelnichy L.M. Model type of dairy cow // Zootechnia. 2005. No. 3. C. 6–8.
2. Bashchenko M.I., Khmelnichy L.M. Determination of the model type of a dairy cow // Chief Zootechnician. 2008. No. 3. P. 14–16.
3. Cherepanov G.G., Medvedev I.K., Makar Z.N., Kalnitsky B.D. Biological resources with a limitation in the improvement of dairy cattle // Agricultural Biology. 2001. № 4 (July–August). P. 3–22.
4. Brody S. Bioenergy and growth. New York, 1945. 1023 p.
5. Huth F.W. Nutzungsrichtung und Gewicht in Abhängigkeit von Den Höhen und Breitenmaben beim Rind // Der Tierzüchter. 1978. Bd. 30. No. 5. S. 197–200.
6. Lebedko E.Ya., Khokhlov A.M., Baranovsky D.I. Getmanets O.M. Biometrics in MS Excel: Textbook. SPb.: Publishing House "Lan", 2018. 172 s.
7. Lebedko E.Ya. Breeding dairy cows according to the ideal type of model // Bio Science, Issue 12 (2), (Desember), Volume 67. Oxford University Press, 2017. P. 1473–1481.
8. Bolgov A.E., Grishina N.V., Novozhilova O.A., Shterker O.G. The formation and use of bull-producing groups of cows in pedigree factories: Textbook. Petrozavodsk: Publishing house of PetrSU, 2014. 70 s.
9. Ivanova I.P., Trotsenko I.V., Borisenko S.V. Features of the formation of a breeding group of cows // Bulletin of the Krasnoyarsk State Agrarian University. 2018. № 2. P. 45–49.
10. Eghizaryan A.V. The selection of bull-producing cows according to their sets of attributes, taking into account reproductive methods // Zootechny. 2011. No. 8. P. 24–26.
11. Kovalenko V.N. Mathematical modeling in animal breeding. Kiev.: Publishing house "Harvest", 1980. 162s.
12. Maksimenko V.F., Kosyachenko N.M., Abramova M.V. Comprehensive assessment and selection of model animals in breeding herds of the Yaroslavl breed: Recommendations. Yaroslavl, Yaroslavl State Technical University, 2003. 65p.
13. Kosyachenko N.M., Konovalova A.V., Abramova M.V., Ilyina A.V. Population-genetic characteristics of the Yaroslavl cattle breed in the assessment and modeling of breeding processes // Dairy and beef cattle breeding. 2018. № 8. P. 13–16.
14. Safronov S.L., Smirnova M.F. The formation of a model type of dairy cattle // Bulletin of Irkutsk State Agricultural Academy A. 2017. No. 78. P. 113–120.
15. Gut F. On the growth of cattle // Agriculture. 1969. № 5. P. 19–24.
16. Aisanov Z.M. Determination of body types of cows // Zootechny. 1998. № 4. P. 5–6.

ABOUT THE AUTHORS:

Egor Ya. Lebedko, Dr Sci (Agriculture)
Roman V. Pilipenko, student

НОВОСТИ • НОВОСТИ • НОВОСТИ • НОВОСТИ •

Разработан инновационный метод выявления болезни копыт при помощи ножной платформы

Исследователи из Института биологии сельскохозяйственных животных им. Лейбница (FBN) работают над системой раннего выявления заболеваний копыт КРС с использованием акустического следа.

Система записывает звук, производимый коровами при движении, посредством акустических датчиков и обрабатывает, выявляя хромоту в сопоставлении с оптимальным образцом шума походки здорового животного. Тем самым изменения в акустическом следе указывают на больной скот.

По замыслу ученых, платформа должна легко интегрироваться в любое хозяйство, с тем чтобы коровы пересекли ее перед каждым доением.

В настоящее время исследовательская группа хочет протестировать разработку в практических условиях, привлекая к сотрудничеству как можно больше молочных ферм, и вывести эту систему на рынок в ближайшие два-три года.

Ученые отмечают, что в настоящее время не существует проверенной на практике системы раннего выявления заболеваний копыт, которые являются одной из самых больших проблем в молочном животноводстве. Автоматические методы оперативной диагностики представляют особый интерес для фермеров, так как экономят время и позволяют быстро принять меры для лечения скота.