

Научная статья/Research article

УДК 636.2.034

DOI: 10.36718/1819-4036-2025-8-156-165

Тамара Федоровна Лефлер^{1✉}, Дмитрий Семенович Адушинов²,

Ольга Александровна Боярина³,

¹Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

^{2,3}Иркутский государственный аграрный университет им. А.А. Ежевского, Иркутск, Россия

¹leflertam@yandex.ru

²adushinovds@yandex.ru

³dlya_dokumentov@bk.ru

ЛИНЕЙНАЯ ОЦЕНКА ЭКСТЕРЬЕРА КОРОВ ГОЛШТИНСКОЙ ПОРОДЫ ПО КАНАДСКОЙ СИСТЕМЕ

Цель исследования – определить экстерьер коров по оценочной карте канадской системы с акцентом на заднюю треть тела животного. Произведены измерения основных статей дойных коров голштинской породы. Учитывались по шесть измерений у 274 дойных коров голштинской породы на двух молочных фермах Иркутской области. Исследуемые животные в соответствии с количеством завершённых лактаций были распределены на 4 группы: первой, второй, третьей, четвертой и старше лактаций. Основное внимание уделялось задней трети тела животного. Общепринятыми методами, путем измерения по контрольным точкам на теле животного, определялись: высота и ширина в седалищных буграх, бедрах, маклоках, косая длина зада, расстояние между тазобедренным суставом и маклоком, а также между тазобедренным суставом и седалищным бугром. Данные измерения производились в сантиметрах, округлялись до целых чисел. Расчетным путем вычисляли: угол наклона крестца и положение тазобедренного сустава по горизонтали и вертикали. Общая оценка рассчитывалась на основе важности каждого из разделов оценочной карты в баллах. Согласно полученным данным, при интенсификации молочного скотоводства происходят эволюционные изменения в экстерьере молочного скота голштинской породы. На фоне увеличения молочной продуктивности наблюдается увеличение габаритов тела, уменьшение угла наклона крестца и каудальное смещение положения тазобедренного сустава, что в свою очередь влияет на строение репродуктивного тракта. В молочном скотоводстве, ориентируясь на показатели продуктивности, значительное внимание необходимо уделять и другим характеристикам, влияющим на эффективность всего технологического процесса производства молока. Многие из этих признаков связаны с экстерьером коров, например тип телосложения, размер и форма вымени, габариты тела и т. д. В современных условиях применения промышленных технологий, осуществляя целенаправленный отбор животных для производства сельскохозяйственной продукции, необходимо учитывать параметры экстерьера крупного рогатого скота, что является необходимым условием для нормального функционирования всего организма, воспроизводства и перспективы хозяйственного использования.

Ключевые слова: молочный скот, голштинская порода, экстерьер, линейная оценка, молочная продуктивность, воспроизводство

Для цитирования: Лефлер Т.Ф., Адушинов Д.С., Боярина О.А. Линейная оценка экстерьера коров голштинской породы по канадской системе // Вестник КрасГАУ. 2025. № 8. С. 156–165. DOI: 10.36718/1819-4036-2025-8-156-165.

Tamara Fedorovna Lefler¹✉, Dmitry Semenovich Adushinov², Olga Aleksandrovna Boyarina³

¹Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia

^{2,3}Irkutsk State Agrarian University named after A.A. Ezhevsky, Irkutsk, Russia

¹leflertam@yandex.ru

²adushinovds@yandex.ru

³dlya_dokumentov@bk.ru

LINEAR ASSESSMENT OF HOLSTEIN COWS EXTERIOR UNDER CANADIAN METHODOLOGY

The aim of the study is to determine the cow exterior using the Canadian system assessment chart with an emphasis on the rear third of the animal's body. The main body parts of Holstein dairy cows were measured. Six measurements were taken from 274 Holstein dairy cows on two dairy farms in the Irkutsk Region. The animals under study were divided into 4 groups based on the number of completed lactations: first, second, third, fourth and older lactations. The main attention was paid to the rear third of the animal's body. The following were determined using conventional methods, by measuring control points on the animal's body: height and width at the ischial tuberosities, thighs, hipbones, oblique length of the hindquarters, distance between the hip joint and hipbone, and between the hip joint and ischial tuberosity. These measurements were taken in centimeters and rounded to whole numbers. The following were calculated: sacrum inclination angle and horizontal and vertical position of the hip joint. The overall score was calculated based on the importance of each section of the score card in points. According to the data obtained, with the intensification of dairy cattle breeding, evolutionary changes occur in the exterior of Holstein dairy cattle. Against the background of increased milk productivity, an increase in body size, a decrease in the angle of inclination of the sacrum and a caudal shift in the position of the hip joint are observed, which in turn affects the structure of the reproductive tract. In dairy cattle breeding, focusing on productivity indicators, significant attention must be paid to other characteristics that affect the efficiency of the entire technological process of milk production. Many of these characteristics are associated with the exterior of cows, for example, body type, size and shape of the udder, body dimensions, etc. In modern conditions of application of industrial technologies, when carrying out targeted selection of animals for the production of agricultural products, it is necessary to take into account the parameters of the exterior of cattle, which is a necessary condition for the normal functioning of the entire organism, reproduction and prospects for economic use.

Keywords: dairy cattle, Holstein breed, exterior, linear assessment, milk productivity, reproduction

For citation: Lefler TF, Adushinov DS, Boyarina OA. Linear assessment of Holstein cows exterior under Canadian methodology. *Bulletin of KSAU*. 2025;(8):156-165. (In Russ.). DOI: 10.36718/1819-4036-2025-8-156-165.

Введение. В последние десятилетия, в условиях интенсификации молочного скотоводства, селекционные цели были сосредоточены на увеличении молочной продуктивности [1]. Однако многие функциональные признаки имеют отрицательную корреляцию с удоями, и было отмечено снижение сроков хозяйственного использования [2]. Многими исследованиями подтверждена взаимосвязь типа телосложения, экстерьера с высокой молочной продуктивностью [3, 4].

В молочном скотоводстве основной породой коров является голштинская. Данная порода характеризуется высокой продуктивностью и

применяется в качестве улучшающей для многих других молочных пород [5–11]. Однако наряду с увеличением удоев наблюдается снижение срока хозяйственного использования. Основными причинами выбытия являются заболевания вымени, снижение репродуктивной функции и болезни конечностей [12], преимущественно задних [13].

Локализация перечисленных причин выбраковки – задняя треть тела животного.

Цель исследования – изучить и определить экстерьер коров по оценочной карте канадской системы с акцентом на заднюю треть тела животного.

Задачи: изучить канадскую систему линейной оценки; оценить экстерьер коров крупного рогатого скота голштинской породы; определить динамику развития и изменения экстерьера на разных стадиях жизни.

Точная, последовательная и объективная оценка экстерьера – ценный инструмент, который возможно использовать для оптимизации производственной эффективности и увеличения долголетия в стадах.

Объекты и методы. Объект исследования – скот голштинской породы. Предмет исследования – признаки экстерьера крестцово-поясничной области дойных коров голштинской породы, с оценкой по канадской системе.

Для измерения применялись зоотехнические инструменты: мерная лента, мерная палка, мерный циркуль. Для расчетов и обработки информации использовались компьютерные программы пакета MS Office.

В исследовании использованы данные основных промеров статей тела коров голштинской породы, полученные общепринятыми методами. Основное внимание уделялось задней трети тела животного. Оценка экстерьера производилась в соответствии с перечнем признаков, принятым канадской ассоциацией голштинов [14].

Канадская система классификации имеет множество линейных признаков и дефектных характеристик, которые объединяются для расчета баллов в разделах оценочной карты. Продолжительное время существовали 4 группы признаков: конституция, крестец, конечности, вымя, с удельным весом влияния на общую оценку 20 %, 10, 28 и 42 % соответственно. С 2020 г. и до настоящего времени Канадская система классификации имеет 5 групп признаков. Группа «конституция» (молочный тип) – удельный вес в общей оценке 20 %, включает 6 параметров. Вторая группа «вымя», объединяет 10 параметров, удельный вес снижен до 40 %. Группа «крестец» включает 4 признака, удельный вес увеличен до 12 %. Ранее единая группа «конечности», с удельным весом оценки в 28 %, разделена на две: «копыта», с удельным весом 8 %, включающая два признака, и «локомоция» – 20 %, содержащая шесть параметров.

В исследовании особое внимание уделяется крестцово-поясничной области. Поэтому наиболее подробно изучалась группа «крестец». Оп-

ределили четыре параметра: положение таза (наклон крестца), ширина таза (расстояние между внешними выступами седалищных бугров), крепость поясницы, расположение тазобедренного сустава (по вертикали – относительно маклоков и седалищных бугров, по горизонтали – относительно верхней линии).

Провели по шесть измерений основных статей у 274 дойных коров голштинской породы на двух молочных фермах в Иркутском районе: ООО «Иркутский масложиркомбинат», д. Лыловщина, ООО МИП «Новоямское», с. Пивовариха. Общепринятыми методами, по контрольным точкам на теле животного определялись высота в седалищных буграх, бедрах, маклоках, косая длина зада, расстояние между тазобедренным суставом и маклоком, а также между тазобедренным суставом и седалищным бугром. Расчетным путем вычисляли: угол наклона крестца (град.) и положение тазобедренного сустава по горизонтали (см). Общая оценка рассчитывалась с учетом удельного веса каждого из разделов оценочной карты (%), в баллах.

При измерении животные стояли на ровной и твердой поверхности, в спокойном состоянии. Месторасположение тазобедренного сустава у коров с высокой оценкой упитанности определялось тактильно. Измерения были произведены в сантиметрах, значения округлялись до целых чисел. В исследовании участвовали только здоровые дойные коровы, которые в соответствии с количеством завершенных лактаций были распределены на 4 группы: I, II, III, IV и более.

Результаты и их обсуждение. В соответствии с официальной классификационной таблицей, принятой канадской ассоциацией голштинов, крестцовая область определена в отдельную категорию с оценкой влияния 12 %. Эта группа состоит из 4 признаков: наклон крестца (положение таза), ширина таза, крепость поясницы, положение тазобедренного сустава.

Классификация фокусируется на отборе более здоровых, более продуктивных и плодovitых животных для более продолжительной стадной жизни на основе их конформационных признаков. Канадская система классификации включает 27 различных линейных и нелинейных описательных признаков, распределенных по разделам системы показателей. После учета дефектных характеристик рассчитывается окон-

чательный балл с учетом значимости каждого из разделов оценочной карты.

При изучении параметров крестцово-поясничной области важно рассматривать их в системе, с учетом влияния каждого из них на общее телосложение и биомеханику.

Крестец должен быть сбалансирован и пропорционален остальной части тела.

Положение таза. Параметр определяется как угол наклона линии от маклока до седалищного бугра.

Для расчета угла наклона крестца были произведены измерения: высота в маклоках и седалищных буграх и длина таза – расстояние между маклоком и седалищным бугром. Угол наклона крестца определялся как синус угла по таблице Брадиса.

Результаты приведены в таблице 1.

Таблица 1

Влияние возраста коровы на изменение угла наклона крестца
The effect of cow age on the change in the angle of the sacrum

Группа	Возраст в лактациях	n	Наклон крестца, град.
1	I	83	5,3±1,16
2	II	72	6,7±1,34
3	III	63	7,4±1,72
4	IV и более	56	8,1±2,03
Балл			5, 6
Среднее по выборке			6,8±1,51

Здесь и далее: данные достоверны при $P \leq 0,05$.

Наблюдается увеличение степени наклона крестца с возрастом и количеством лактаций, с постепенно снижающейся интенсивностью от первой до четвертой группы, в процентном соотношении на 27 %, 11 и 9 % соответственно. Общий прирост показателя составляет 52,8 %. Результаты, приведенные в таблице 1, являются средними показателями, полученными от всех животных в каждой возрастной группе. Было несколько отдельных животных, которые отличались от этой тенденции.

Изменение наклона крестца с возрастом у коров было отмечено ранее во многих исследованиях [15, 16]. За все время существования голштинской породы показатель положения таза значительно изменился. Селекционный отбор направлен на более длинный, ровный крестец, способствующий желательной форме вымени и структуре его подвесного аппарата. Вследствие чего произошло эволюционное изменение параметра положения таза и угол крестца стал значительно меньше. К примеру, в исследовании 1947 г. угол наклона крестца голштинской породы варьировался с 9,5 до 14 градусов в зависимости от возраста [16]. Также подтверждается интенсивность увеличения угла наклона в первые годы жизни животного (до 5-летнего возраста),

причем наиболее быстрое увеличение наклона приходится на возраст от 1 до 3 лет.

Уменьшение угла наклона крестца в рамках голштинской породы прямо либо косвенно оказало негативное влияние на другие хозяйственно полезные признаки животных в сфере здоровья, воспроизводства и срока эксплуатации.

Ширина таза. Длина и ширина крестца напрямую влияет на объем молочной железы, которая в основном поддерживается медиальной связкой. Она разделяет вымя пополам и соединяется с тазовой костью, чтобы удерживать молочную железу близко к телу. Таз должен быть прочной широкой конструкции, к которой надежно крепятся связки и соединительная ткань. Короткий и узкий крестец обеспечивает меньшую площадь для вымени. Также широкий таз позволяет корове иметь достаточно места для благополучного вынашивания плода и легкого отела.

Ширина крестца позволяет увеличить пространство между задними конечностями для вместимости более крупной молочной железы. Недостаточное расстояние между бедрами или седалищными буграми ограничивает движение ног вокруг полного вымени, что может привести к различным травмам и заболеваниям. Более широкая структура таза эквивалентна более

прочному каркасу. При большой ширине крестца тазобедренный сустав будет обеспечивать плавное движение бедренной кости и, следовательно, сильное и прямое движение всей ноги при движении животного. Сохраняющаяся ширина бедер позволит корове иметь более естественную ширину между скакательными суставами, что, в свою очередь, позволит остальной части ноги функционировать плавно, огибая большую молочную железу, а не тереться об нее.

Параметр определяется как расстояние между внешними выступами седалищных бугров.

Идеальным считается широкое расположение (8–9 баллов).

Анализ полученных данных показывает увеличение расстояния между седалищными буграми у коров с возрастом. В среднем изменение параметра происходит равномерно, от 6 до 8 % с каждой лактацией, и обусловлено общим развитием организма животного. Общий прирост составил 21,5 % с первой до четвертой группы.

Результаты анализа приведены в таблице 2.

Таблица 2

Изменение расстояния между седалищными буграми в зависимости от возраста
Change in the distance between sciatic lumps depending on age

Группа	Возраст в лактациях	n	Расстояние между седалищными буграми, см
1	I	83	28,9±1,08
2	II	72	30,7±1,15
3	III	63	32,5±1,9
4	IV и более	56	35,1±1,4
Балл			7, 8, 9
Среднее по выборке			31,8±1,35

Крестцово-поясничная область является основой для подвешной системы вымени, влияя на основные параметры молочной железы, а также корпусом для репродуктивной функции.

В исследуемой группе коров показатель по стаду меняется (7–9 баллов).

Сила поясницы. Исследуемые животные имели достаточно крепкую поясницу. Чаще снижение показателя отмечалось у коров в старшем возрасте. Следует отметить, что низкое значение параметра «сила поясницы» имело взаимосвязь с другими отклонениями от нормы, такими как саблистая постановка ног, слишком короткий таз, задранный или, наоборот, скошенный крестец. Также при провисании поясницы наблюдалось увеличение глубины тела и наклона дна вымени, что затрудняет работу в доильном зале. Однако основной показатель равномерен по стаду и варьировался в пределах 7–9 баллов. Широкая, сильная, ровная поясница преобладает у животных с крепким, хорошо развитым костяком, здоровыми мышцами, суставами и связками, что способствует высокомоленной продуктивности и воспроизводительным способностям. Необходимо отметить, что в канадской системе классификации в раз-

деле «Крестец» параметру «сила поясницы» уделяется максимальный удельный вес в основной оценке, равный 32 %, это говорит о важности признака, влияющем на здоровье животного, его долгосрочное пребывание в стаде и возможность дать крепкое, высокопродуктивное потомство. Этот признак остается стабильно предпочтительным на протяжении существования не только голштинской, но и других молочных пород скота.

Положение тазобедренного сустава. Расположение бедра по отношению к маклокам и седалищным буграм – новый и не менее важный признак в линейной оценке, с удельным весом в подгруппе 24 %, в идеале 6 баллов. Этот параметр помогает определить правильную структуру крестца, может способствовать более легкому отелу и в сочетании с идеальной формой копыт и постановкой ног позволяет корове быть более подвижной. Несмотря на то что расположение тазобедренного сустава тесно связано с углом наклона крестца, оно дает дополнительные преимущества при описании функционального строения животного.

Расположение тазобедренного сустава относительно верхней линии определялось мерной

палкой, как высота в тазобедренных суставах (подобно измерению высоты в седалищных буграх), расстояние до верхней линии (подобно измерению высоты в крестце) в продолжении вертикально, по тазобедренному суставу до верхней линии.

Нормальным положением тазобедренного сустава от верхней линии считается около 25 см, при росте 140 см. Высоким и низким – 20 и 35 см.

Основные трудности в измерении данного показателя были в определении местонахождения сустава у животных с высокой оценкой упитанности. В отдельных случаях определяли локацию прощупыванием. Также, когда корова переступала с ноги на ногу, сустав определялся визуально.

У исследуемых животных в каждой группе было как низкое (максимально – 32 см), так и высокое (минимально – 17 см) расположение тазобедренного сустава. В среднем по группам

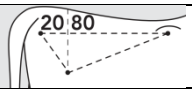
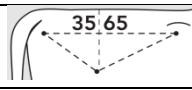
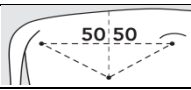
расположение тазобедренного сустава было немного выше идеального.

Угол, образованный тазобедренным суставом с маклоком и седалищным бугром, является характеристикой глубины таза, влияющей на репродуктивную функцию.

Определение расположения тазобедренного сустава относительно седалищных бугров и маклоков. В результате комбинаций полученных измерений образовались два прямоугольных треугольника, где расстояние от седалищного угла до тазобедренного сустава и от тазобедренного сустава до маклока являлись их гипотенузами. Общая сторона двух треугольников образована отрезком вертикальной линии от тазобедренного сустава до точки пересечения с линией от маклока до седалищного бугра, которая делит ее на два искомых катета. Соотношение этих катетов в процентах определяет балл оценки (табл. 3). Идеальная оценка – 6 баллов.

Таблица 3

Определение расположения тазобедренного сустава по горизонтали относительно седалищных бугров и маклоков
Determining the horizontal position of the hip joint, regarding sciatic tubercles and maculae

Показатель	Значения		
Схема			
Описание	Сзади	Промежуточно	Впереди
Балл	1	5	9

В соответствии с последней рекомендацией и утверждением Советом Holstein Canada положение тазобедренного сустава теперь будет оцениваться как стандартный линейный признак. С 2009 г. этот признак оценивался на исследовательской основе, но теперь будет способствовать 24 % акценту в общей оценке крестца для голштинской породы. Данный параметр помогает определить правильную структуру таза, способствующую легкому отелу и в сочетании с идеальными характеристиками ног и копыт обеспечить корове свободу передвижения и высокую молочную продуктивность [17, 18].

В приказе Министерства сельского хозяйства Российской Федерации об утверждении порядка и условий проведения бонитировки племенного крупного рогатого скота молочного и молочно-мясного направлений продуктивности указано: «тазобедренные сочленения расположены нес-

колько ниже маклоков, но выше седалищных бугров» и «тазобедренные сочленения, высоко и широко расположенные в центре между маклоками и седалищными буграми». Учитывая данную информацию и то, что происходит голштинизация молочного скота, следует заметить, что в исследуемой выборке животных отсутствовали случаи расположения тазобедренного сустава выше седалищных бугров и редко (менее 1 %) его относительно центральное положение по горизонтали, что соответствует нежелательным 9 баллам по канадской оценке.

В модельном типе голштинской породы крестец – крепкий, равномерно широкий и почти на одном уровне от маклоков седалищных бугров; тазобедренные суставы расположены на расстоянии двух третей от маклоков до седалищных бугров; хорошо очерченные и широкие седалищные бугры расположены немного ниже

маклоков; основание хвоста немного выше и плавно расположено между остистыми костями; хвост симметричен туловищу, без грубости; вульва нормального размера и формы, расположена вертикально.

В результате исследования выявлено, что данный параметр связан с углом наклона крестца и крепостью поясницы. Средний балл по выборке немного ниже идеального.

Результаты исследования представлены в таблице 4.

Таблица 4

Значения типовых признаков коров голштинской породы в исследуемой выборке, балл
Values of typical features of Holstein cows in the study sample, score

Признак	Min	Max	Медиана	Средний	Sd	Идеальные значения*
Ширина крестца	2	9	6,00	5,36	1,15	9
Угол наклона	1	9	5,00	5,17	1,35	5
Сила поясницы	2	9	6,00	5,97	0,93	9
Положение тазобедренного сустава	1	9	5,00	5,03	1,07	6
Итоговый результат оценки	50,5	80	×	72,75	2,68	100

*По данным системы оценки канадской ассоциации голштинов.

Итоговая оценка продемонстрировала достаточно высокий средний балл. Исследуемые животные имеют достаточно крепкий костяк, хорошие молочные формы. Оцененные параметры крестцово-поясничной области варьировались в пределах, близких к идеальным. В рамках голштинской породы отмечается смещение тазобедренного сустава каудально и уменьшение угла наклона крестца. Также изменение положения и ширины таза наблюдается в зависимости от количества лактаций. Положение тазобедренного сустава по горизонтали с течением времени практически не меняется, так как части таза развиваются равномерно. Кроме генетически заложенных данных, на формирование и развитие скелета у животных оказывают влияние рацион и условия содержания, в т. ч. начиная с эмбрионального развития.

Оценки особенностей экстерьера, измеряемые в единицах, например в сантиметрах, должны быть скорректированы наряду с изменениями о представлении идеального типа животных. Увеличение габаритов тела животного соответствует изменению в размерах его частей скелета и органов. Точность балльной оценки носит субъективный характер и может быть различной у разных бонитеров.

Заключение. Согласно полученным данным, при интенсификации молочного скотоводства

происходят эволюционные изменения в экстерьере молочного скота голштинской породы. На фоне увеличения молочной продуктивности наблюдается увеличение габаритов тела, уменьшение угла наклона крестца и каудальное смещение положения тазобедренного сустава, что в свою очередь влияет на строение репродуктивного тракта.

Программы разведения по всему миру смещают свои цели отбора на более сбалансированные показатели, которые включают признаки прямого и косвенного экономического значения, такие как телосложение, фертильность и здоровье.

Проведенные исследования позволили провести оценку крестцово-поясничной области и в частности расположения тазобедренного сустава, являющегося важной характеристикой для воспроизводства и высокой молочной продуктивности.

Каждая часть тела животного выполняет свою функцию, связанную причинно-следственными связями с другими частями тела. Изучение функций каждой части системы показателей – это шаг к пониманию того, какие строительные блоки мы используем для выращивания сбалансированных, здоровых и эффективных молочных животных.

Список источников

1. Miglior F., Muir B.L., Doormaal B.J.V. Selection Indices in Holstein Cattle of Various Countries // *Journal of Dairy Science*. 2005. Vol. 88, N 3. P. 1255–1263. DOI: 10.3168/jds.S0022-0302(05)72792-2.
2. Сердюк Г.Н. Проблема продуктивного долголетия при голштинизации отечественных пород крупного рогатого скота и пути ее решения // *Молочное и мясное скотоводство*. 2015. № 6. С. 7–10.
3. Medeiros G.C., Ferraz J.B.S., Pedrosa V.B., et al. Genetic parameters for udder conformation traits derived from Cartesian coordinates generated by robotic milking systems in North American Holstein cattle // *Journal of Dairy Science*. 2024. Vol. 107, N 9. P. 7038–7051.
4. Лапина М.Ю., Абрамова М.В. Динамика показателей экстерьера и молочной продуктивности в микропопуляции голштинского скота // *Пермский аграрный вестник*. 2020. № 3 (31). С. 94–102.
5. Coffey E.L., Horan B., Evans R.D., et al. Milk production and fertility performance of Holstein, Friesian, and Jersey purebred cows and their respective crosses in seasonal-calving commercial farms // *Journal of Dairy Science*. 2016. Т. 99, N 7. С. 5681–5689.
6. Адушинов Д.С. Влияние голштинизации на воспроизводительные функции черно-пестрого скота в Восточной Сибири // *Зоотехния*. 2006. № 2. С. 5–7.
7. Адушинов Д., Лазарев Н., Истомин А., и др. Тип телосложения и хозяйственно-полезные признаки голштинизированного черно-пестрого скота Прибайкалья // *Молочное и мясное скотоводство*. 2011. № 5. С. 16–17.
8. Шевелева О.М., Свеженина М.А., Суханова С.Ф., и др. Экстерьерная характеристика коров голштинской породы в условиях Северного Зауралья // *Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса. Наука и высшее профессиональное образование*. 2022. № 2 (66). С. 253–262. DOI: 10.32786/2071-9485-2022-02-32. EDN: ZKIEXC.
9. Шаталов С.В., Шаталов В.С., Томилин В.К., и др. Экстерьер высокоинтенсивного молочного скота // *Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета*. 2013. № 91. С. 1238–1248.
10. Фирсова Э.В., Карташова А.П. Изменение экстерьера коров-первотелок холмогорской породы на заключительном этапе поглотительного скрещивания с голштинской породой // *Аграрная Россия*. 2018. № 10. С. 41–44.
11. Катмаков П.С., Гавриленко В.П., Бушов А.В. Возрастная изменчивость экстерьерных признаков у коров разного генетического происхождения // *Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии*. 2017. № 2 (38). С. 122–127.
12. Zhang R., Zhao K., Ji J., et al. Lameness recognition of dairy cows based on compensation behaviour analysis by swing and posture features from top view depth image // *Animals*. 2025. Vol. 15, N 1. P. 30.
13. Комаров В.Ю. Распространение заболеваний дистального отдела конечностей крупного рогатого скота в условиях современного животноводческого комплекса // *Вестник аграрной науки*. 2022. № 1 (94). С. 54–59. DOI 10.17238/issn2587-666X.2022.1.54.
14. Holstein Canada. 2021. Breakdown of traits. Available at: https://holstein.ca/Public/en/Services/Classification/Breakdown_of_Traits. Accessed: 22 Mar 2024.
15. Vinson W.E., Pearson R. E., Johnson L.P. Relationships between linear descriptive type traits and body measurements // *Journal of Dairy Science*. 1982. Vol. 65, N 6.
16. Leighton B.E., Geaves R. R. The Relation Of Inclination Of Rump To Inclination Of Udder, Production Ability And Breeding Efficiency1 // *Journal of Dairy Science*. 1947. Vol. 30, N 1. P. 25–40.
17. Short T.H., Lawlor T.J., Lee K.L. Genetic Parameters for Three Experimental Linear Type Traits // *Journal of Dairy Science*. 1991. Vol. 74, N 6. P. 2020–2025.
18. Prabowo S., Garip M. Using of Conspicuous of Body Angularities Type Traits to Milk Yields as Dairy Cattle Selection Preferences // *Basrah Journal of Agricultural Sciences*. 2023. Vol. 36, N 1. P. 238–253.

References

1. Miglior F, Muir BL, Doormaal BJV. Selection Indices in Holstein Cattle of Various Countries. *Journal of Dairy Science*. 2005;88(3):1255-1263. DOI: 10.3168/jds.S0022-0302(05)72792-2.
2. Serdjuk GN. The problem of productive longevity of the domestic breeds of cattle crossed with holsteins and their solutions. *Molochnoe i myasnoe skotovodstvo*. 2015;(6):7-10. (In Russ.). EDN: UKSXDP.
3. Medeiros GC, Ferraz JBS, Pedrosa VB, et al. Genetic parameters for udder conformation traits derived from Cartesian coordinates generated by robotic milking systems in North American Holstein cattle. *Journal of Dairy Science*. 2024;107(9):7038–7051. DOI: 10.3168/jds.2023-24208. EDN: LLJGYR.
4. Lapina MYu, Abramova MV. The dynamics of the linear traits and milk production in micropopulation of holstein cattle. *Perm agrarian journal*. 2020;(3):94-102. (In Russ.). DOI: 10.24411/2307-2873-2020-10045. EDN: GSEOGU.
5. Coffey EL, Horan B, Evans RD, et al. Milk production and fertility performance of Holstein, Friesian, and Jersey purebred cows and their respective crosses in seasonal-calving commercial farms. *Journal of Dairy Science*. 2016;99(7):5681–5688.
6. Adushinov DS. Efficiency of black-and-white cattle holsteinisation in Eastern Siberia. *Zootechniya*. 2006;(2):5-7. (In Russ.). EDN: JWTVDF.
7. Adushinov D, Lazarev N, Istomin A. Type of constitution and economic cally useful signs of black and white cattle in the Baikal Region. *Molochnoe i myasnoe skotovodstvo*. 2011;(5):16-17. (In Russ.). EDN: NXPSQJ.
8. Sheveleva O. M., Svezhenina M.A., Sukhanova SF. Exterior characteristics of holstein cows in the conditions of the northern Trans-Urals. Proceedings of Nizhnevolzskiy agrouniversity complex: science and higher vocational education. 2022;(2):253-262. (In Russ.). DOI: 10.32786/2071-9485-2022-02-32. EDN: ZKIEXC.
9. Shatalov SV, Shatalov VS, Tomilin VK. Exterior of high-intensity dairy cattle. *Nauchnyj zhurnal KubGAU*. 2013;(91):1238-1248. (In Russ.). EDN: RKNLTJ.
10. Firsova EV., Kartashova AP. Change of exterior of cows of the kholmogory breed at the final stage of absorption crossing with the holstein breed. *Agrarian Russia*. 2018;(1):41-44. (In Russ.). DOI: 10.30906/1999-5636-2018-10-41-44. EDN: SKYCKP.
11. Katmakov PS, Gavrilenko VP, Bushov AV. Age variability of exterior properties of cows of different genetic origin. *Vestnik of Ulyanovsk state agricultural academy*. 2017;(2):122-127. (In Russ.). DOI: 10.18286/1816-4501-2017-2-122-127. EDN: YZHPET.
12. Zhang R, Zhao K, Ji J, et al. Lameness recognition of dairy cows based on compensation behaviour analysis by swing and posture features from top view depth image. *Animals*. 2025;15(1):30. DOI: 10.3390/ani15010030. EDN: RNMLYP.
13. Komarov V.Yu. Distribution of diseases of the distal limb of cattle in the conditions of modern livestock complex. *Bulletin of agrarian science*. 2022;(1):54-59. DOI: 10.17238/issn2587-666X.2022.1.54. EDN: WYPWLX.
14. Holstein Canada. 2021. Breakdown of traits. Available at: https://holstein.ca/Public/en/Services/Classification/Breakdown_of_Traits. Accessed: 22 Mar 2024.
15. Vinson WE, Pearson RE, Johnson LP. Relationships between linear descriptive type traits and body measurements. *Journal of Dairy Science*. 1982;65:6. DOI: 10.3168/jds.S0022-0302(82)82301-1.
16. Leighton BE, Geaves R R. The relation of inclination of rump to inclination of udder, production ability and breeding efficiency. *Journal of Dairy Science*. 1947;30(1):25-40. DOI: 10.3168/jds.S0022-0302(47)92312-6.
17. Short TH, Lawlor TJ, Lee KL. Genetic parameters for three experimental linear type traits. *Journal of Dairy Science*. 1991;74(6):2020-2025. DOI: 10.3168/jds.S0022-0302(91)78372-0.

18. Prabowo S, Garip M. Using of Conspicuous of Body Angularities Type Traits to Milk Yields as Dairy Cattle Selection Preferences. *Basrah Journal of Agricultural Sciences*. 2023;36(1):238-253. DOI: 10.37077/25200860.2023.36.1.19. EDN: BHIICS.

Статья принята к публикации 17.06.2025 / The article accepted for publication 17.06.2025.

Информация об авторах:

Тамара Федоровна Лефлер¹, профессор кафедры зоотехнии и технологии переработки продуктов животноводства, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

Дмитрий Семенович Адушинов², профессор кафедры зоотехнии и переработки сельскохозяйственной продукции, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

Ольга Александровна Боярина³, аспирант кафедры зоотехнии и переработки сельскохозяйственной продукции

Information about the authors:

Tamara Fedorovna Lefler¹, Professor at the Department of Animal Science and Livestock Product Processing Technology, Doctor of Agricultural Sciences, Professor

Dmitry Semenovich Adushinov², Professor at the Department of Animal Science and Agricultural Processing, Doctor of Agricultural Sciences, Professor

Olga Aleksandrovna Boyarina³, Postgraduate student at the Department of Animal Science and Agricultural Processing

