

ЗООТЕХНИЯ, АКВАКУЛЬТУРА, РЫБНОЕ ХОЗЯЙСТВО

УДК 619:591.132:636.2

ОСНОВЫ ПРИМЕНЕНИЯ ЗАРУБЕЖНОЙ СИСТЕМЫ ОЦЕНКИ КОНДИЦИИ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА МОЛОЧНОГО НАПРАВЛЕНИЯ ПРОДУКТИВНОСТИ «BODY CONDITION SCORE (BCS)»

П. Н. Безбородов, кандидат биологических наук

Белгородская государственная сельскохозяйственная
академия, Белгород, Россия
E-mail: pavel-bezborodov@mail.ru

Ключевые слова: молочное скотоводство, бьюатрика, кондиция коров, BCS, молочная продуктивность, энергетический обмен

Реферат. С 50-х гг. XX в. в большинстве развитых стран мира активно проводятся научные исследования, посвященные разработке методик оценки кондиции крупного рогатого скота (англ. Body Condition Scoring) и изучению возможностей использования данного показателя (BCS) в качестве эффективного инструмента управления технологическими процессами при производстве молока-сырья. Объектом исследования в статье выступает крупный рогатый скот молочного направления продуктивности, предметом исследования является оценка кондиции коров по системе BCS и ее применение в практике зоотехнии. Путем использования описательного сравнительного анализа (аналитико-синтетического сравнения различных источников) в статье анализируются методики проведения BCS и ее регистрации, излагаются возможные пути использования данных BCS в работе по повышению молочной продуктивности и организации кормления коров в различные периоды полового цикла. С применением сравнительно-сопоставительного анализа рассматриваются сходства и различия в особенностях хозяйственного использования отечественной (ГОСТ) и зарубежной (BCS) систем оценки кондиции молочного скота. Представляя собой полуколичественный показатель субъективной (балльной) неинструментальной оценки кондиции молочного скота, BCS оказался дешевым и простым в использовании средством контроля, оптимизации, а с недавнего времени – автоматизации производственных процессов, а также зооветеринарного обслуживания поголовья на молочно-товарных фермах. Широкое внедрение регулярной оценки и учета кондиции коров по системе BCS в комплексе с другими производственными показателями призвано увеличить молочную продуктивность, способствовать наиболее полному раскрытию природно-генетического потенциала животных, дальнейшей интенсификации отрасли.

APPLICATION OF FOREIGN ESTIMATION OF “BODY CONDITION SCORE (BCS)” MILK CATTLE CONDITION

Bezborodov P.N., Candidate of Biology
Belgorod, Russia

Key words: dairy cattle breeding, biuatrix, cow condition, body condition score (BCS), milk productivity, energetic metabolism.

Abstract. Last century has become the start for many developed countries of the world in doing research devoted to designing methodology for estimating body condition scoring. This indicator has been explored for being applied as an efficient instrument used for managing technological processes of milk producing. The research explores dairy cattle and cows condition by means of BCS criterion. The author uses descriptive comparative analysis (analytical and synthetical comparison of different sources); the paper analyzes methodics of BCS and its registration, speaks about possible ways of BCS data usage on increasing milk productivity and feeding cows in their different stages of ovary cycle. Comparative analysis considers similarities and differences in peculiarities of economic application national (GOST) and foreign (BSC) estimation of dairy cattle condition. BSC is a semiquantitative criterion of point non-instrumental estimation of dairy cattle. It is rather cheap and simple method of control, optimization, automatization of industrial processes and veterinary service at dairy farms. Controlling of cow condition according to the system of BSC is expected to increase milk productivity, enhance natural and genetic animal potential and further intensification of the industry.

На протяжении двух последних десятилетий многие регионы России в ходе создания новых и реконструкции имеющихся животноводческих комплексов широко использовали передовые зарубежные технологии кормления и содержания животных, неоднократно закупали высокопродуктивный, ценный в породно-генетическом отношении крупный рогатый скот за рубежом. Для снижения стоимости ввозимой на территорию нашей страны племенной продукции (в том числе племенного крупного рогатого скота) в целях формирования высокопродуктивного поголовья сельскохозяйственных животных в отечественных хозяйствах в 2016 г. были внесены изменения в законодательство РФ, в соответствии с которыми от уплаты налога на добавленную стоимость освобождаются операции по ввозу в страну и реализации на территории России племенной продукции [1, 2].

В предыдущие годы закупки крупного рогатого скота в странах ЕС происходили при участии отечественных ветеринарных врачей и зоотехников, которые, прибыв в страны ЕС, не только участвовали в отборе и обследовании закупаемого скота, но и в сопутствующем этому документо-обороте. В ходе проведения совместного обследования животных с зарубежными специалистами, а также в процессе рассмотрения документации, связанной с зооветеринарной составляющей сделки, отечественные специалисты могут столкнуться с малоизвестной в нашей стране зарубежной системой оценки упитанности тела крупного рогатого скота, обозначаемой Body Condition Score (BCS), повсеместно применяемой в западных странах в практике животноводства, а также в зоотехнической и ветеринарной документации. Показатель BCS уже используется в IT-секторе – в компьютерных пакетах программ управления производством на молочных

фермах. Внедрение передовых технологий приводит к тому, что «агробизнес из трудозатратного превращается в капиталоемкий» [3]. В последние годы метод оценки кондиции BCS стал применяться не только зарубежными, но и отечественными исследователями, он находит свое применение главным образом в области зоотехнии [4–9], ветеринарии [10–14], автоматизации производственных процессов [15–20] в молочном скотоводстве.

В связи с вышесказанным, для того, чтобы система BCS не вызывала лишних затруднений, очень важным является предварительное детальное ознакомление отечественных специалистов с ее ключевыми особенностями.

Цель исследования – описательный анализ истории возникновения и развития системы оценки кондиции молочного скота, методики проведения оценки BCS, зоотехнических аспектов применения результатов оценки BCS в практике молочного скотоводства (повышение молочной продуктивности, оптимизация кормления и содержания животных).

1. История создания и развития систем оценки упитанности тела скота в зарубежных странах. Научные исследования, посвященные оценке упитанности тела сельскохозяйственных животных методами *адспекции* (осмотра) и *пальпации* (прощупывания) определенных областей тела для выявления и оценки степени развития жировой и мышечной ткани (у пород мясного направления продуктивности), покрывающей костный скелет, были начаты в середине XX в. и продолжаются до настоящего времени. В качестве дополнительного метода иллюстрирования результатов оценки упитанности скота (кондиции), большинство исследователей использовали *фотографирова-*

ние животных и участков их тела, а также *картографирование*.

По имеющимся оценкам [21], австралийский ученый В.С. Jefferies (1961) первым из зарубежных исследователей предложил методику 5-балльной (1–5 баллов) оценки степени упитанности тела овец шерстного направления продуктивности с шагом определения 0,5 балла, которая основывалась не только на осмотре, но и на пальпации участков тела животных [22]. Позже данная методика была использована шотландскими исследователями В. G. Lowman et al. (1976) для крупного рогатого скота пород мясного направления продуктивности [23]. В 1981 г. Р.М. Mulvanу модифицировал 5-балльную систему оценки по В. G. Lowman et al. (1976) в 6-балльную методику (0–5 баллов), адаптировав ее для молочного крупного рогатого скота [24]. В США 5-балльная система оценки упитанности молочного скота методами адспекции и пальпации была предложена Е.Е. Wildman et al. (1982) [25], в качестве альтернативной для использования в условиях предприятий со значительной численностью скота на беспривязном содержании выступала также система оценки D. F. Earle (1976), использующая для удобства оценки только метод адспекции [26]. В 1989 г. А. J. Edmonson et al. уточнили 5-балльную систему оценки упитанности тела для коров голштино-фризской породы [27], а в 1993 г. данные исследования были несколько модифицированы М. Metzner [28]. Большой вклад в уточнение шага балльной оценки BCS внес американский исследователь J. D. Ferguson [18, 29–31]. Следует отметить, что в предыдущие десятилетия, наряду с совершенствованием 5-балльной системы оценки упитанности молочного скота, отдельным направлением развития BCS являлась также оценка кондиции крупного рогатого скота мясных пород, в этом отношении в различных странах были предложены 8-, 9- и даже 10-балльная системы BCS.

В течение предыдущих десятилетий ученых интересовал вопрос оптимальной практической интерпретации излишней или недостаточной кондиции скота применительно к технологическим особенностям его хозяйственного использования. В этой связи показатель кондиции коров изучался за рубежом, во-первых, в связи с практикой проведения его оценки в условиях молочных ферм, а во-вторых, с целью использования полученных данных о кондиции для дальнейшего совершен-

ствования технологических процессов в животноводстве.

2. Основные принципы проведения оценки кондиции молочных коров по системе Body Condition Score. Оценка балла BCS проводится органолептически, путем нажатия кончиками пальцев руки и захвата, прощупывания ладонью (метод пальпации), а также осмотром определенных областей (статей) крестцового и поясничного отделов тела (рис. 1).

В практике молочного животноводства зарубежных стран широко распространено проведение систематической оценки и компьютерной регистрации кондиции молочных коров (в разные периоды цикла лактации) и телок с использованием балльной системы BCS (табл. 1). Рекомендуется проводить оценку упитанности тела коров в условиях достаточного доступа к стоящему животному и хорошей освещенности. Удобнее всего проводить оценку BCS, находясь непосредственно позади, а не сбоку животного, что позволяет наилучшим образом зрительно оценить выполненность туловища животного, область корня хвоста, плавность или угловатость контуров тела животного, провести пальпацию определенных для этого участков тела. Перед проведением оценки большинство современных модификаций 5-балльной системы BCS для удобства требуют предварительной фиксации животного в положении стоя. Следует убедиться, что животное находится в спокойном состоянии. Мышцы не должны быть напряжены, положение тела в пространстве должно быть естественным. Проводя пальпацию крестцово-бугорковой связки, следует учитывать, что за несколько суток до наступления отела у коров она расслабляется, что является своеобразным «маркером» приближения отела. Регулярную оценку BCS в молочных хозяйствах производят зоотехники, отвечающие за кормление скота, с целью выявления изменений в депонировании жира на всех стадиях полового цикла коров, а также ветеринарные врачи в ходе проведения обследования скота, при заполнении карт курации больных животных [33,34].

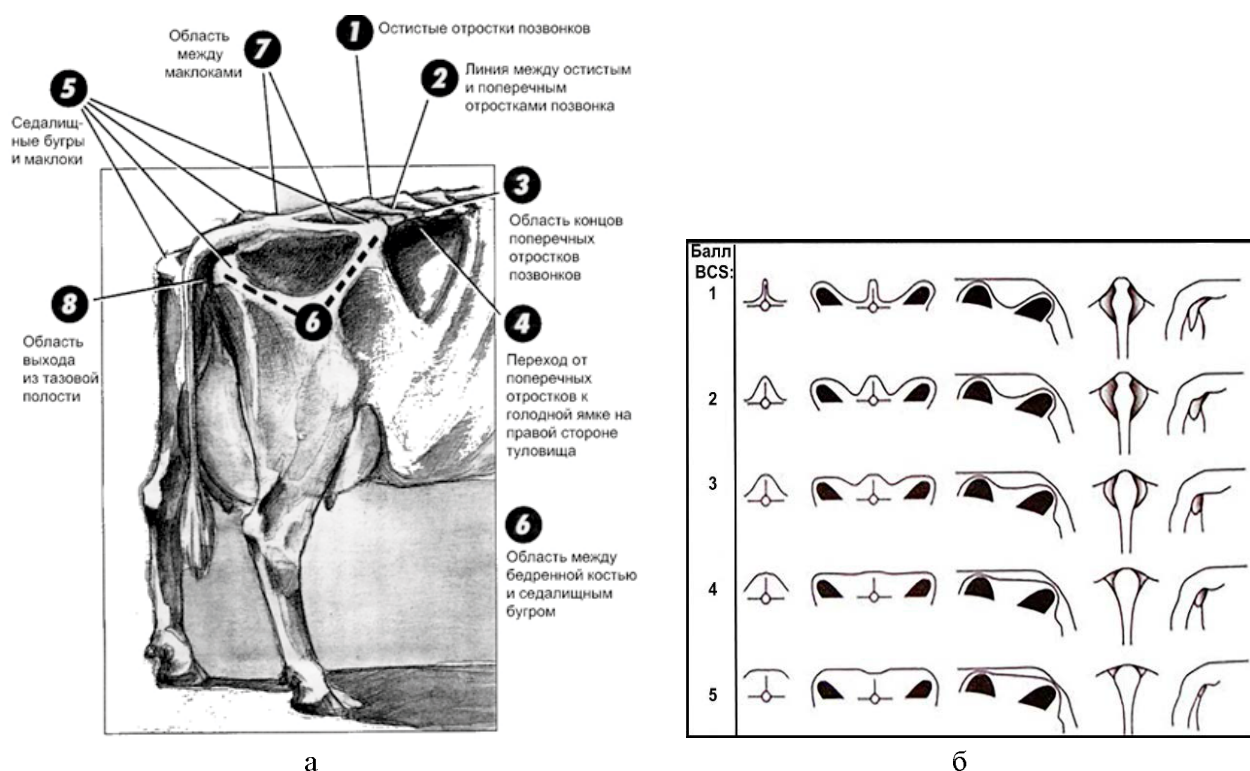


Рис. 1. Области тела, принятые для проведения оценки BCS (а – [32]) и характерные особенности крестцовой, поясничной области при различной кондиции крупного рогатого скота (б – [27])

Parts of the body used for BSC estimation (a – [32]) and typical parameters of sacral part and small of the back at different conditions of the cattle (б – [27])

Таблица 1

Рекомендуемые периоды проведения оценки, оптимальные и допустимые уровни кондиции крупного рогатого скота по системе BCS [35, 36]
Recommended periods for estimation, appropriate levels of cattle condition on the BSC system [35, 36]

Период проведения оценки BCS	Оптимальный балл BCS у животных		Допустимый интервал значений BCS [35]
	по R. A. Patton et al.	по W. Kellogg	
Коровы			
Период отела	3,5	3,5–4,0	3,0–4,0
Начало лактации (1 мес после отела)	–	2,5–3,0	–
Пик лактации (5–6 нед после отела)	2,0	–	1,5–2,0
Средний период лактации (150–200 сут после отела)	2,5	3,0	2,0–2,5
Поздний период лактации	–	3,25–3,75	–
Период запуска	3,5	3,5–4,0	3,0–3,5
Телки			
6-месячный возраст животных	2,5	–	2,0–3,0
Период проведения осеменения	2,5	–	2,0–3,0
Период отела (первотелки)	3,5	3,5	3,0–4,0

Для достижения наибольшей точности оценки в течение всего года рекомендуется производить ее одному и тому же, прошедшему предварительное обучение, назначенному руководством специалисту. Необходимо учитывать, что густой и длинный шерстный покров некоторых пород

крупного рогатого скота затрудняет проведение осмотра и пальпации, поэтому особенно важно проводить оценку всех предписанных участков тела животных. В ходе проведения оценки специалист должен использовать единый алгоритм, пальпировать одни и те же участки тела одной

и той же рукой и желательно с использованием тонких одноразовых полиэтиленовых перчаток (во избежание заражения человека микозами при осмотре большого количества скота). В США считают, что для проведения точной оценки BCS у коров недостаточно одной зрительной оценки, данные осмотра животного должны обязательно подкрепляться проведением пальпации приня-

тых участков тела (остистых и поперечных отростков позвонков поясничного отдела, костей таза – особенно их выступающих на теле образований: седалищных бугров и маклоков, концов поперечных отростков позвонков) (рис. 2). Длительность процедуры оценки 1 головы крупного рогатого скота опытными специалистами составляет в среднем 15 с.

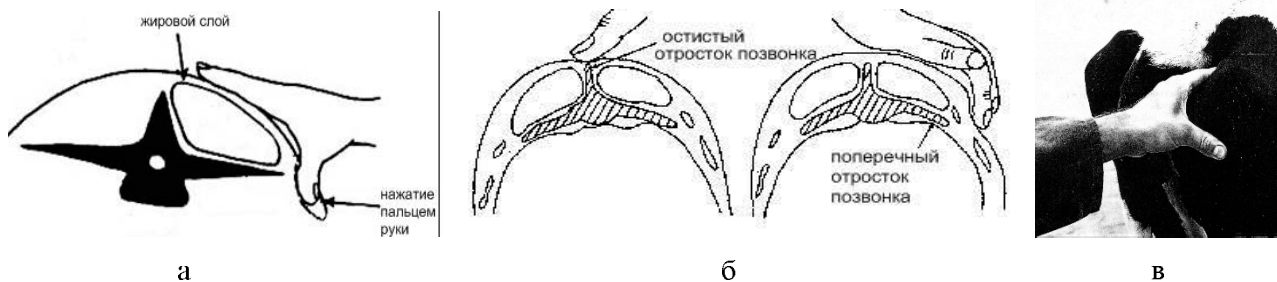


Рис. 2. Способы проведения пальпации в области остистых, поперечных отростков позвонков и седалищных бугров у крупного рогатого скота (а – [37], б – [38], в – [32])

Ways of palpation in spinous process of vertebra, transverse process of vertebra and sitting bones of the cattle (a – [37], б – [38], с – [32])

Работу по проведению оценки BCS животного начинают с участков тела крестцового отдела; получив предварительный балл BCS по данному отделу, переходят к поясничному, также получая по нему предварительный балл. Затем на основании сравнения двух предварительных оценок по обоим отделам тела выводят итоговый балл BCS упитанности живот-

ного. В случае расхождения предварительных баллов по крестцовому и поясничному отделам более чем на 1,0 балла BCS для последующего уточнения итогового балла BCS необходимо дополнительно осмотреть определенные участки тела животного, имея для этого специальные предписания в корректировочной таблице (табл. 2) [35].

Таблица 2

Таблица для корректировки итогового балла оценки упитанности коров BCS [35]
Table for correction of BCS total points of cows' fatness [35]

Предварительная оценка BCS по определенным участкам крестцового отдела коров (А)	Предварительная оценка BCS по определенным участкам поясничного отдела коров (Б)	Разность (А–Б)	Корректировка итогового балла BCS коров	Итоговый балл BCS, который, согласно корректировке, рекомендуется для коров
4,0	2,5	1,5	-0,5	3,5
3,0	2,5	0,5	0	3,0

Специалисты-оценщики нередко сталкиваются со спорным итоговым баллом BCS в результате применения ими малого шага балльной оценки. В связи с этим американские исследователи J.D. Ferguson [31], D.I. Byers [39] предложили дополнительные рекомендации по уточне-

нию итогового балла упитанности при использовании шага оценки 0,25 балла BCS (табл. 3), на базе которых в мире создали удобные при использовании в условиях ферм иллюстрированные руководства [40,41].

Таблица 3

Таблица для корректировки итоговой оценки BCS при шаге определения 0,25 балла по J. D. Ferguson (цит. по: [39])
J.D. Ferguson table for correction of BCS total points on steps 0.25 ([39])

Уточняющая оценка BCS № 1		Признаки, отмеченные в ходе осмотра крестцовой области (маклоки, тазобедренная область, седалищные бугры)	
		U-образный изгиб линии	
		Да	
	BCS	Крестцово-бугорковая связка*	Связки в области корня хвоста*
	4,00	Погружена в жировые отложения	Погружена в жировые отложения
Ожирение	3,75	Частично обнаруживается при осмотре	Обнаруживается при осмотре, имеются жировые отложения
	3,50	Обнаруживается при осмотре	Частично обнаруживается при осмотре
	3,25	Обнаруживается при осмотре	Обнаруживается при осмотре
Уточняющая оценка BCS № 2		Признаки, отмеченные в ходе осмотра крестцовой области (маклоки, тазобедренная область, седалищные бугры)	
		V-образный изгиб линии	
		Да	
		Маклоки	Седалищные бугры
	3,00	Округленной формы, имеются жировые отложения	Округленной формы, имеются жировые отложения
	2,75	Угловатой формы	Округленные
	2,50	Угловатой формы	Угловатой формы, жировые отложения присутствуют
Истощение	<2,50	Угловатой формы	Угловатой формы, жировые отложения отсутствуют.

* В источнике [39] две данные связки указаны по-английски: Sacral ligament и Coccygeal ligament (Tailhead Ligament) соответственно. Такие наименования связок не совпадают с общепринятыми в РФ латинскими названиями. Очертания U- и V-образных изгибов линии на животном, а также топография двух указанных выше связок проиллюстрированы в электронных источниках [40,41] соответственно.

Так, например, если балл BCS в области седалищных бугров и маклоков оценен у коровы в 3,25 балла, а в других контролируемых участках тела – в 2,75, то итоговым считают балл BCS 3,0 (см. 2-ю строку значений в табл. 2).

Важные дополнения по уточнению итогового балла BCS были предложены также немецкими исследователями, обобщившими в табличном виде характерные особенности оценки кондиции по каждой из принятых для определения областей тела коров (табл. 4).

Следует отметить, что нулевой балл упитанности по более старому 6-балльному варианту системы BCS (0–5 баллов) сегодня практически не применяют в практике молочного скотоводства, так как он подразумевает крайнюю степень истощения у животных, наблюдаемую, например, перед падежом. Наиболее распространенной является 5-балльная оценка BCS (1–5 баллов).

В настоящее время отмечается, что для успешного освоения проведения оценки упитанности скота по системе BCS специалистам достаточно небольшого и кратковременного обучения, но необходим практический навык. Тем не менее в 10-м издании немецкого учебного пособия по кормлению сельскохозяйственных животных авторами предложен более упрощенный 3-балльный вариант проведения и оценки результатов определения кондиции у коров [42] (табл. 5).

Все описанные дополнения и модификации метода оценки BCS показывают, в каких направлениях он совершенствовался в предыдущие годы, насколько расширился современный инструментарий для оценки кондиции животных и решения специалистами разнообразных по своей сложности задач.

Таблица 4

 Корректировочная таблица 5-балльной оценки кондиции коров по методу BCS, по M. Metzner et al. [28]
 BCS 5-point correction table of cows' condition according to the method of M. Metzner et al. [28]

Общая оценка кондиции тела	Балл BCS	Остистые отростки позвонков	Линии, соединяющие остистые и поперечные отростки позвонков	Поперечные отростки позвонков	Область перехода от поперечных отростков к голодной ямке*	Маклоки и седлажные бугры	Область между седлажным бугром и маклоком	Область между маклоками	Ямка в области выхода из тазовой полости
Высшая степень истощения (кахекия)	2								10
	1,00	Сильно выступают (подобны зубам пилы)	Пролетают глубоко	При осмотре видимы более чем на 1/2	Впадая	Сильно выступают, отсутствуют покрывающие жировые отложения	Покрывающие ткани развиты крайне слабо	При осмотре выглядит очень впадой	V-образной формы, кости сильно выступают
	1,25								
	1,50			При осмотре видимы на 1/2 их длины					
Хорошо заметны выступающие участки костей	1,75								
	2,00	По-отдельности различимы	Линия значительно погружена	1/2-1/3 длины видимы при осмотре	Различима впадина	Видимы при осмотре	Очень впадина при осмотре		U-образной формы, округлая, кости выступают
	2,25								
	2,50	Позвоночный столб отчетливо просматривается вдоль всей спины.	Слегка вогнутая линия	1/3-1/4 видимы при осмотре	Впадина при осмотре		Тонкий слой покрывающих тканей	Костный скелет заметно погружен в прилегающие ткани	Незначительные жировые отложения
Выступающие участки костей покрыты (выполнены) тканями тела	2,75								
	3,00	Остистые отростки позвонков выступают неотчетливо, образуют плавный контур	Легкий наклон линии	Видимы менее, чем на 1/4	Едва ощутима	Гладкая	Умеренно погружена	Умеренно погружена	Пронупывается, в области костей – мягкая при пальпации
	3,25						Погружена		
	3,50			Отдельные поперечные отростки не различимы		Покрыта тканями	Выполнена	Слегка погружена	
	3,75								

Окончание табл. 4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
На поверхности тела намечаются выступающие участки костей	4,00 4,25 4,50 4,75	Остистые отростки позвонков не выступают Контур спины плавный	Почти горизонтальные	Выполнены тканями, края поперечных отростков слегка просматриваются Края отростков практически не просматриваются	Не выделяется Развернут	Округлая Погружена в жировые отложения	Плоская Округленной формы	Плоская Округлой формы	Наполнена жировыми отложениями Кости погружены в жировые отложения
Ожирение тела высокой степени тяжести	5,0	Остистые отростки позвонков покрыты жировыми отложениями	Округлые	Погружены в жировые отложения			Округленной формы	Округленной формы	

* Определяется путем осмотра и пальпации данной области на правой стороне тела животного.

Таблица 5

Области тела, используемые для оценки кондиции BCS с целью организации оптимального кормления коров (по Edmonson et al. (1989), Heuwieser (1991), Metzner et al. (1993) [42])

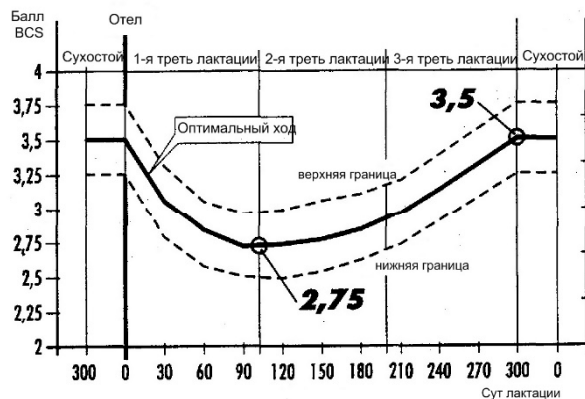
Parts of the body used for BSC estimation in order to arrange effective feeding of the cows (by Edmonson et al. (1989), Heuwieser (1991), Metzner et al. (1993), [42])

Область тела коров для оценки кондиции по методу BCS	1,0 балла BCS*: «кахексичные животные»	3,0 балла BCS: «хорошая степень покрытия тела тканями»	5,0 балла BCS: «ожирение высокой степени»
Остистые отростки позвонков	Сильно выступают	Выделяются неотчетливо	Покрываются жировыми отложениями
Линия между остистыми и поперечными отростками позвонков	Пролегает глубоко	Плавная вогнутой формы	Выпуклой формы
Поперечные отростки позвонков	Выступают и визуально отмечаются более чем на ½	Визуально отмечаются более чем на ¼	Погружены в жировую ткань
Линия между поперечными отростками позвонков и голодной ямкой	Различный переход, область голодной ямки впадая	Плавный переход от поперечных отростков	Область голодной ямки выпуклая
Маклоки и седалищные бугры	Резко выступают, не покрыты жировыми отложениями	Гладко покрыты	Погружены в жировую ткань
Область между маклоками и седалищными буграми	Глубоко впадая, утрата тканей	Впадая	Округлая
Линия между обоими маклоками	Глубоко впадая	С обеих сторон срединная линия умеренно впадая	Округло выпуклая
Линии между корнем хвоста и седалищными буграми	Кости выступают, V-образная форма области корня хвоста	Кости покрыты, гладкое стягивание тканей в области корня хвоста	Погружены в жировые отложения, складки с жировыми отложениями на теле

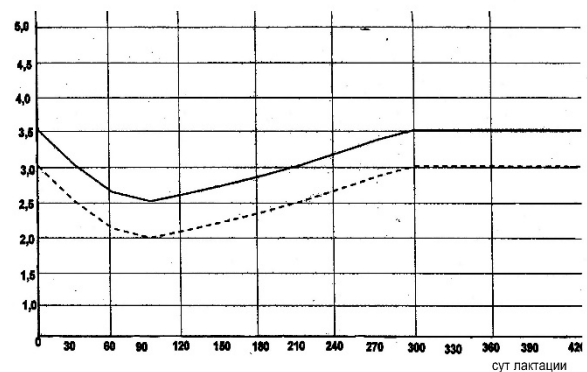
* Для оценки кондиции возможно и целесообразно использование всех промежуточных баллов BCS (от 1–5 с шагом 0,25 балла).

Основные формы регистрации результатов оценки упитанности скота по системе BCS в условиях ферм. В молочных хозяйствах рекомендуется проводить оценку BCS у всех коров в начале и в конце сухостойного периода и по крайней мере 4- или 5-кратно за период лактации (в период отела, трех третей продолжительности лактации, в сухостойный период). Полученные таким образом данные подвергаются затем компьютерной обработке при помощи специальных компьютерных программ, таких, как например Can West DHI, позволяющих лучше идентифицировать физиологический статус каждого животного, а также по ряду показателей фиксировать текущее хозяйственное состояние молочной фермы и осуществлять прогнозирование, в том числе в отношении дат последующих отелов коров, устанавливать для животных с различной упитанностью тела индивидуальные нормы кормления. Оптимальным считается проведение в молочных хозяйствах оценки BCS поголовья скота ежемесячно или 1 раз в два ме-

сяца. Однако следует учитывать, что проведение оценки BCS для коров в условиях беспривязного содержания требует значительных затрат времени как зоотехников, так и скотников, поэтому специалисты хозяйств часто опираются на обязательное проведение оценки BCS только в определенные, рекомендуемые периоды, которые необходимы для своевременности принятия важнейших управленческих решений. Особое внимание при оценке упитанности животных отводится периоду между лактациями коров – в соответствии с данными BCS должна своевременно проводиться балансировка рациона. Для удобства обобщения полученной информации по баллам BCS всего поголовья или каждой коровы индивидуально множество результатов при помощи ЭВМ может быть представлено в форме диаграммы, подобно представленной на рис. 3, б и дополнено информацией по ряду других показателей, таких как продолжительность лактации, уровень продуктивности коров и их статус здоровья.



а



б

Рис. 3. Образец графической регистрации балла BCS у поголовья молочной фермы (б – по материалам «РТС+», 2003–2010) и нормы BCS для различных стадий полового цикла коров (а – [32], б)

Graphical registration of BSC point of dairy cattle (б – [by “PTC+”, 2003-2010]) and rates of BCS for different stages of cows’ ovary cycle (а – [32], б)

Специалисты учебного сельскохозяйственно-го центра «РТС+» (Нидерланды, г. Онкерк) пред-ложили типовые образцы бланков регистрации

результатов оценки балла BCS коров поголовья (табл. 6, 7).

Таблица 6

Образец таблицы индивидуальной регистрации оценки BCS по каждому животному поголовья молочно-товарных ферм (по материалам «РТС+», 2003–2010)

The sample of individual registration table of BSC estimation on each animal in the cattle of dairy farms [by “PTC+”, 2003-2010]

Номер животного	Сутки лактации	Балл BCS	Номер животного	Сутки лактации	Балл BCS

Таблица 7

Образец сводной таблицы регистрации BCS у животных различных возрастных групп в разные периоды лактации (по материалам «РТС+», 2003–2010)

The sample of BSC registration table of animals of different age groups in different periods of lactation [by “PTC+”, 2003-2010]

Стадия лактации, сут	Балл BCS коров (2-я лактация), гол.								
	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0
0–50									
50–150									
150–250									
>250									
Итого									
	Балл BCS коров старшего возраста, гол.								
	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0
0–50									

В настоящее время зарубежные исследователи работают над созданием полностью автоматических систем определения и ЭВМ-регистрации BCS у скота в условиях ферм [18, 20]. Будущее развитие системы BCS должно быть направлено в русло дальнейшей объективизации, междуна-

родной стандартизации, а также автоматизации оценки кондиции посредством ее проведения инструментальным путем.

3. Основы применения метода оценки кондиции коров BCS. Энергетический баланс и дефицит энергии у коров. Оценку упитанности

скота в молочных хозяйствах производят с целью последующей выработки управленческих решений, направленных на регуляцию энергетического баланса коров при помощи комплекса мер по кормлению и содержанию животных.

Энергетический баланс у коров представляет собой разницу между потребляемой с кормом и затрачиваемой организмом энергией. Зарубежные исследователи отмечают, что в период ранней лактации высокопродуктивные молочные коровы современной селекции не способны потреблять достаточно корма для удовлетворения своих потребностей в энергии одновременно для поддержания жизнедеятельности и для выработки молока, поэтому у них наступает состояние отрицательного баланса энергии.

Например, корова, имеющая уровень секреции молока 50 кг за 30 суток лактации, способна потребить такое количество кормов, которое эквивалентно поступлению в ее организм примерно 166,1 МДж чистой энергии лактации. Однако в этот 30-суточный период для производства 50 кг молока и поддержания жизнедеятельности животному необходим больший объем чистой энергии лактации – 189,1 МДж, следовательно, возможное потребление энергии с кормом в объеме 166,1 МДж не сможет обеспечить животному 23,0 МДж необходимой чистой энергии лактации ($166,1 - 189,1 = -23,0$ МДж). В данном случае у животного наступит состояние отрицательного энергетического баланса, и дефицит энергии может быть компенсирован за счет использования жировых отложений тела в качестве источника энергии, а при длительности такой компенсации – за счет потери упитанности животного. В приведенном примере у коровы будет прогнозироваться потеря 1,0 балла BCS за период примерно 70 суток. Данный период дефицита энергии может считаться физиологически обусловленным, если он не продлится еще дольше и не окажется уже слишком значительным для компенсаторных возможностей организма. В противном случае, в результате длительного воздействия значительного дефицита энергии у коров возникает снижение уровня молочной продуктивности, нарушение здоровья, воспроизводительной способности.

Ситуация возникновения отрицательного энергетического баланса нередко отмечается у высокопродуктивных коров в ранний период лактации и встречается также у больных животных или у скота, потребляющего недостаточное количество кормов или корма низкого качества.

В условиях обычной молочно-товарной фермы, без соответствующего оборудования, зооветеринарным специалистам невозможно абсолютно точно измерить фактические энергетические затраты у коров, однако, используя знания общих закономерностей энергетического обмена и оценки упитанности скота, возможно успешно управлять их общим протеканием.

Влияние упитанности коров на уровень их молочной продуктивности. В результате мобилизации жировых отложений в качестве необходимого источника энергии и снижения упитанности тела скота в течение первых 120 суток лактации, по мнению ученых, у коров происходит увеличение суточного уровня молочной продуктивности на 2–3 кг, что приводит в итоге к потере 1,0 балла упитанности BCS. По данным К.А. Otto et al. [43], 1,0 балл BCS эквивалентен 56 кг живых тканей организма коровы – резервов организма. Состав данных тканей включал: 70% жиров, 24 – воды, 6 – белков и 1% минеральных веществ. Известно, что при увеличении суточного уровня молочной продуктивности на 1 кг молока в период пика лактации следует прогнозировать увеличение общей молочной продуктивности примерно на 200 кг молока за лактацию, а при увеличении суточного уровня молочной продуктивности на 2–3 кг молока в период пика лактации за счет мобилизации жировых отложений тела животных возможно рассчитывать на общий прирост молочной продуктивности на 400–600 кг молока в течение всей лактации. У коров с недостаточной упитанностью тела (менее 3,25 балла BCS) может отмечаться дефицит энергии для поддержания уровня молокоотдачи в пик лактации, что нередко приводит к неустойчивости уровня молочной продуктивности, снижению объемов производства молока в хозяйствах.

Очень часто кривые, отображающие изменения упитанности животных в стаде и их молочной продуктивности, при их графическом отображении в системе координат располагаются зеркальным образом друг относительно друга. Наиболее высокопродуктивные коровы испытывают наибольшие изменения упитанности тела, но имеют самый низкий балл BCS в период ранней лактации. Однако проведенные исследования показали нелинейное влияние величины упитанности тела коров (балла BCS) на их молочную продуктивность. Так, коровы, имеющие упитанность тела 3,0–3,5 балла BCS, в период отелов производят больше молока, чем животные, имеющие в тот же

период более низкую или более высокую упитанность тела. Такая нелинейная зависимость объясняется увеличением объема доступной энергии, аккумулированной в организме, возрастом

упитанности тела до 3,5 балла BCS, а также отрицательной корреляцией величины упитанности тела коров (балла BCS) и потребления ими сухого вещества рациона в период после отела (рис. 4, 5).

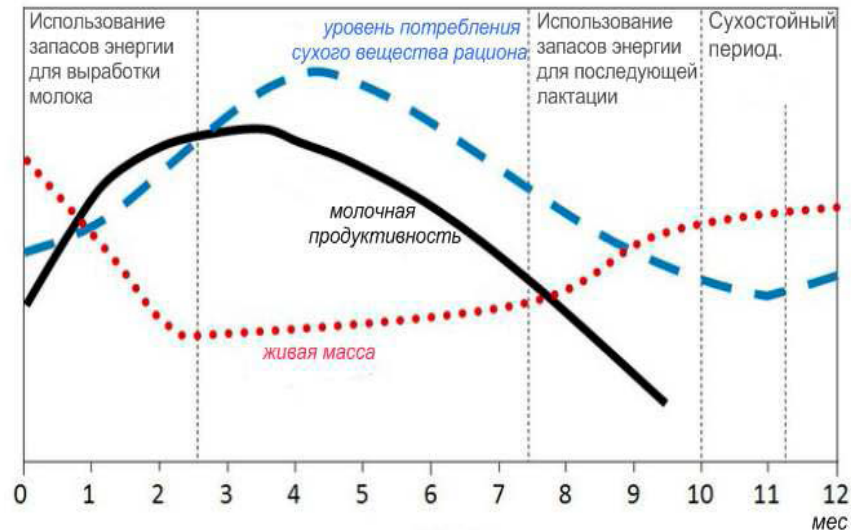


Рис. 4. Динамика потребления сухого вещества рациона, молочной продуктивности и живой массы скота в период лактации [44]

Dynamics of dry-substance consumption in the diet, milk productivity and body weight of the cattle in lactation period [44]

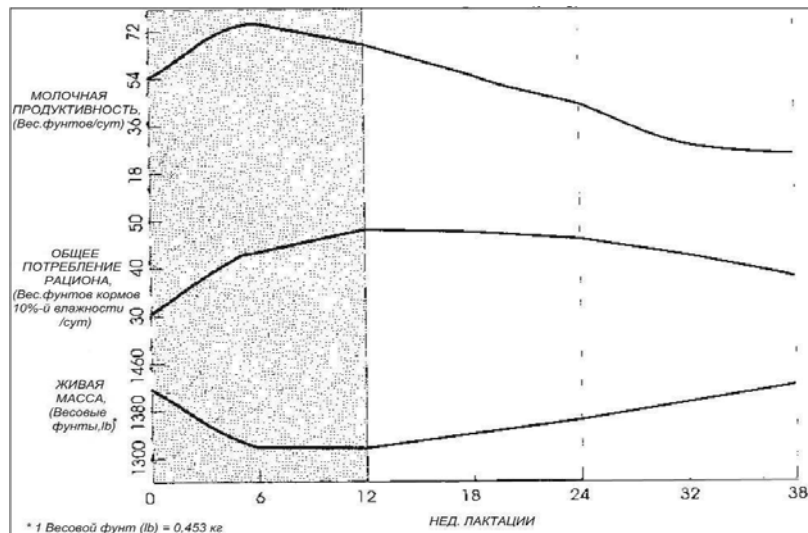


Рис. 5. Динамика молочной продуктивности, общего потребления рациона и живой массы коров в ходе лактации [36]

Dynamics of milk productivity, total consumption of the feed and body weight of cows in lactation period [36]

4. Особенности кормления молочных коров с учетом состояния упитанности тела, энергетического обмена и молочной продуктивности. Как известно отечественным специалистам, имеющиеся американские нормы кормления молочных коров 2001 г. (NRC 2001)

включают в себя вычисления возможного объема молочной продуктивности коров при мобилизации запасов их жировой ткани организмом. Например, если корова живой массой 649 кг с упитанностью тела 4,0 балла BCS в период отела теряет 1,0 балла BCS упитанности, ее ор-

организм вырабатывает 417 Мкал* (1745,8 МДж) NEL (Net Energy of Lactation, NEL – «чистой энергии лактации»**). Этой энергии будет достаточно для выработки 557,9 кг молока в пересчете на 4%-ю жирность.

Корма, используемые для крупного рогатого скота, значительно различаются между собой по пропорции заключенных в них переваримой и чистой энергии. Согласно зарубежным оценкам, для выработки 1 кг молока 4%-й жирности корове требуется расходовать 0,74 Мкал (3,09 МДж) чистой энергии лактации (NEL). В большинстве используемых в молочном животноводстве кормов показатель NEL оценивается в пределах 0,9–2,2 Мкал/кг (3,7–9,2 МДж/кг) сухого вещества корма. В отличие от США, где для выражения энергетической ценности кормов, оценки потребности молочных коров в энергии обычно используется показатель чистой энергии лактации (NEL), в России в этих целях используется показатель обменной энергии корма, который, согласно ГОСТ 23153–78, включает в себя энергию для восполнения энергетических затрат организма для различных процессов биосинтеза. Согласно данным статьи консультанта по кормлению молочного скота фирмы Paradox Nutrition M. Beth de Ondarza [45], приведенным со ссылкой на ряд известных во всем мире исследований, объем чистой энергии лактации составляет для молочных коров примерно 64% от метаболической энергии (англ. Metabolizable Energy – по американской классификации, а в отечественном ГОСТ 23153–78 данному показателю соответствует определение обменной энергии рациона).

Действительно, согласно методике расчета, изложенной в отечественной литературе [46], на выработку 1 кг молока 4%-й жирности с содержанием протеина – 3,4 и лактозы – 4,8% животному потребуется следующее количество чистой энергии:

* Мегакалория, Мкал – десятичная кратная единица измерения, образованная от калории путём прибавления к последней приставки «мега» и использования множителя 10^6 . Так, 1 Мкал = 1000000 калорий (кал) = 1000 килокалорий (ккал) = 4,184 МДж; 1 МДж = 238845,8 кал.

** Net Energy of Lactation (NEL), Мкал – с англ. «чистая энергия лактации» – это то количество энергии в корме, которое доступно организму животного для выработки молока и поддержания жизнедеятельности. (Данное определение созвучно определению чистой энергии корма по ГОСТ 23153–78).

$$\text{ЧЭ}_{\text{мл}} = (0,389 \times \text{Ж}\%) + (0,229 \times \text{Б}\%) + (0,165 \times \text{Л}\%),$$

где ЧЭ_{мл} – чистая энергия, необходимая для выработки 1 кг молока, МДж;

Ж% – содержание в молоке жира, %;

Б% – содержание в молоке белка, %;

Л% – содержание в молоке лактозы, %.

Стандартное содержание лактозы в молоке составляет 4,85%, а 1 г лактозы при расщеплении выделяет 16,5 кДж (0,0165 МДж) энергии.

Получаем: $\text{ЧЭ}_{\text{мл}} = (0,389 \times 4\%) + (0,229 \times 3,4\%) + (0,165 \times 4,85\%) = 3,126 \text{ МДж}$.

Для пересчета значения показателя чистой энергии лактации в обменную энергию специалистами предлагается производить умножение значения чистой энергии на коэффициент 1,61 [46]. Таким образом, потребность коровы в обменной энергии на выработку 1 кг молока составляет примерно 5,0 МДж (по ГОСТ 52090–2003 масса 1 л молока 2,7–4,5%-й жирности при температуре +20 °С составляет 1,027 кг, значит, выработка 1 л молока потребует большего расхода обменной энергии, чем на 1 кг: примерно 5,145 МДж).

Исходя из этого, вышеуказанный зарубежными исследователями расход 3,09 мДж чистой энергии лактации (NEL) для выработки организмом коровы 1 кг молока составляет 61,8% от 5,0 МДж обменной энергии, что в общем согласуется с примерными данными (64%), приведенными в статье М. Beth de Ondarza.

По данным J. Heinrichs et al. [44] и приведенным выше, на производство 557,9 кг молока корова имеет потребность в 417 Мкал (1745 МДж) чистой энергии лактации, значит, на выработку 1 кг молока 4%-й жирности потребуется 3,129 МДж чистой энергии лактации, что также согласуется с вышеизложенными расчетами значения чистой энергии (ЧЭ_{мл}) на основе отечественной формулы [46]. При оценке потребности животного в обменной энергии на производство молока мы получаем всегда более высокие количественные значения показателя обменной энергии, так как чистая энергия лактации представляет собой лишь часть обменной энергии. Зарубежные специалисты определяют чистую энергию лактации величиной, получаемой путем вычитания из обменной энергии тех энергетических потерь, которые возникают в процессе ферментации в желудочно-кишечном тракте, а также той энергии, которая расходуется на усвоение питательных веществ рациона для нужд биосинтеза в организме [45].

В настоящее время многие российские специалисты используют в своей практике не только отечественные, но и зарубежные рекомендации по оценке потребности животных в энергии и энергетической ценности кормов [46]. Однако следует отметить отсутствие полного единства изложения определения термина «обменная энергия» в ряде отечественных трудов [46–48 и др.] по сравнению с определением действующего ГОСТ 23153–78 (ред. с изм. № 1, утв. в декабре 1989 г. (ИУС 3–90)), что свидетельствует о научном поиске более подробной формулировки термина «обменная энергия».

5. Практические рекомендации по использованию данных BCS в различные периоды полового цикла коров. Регулярный контроль специалистами ферм за состоянием упитанности скота может указывать на качество управления технологией содержания молочных коров, на возможные ошибки в кормлении и ненадлежащее ветеринарное обслуживание поголовья [44]. Соблюдение норм BCS на животноводческой ферме способствует поддержанию здоровья и воспроизводительной функции скота, скорейшей перестройке процессов, протекающих в вымени животных в связи с лактацией, оптимальному росту и развитию плода.

Теоретически оптимальный балл BCS должен способствовать поддержанию у коров наивысшего прогнозируемого уровня молочной продуктивности в период пика лактации даже при отрицательном энергетическом балансе, не вызывая при этом тяжелых нарушений метаболизма. Однако необходимо учитывать, что «идеального» балла упитанности тела для всех коров не существует, в качестве рекомендуемой степени упитанности исследователи рассматривают определенные интервалы желательных баллов (см. рис. 3, а) для каждого периода лактации и возраста самок крупного рогатого скота молочного направления продуктивности (ремонтный молодняк – телки, коровы-первотелки, коровы, продуктивное использование которых в хозяйствах составляет уже несколько лет) (см. табл. 1).

Изменения степени упитанности тела коров. Излишняя упитанность тела коров может быть следствием неполноценного кормления или ошибок в управлении воспроизводством стада. Процесс ожирения у коров обычно начинается в течение последних 3–4 месяцев лактации, когда производство молока уменьшается, но уровень энергетической ценности и общее количество

питательных веществ рациона не были снижены зоотехниками. Другой распространенной причиной ожирения коров является их удлинённый сухостойный период, а также перекармливание в период сухостоя [44]. Ожирение или истощение может часто приводить к снижению продуктивности и жирномолочности из-за недостаточности резервов энергии и белка, необходимых для поддержания молочной продуктивности.

Изменения упитанности тела коров должны отмечаться на протяжении различных этапов лактации и стельности (см. табл. 1, рис. 3, а). У большинства коров упитанность тела снижается от отела до приблизительно 100-х суток лактации, а затем увеличивается вплоть до окончания сухостойного периода. У некоторых высокопродуктивных коров может не отмечаться больших изменений состояния упитанности тела в течение всего периода лактации, а у некоторых низкопродуктивных животных степень упитанности тела может в этот период возрастать. Однако как избыток, так и недостаток жировой ткани у коров и слишком быстрое изменение степени упитанности тела может негативно повлиять на их здоровье и продуктивность.

Таким образом, одной из важнейших целей контроля BCS является недопущение резких изменений упитанности тела животных путем оптимизации рациона в различные периоды полового цикла коров [44].

BCS в период отелов и ранней лактации. В период отелов степень упитанности коров не должна быть чрезмерной, и рекомендуемым уровнем считается интервал между 3,25–3,75 балла BCS. Потребление сухого вещества рациона коровами и первотелками во второй период сухостоя должно быть направлено на ограничение отрицательного энергетического баланса в период ранней лактации. Для того чтобы способствовать повышению уровня молочной продуктивности коров в начале лактации, специалистам хозяйств рекомендуется «подводить» животных к отелам с достаточным запасом упитанности тела. Так, например, известно, что 453,5 г жировых запасов организма коров эквивалентно секреции примерно 3,1 кг молока в пересчете на 4%-ю массовую долю жира. В результате того, что в начале лактации высокопродуктивные коровы современной селекции часто не способны потреблять достаточно кормов для удовлетворения потребностей в энергии, отложения жира особенно необходимы для последующей мобилизации в качестве ис-

точника энергии для секреции молока. Поэтому с увеличением молокообразования в начале лактации животные должны потреблять больше кормов. Обычно в послеродовой период необходимо 50–60 суток для восстановления положительного энергетического баланса у коров. Рассматривая, например, период 8-й недели лактации у коров, исследователи отмечают, что на восстановление положительного энергетического баланса (прирост 1,0 балла BCS, который в весовом выражении эквивалентен примерно 45,3–63,4 кг), требуется длительное время, и оно наступит лишь в период, близкий к концу лактации. Зарубежные авторы приводят и другой пример: если энергетические запасы тела коровы будут оценены в 54 кг (примерно 1,0 балла BCS) и известно, что животное имеет приросты 2,2 кг/нед, считается, что для наращивания кондиции еще на 1,0 балл BCS для данной коровы будет необходимо более полугода (25 недель).

В период ранней лактации у коров отмечается отрицательный энергетический баланс, происходит мобилизация жировой ткани, главным образом для выработки молока. Количество энергии, направляемой организмом животных для создания энергетических резервов тела, зависит от живой массы и конституции скота. Так, высокопродуктивные коровы способны утрачивать 45–68 кг депонированных запасов тела в первые 60–80 суток лактации, что, по мнению зарубежных ученых, эквивалентно потере 1,0 балла BCS со скоростью 0,4–0,9 кг/сут. Если потеря живой массы у коров составит 1,3–1,8 кг/сут, это отрицательно скажется на здоровье животных (возрастет риск нарушений обменных процессов, возможно снижение воспроизводительной способности).

Мобилизация депонированной жировой ткани обеспечивает организм коров жирными кислотами для производства молочного жира и является источником энергии для всех систем органов в период ранней лактации [44]. Мобилизация энергетических запасов в организме коров может быть достаточной для поддержания уровня молочной продуктивности 453–589 кг молока в пересчете на 4%-ю жирность. Цель зоотехников состоит в том, чтобы минимизировать уровень потерь живой массы скота, обеспечив животным потребление высококачественных, питательных кормов с суточным уровнем потребления сухого вещества 1,8–2,0% живой массы, добавляя зерновые для поддержания молочной продуктивности. Специалистам хозяйств рекомендуется допускать

снижение упитанности тела коров после отела не более чем на 0,5–1,0 балла BCS (при максимально допустимом уровне снижения BCS 1,5 балла).

Таким образом, коровы, как правило, теряют некоторую живую массу в первые 2 месяца после отела. Исследования показали, что внесение изменений в кормление коров может быть не способно в полной мере преодолеть потерю упитанности тела животными в период ранней лактации. Это означает, что основным средством управления уровнем упитанности тела скота для зоотехников остается контроль балла BCS у коров в предшествующий период (в период отелов).

Если у коров с относительно невысоким уровнем молочной продуктивности в период ранней лактации обнаружится низкая степень упитанности тела, причиной тому, скорее всего, является недостаточное количество кормов адекватной энергетической ценности, предоставляемое животным ранее. Для достижения высокой молочной продуктивности специалистам необходимо обеспечить животным правильно сбалансированный по сухому веществу, витаминам, минералам, белку рацион и достаточный уровень воды. В период ранней лактации понижение молочной продуктивности у коров с BCS, превышающим 3,25 балла, может быть вызвано недостатком белка в рационе, а также общей несбалансированностью рациона по основным питательным веществам.

Таким образом, рацион коров в период ранней лактации должен способствовать максимальному потреблению животными корма для поддержания соответствующего уровня энергии и белка, чтобы обеспечить наивысшую молочную продуктивность и надлежащую воспроизводительную способность животных.

BCS у коров в средний период лактации. После того как коровы достигают своего наивысшего уровня молочной продуктивности в период лактации, они начинают пополнение резервов жировой ткани, увеличивая живую массу. При длительной задержке такого восстановления у коров отмечается ухудшение воспроизводительной функции.

Стратегия кормления молочных коров в период средней трети лактации должна быть направлена на обеспечение умеренного уровня ежесуточных приростов у скота (0,3–0,4 кг/сут), что позволит поддерживать необходимый уровень молочной продуктивности и воспроизводительную способность животных. Рекомендуется избегать достижения коровами чрезмерных ежесуточных приростов

в данный период. Если уровень упитанности тела коров в период средней трети лактации превышает 3,25 балла BCS, рекомендуется понизить уровень энергетической питательности рациона, чтобы избежать ожирения у животных.

BCS у коров в период поздней лактации. На стадии поздней лактации сухостойные коровы и низкопродуктивные животные имеют положительный энергетический баланс и прибавляют живую массу, однако и в этот период упитанность скота следует тщательно контролировать зооветеринарным специалистам. Коровы с избыточной живой массой подвержены снижению молочной продуктивности и продолжительности лактации [36].

Наиболее значимым, с точки зрения последующей мобилизации энергии и питательных веществ для секреции молока, считается ежесуточный прирост живой массы у коров в период лактации. Именно в период лактации у скота на 15% интенсивнее происходит трансформация кормовой энергии в энергию тела, чем у сухостойных коров. Жировые отложения тела, израсходованные на секрецию молока, лучше всего восполняются у коров в период поздней лактации, поэтому коров к сухостойному периоду необходимо «подвести» в оптимальной степени упитанности: предотвратить ожирение в период поздней лактации и в сухостойный (иначе понизится биодоступность энергии корма в последующую лактацию), предотвратить потерю упитанности после отела (в противном случае у скота возникнут нарушения метаболизма) [36].

Период поздней лактации у коров – это наилучшее время для принятия специалистами хозяйств управленческих мер, направленных на формирование оптимальной степени упитанности тела скота. В этот период коровам необходим положительный энергетический баланс, и к концу лактации необходимо удостовериться в успешном оплодотворении животных и контролировать дальнейшее развитие упитанности животных. Если состояние упитанности тела коров оценивается менее чем в 3,0 балла BCS, специалистам необходимо увеличить энергетическую ценность, калорийность рациона скота, так как недостаток энергетической ценности кормов ограничит депонирование запасов энергии в организме и ограничит молочную продуктивность животных в последующую лактацию. В случае, если упитанность коров превышает в данный период лактации 3,75 балла BCS, это свидетельствует об избытке энергетической ценности рациона, который необходимо устранить, уменьшив для

животных суточное потребление калорий кормов. Удлиненный межотельный период у коров может также способствовать высокой упитанности тела в последующую лактацию.

BCS у коров в сухостойный период. Цель сухостойного периода в молочном животноводстве главным образом состоит в том, чтобы наилучшим образом подготовить коров к их следующей лактации, в том числе путем поддержания оптимальной упитанности тела. Отдельных сухостойных коров отделяют от дойного стада, предоставляя им низкоэнергетический рацион с достаточным, но не избыточным содержанием белка и минералов. Если коровы в конце сухостойного периода приобретут слишком высокую степень упитанности тела (более 3,75 балла BCS), рекомендуется избегать потерь упитанности в сухостойный период, сохраняя зарегистрированный балл BCS у скота. Напротив, в первые 3 недели сухостоя рекомендуется способствовать увеличению упитанности тела худых животных (имеющих балл BCS менее 3,0).

Если к началу сухостойного периода BCS у коров составил менее 3,25 балла, в период поздней лактации необходимо повысить потребление животными энергии с кормом. В случае, если BCS коров к запуску оценен более чем в 3,75 балла, рекомендуется уменьшить потребление энергии животными с кормом в период поздней лактации, а также решать проблемы, приведшие к удлинению межотельного периода у отдельных животных. Для обеспечения оптимальной упитанности тела коров в сухостойный период необходимо в первую очередь обеспечить животным суточное потребление сухого вещества с кормом на уровне как минимум 1,8–2% живой массы. Грубые корма должны обеспечивать коровам 85–88% общего сухого вещества рациона. Для того чтобы удержать уровень суточного потребления животными сухого вещества рациона на уровне 2% живой массы, следует усилить контроль за кормораздачей [44].

К моменту запуска коров состояние упитанности их тела должно достигнуть оптимальных величин и поддерживаться на стабильном уровне вплоть до отелов [49].

После отелов, в период первых 120 суток лактации, допускаются потери упитанности коров на 0,5–1 балла BCS, но не более. В период средней трети лактации желателен неизменный или медленно возрастающий уровень BCS. В последней трети лактации специалистам рекомендуется спо-

способствовать достижению возврата утраченного в начале лактации коров уровня упитанности.

Известно, что в период лактации эффективность использования энергии корма на рост у коров составляет 75%, а в сухостойный период – 60%. Поэтому достигнуть повышения упитанности тела скота в поздний период лактации легче и дешевле, чем в сухостойный. Однако сухостойный период при необходимости может также использоваться для добора необходимого уровня упитанности тела. В сухостойный период коровам с чрезмерной упитанностью тела (BCS более 3,75 балла) не рекомендуется уменьшать кормораздачу для снижения массы тела [49]. В результате того, что коровы более эффективно используют жир в период лактации, специалистам желательно «вводить» коров в сухостойный период с баллом BCS от 3,5 до 4,0. Если коровы имеют оптимальную упитанность тела в сухостойный период, рекомендуется сохранять ее до отела [44].

BCS у телок. Оценку состояния упитанности тела по системе BCS производят и у телок ремонтного поголовья молочного стада. Анализируя оценки BCS телок, учитывают, что животные с низкой степенью упитанности могут не набрать достаточной живой массы до достижения ими периода половой зрелости в возрасте 11–13 месяцев. Такие животные могут не набрать достаточной живой массы и для отела в возрасте 22–24 месяцев, что негативно скажется на сроках первых отелов, на здоровье приплода и на уровне дальнейшей молочной продуктивности. Напротив, перекармливание молодых телок, особенно в период между отъемом и их половой зрелостью приводит к накоплению слишком значительных жировых отложений в области вымени, и в дальнейшем возрастает риск нарушения деятельности секреторных клеток вымени, ответственных за выработку молока. У таких животных часто встречается липомобилизация в органах полового аппарата, что приводит к снижению оплодотворяемости и увеличению риска возникновения дистоции, возможному неполному проявлению у животных их высокоценного, с точки зрения хозяйственных качеств, генетического потенциала.

Обычно у телок регистрируется более низкий балл BCS, чем у коров. Для телок младше 6-месячного возраста рекомендуемым интервалом упитанности является 2,0–3,0 балла BCS, но не выше 3,5 балла. Балл BCS от 2,5 до 3,0 желателен для телок возрастом от 6 месяцев до их полового созревания. Рекомендуется откармливать более

взрослых телок до упитанности тела 3,5 балла BCS. Так, по достижении животными периода половой зрелости, а также в более поздний период степень упитанности тела может увеличиваться с 3,0 до 3,5 балла BCS.

Согласно данным рис. 6, информационный центр по голландскому крупному рогатому скоту Veepro Holland (2010) предлагает специалистам хозяйств способствовать достижению телками и телками следующих оптимальных величин BCS и живой массы в различные возрастные периоды: 2 месяца – 2,25 балла BCS, живая масса – 80 кг; 6 месяцев – 2,3 и 180; 12 месяцев – 2,8 и 340; 14 месяцев – 3,0 и 375; 18 месяцев – 3,25 и 460; 24 месяцев – 3,5 балла и 580 кг соответственно (с теленком – 660 кг).

Не рекомендуется достижение значительного прироста кондиции телок в поздний период стельности, так как это может способствовать крупноплодию, тяжелому протеканию отелов [36]. Ожирение у телок может приводить к дистоции, а также к снижению молочной продуктивности в период ввода их в основное дойное стадо, если ожирение наблюдалось у них в период полового созревания [44].

Анализ зарубежных исследований оценки упитанности тела крупного рогатого скота, проведенный выше, указывает на широкие возможности практического применения показателя BCS в менеджменте молочного животноводства, прежде всего, в русле таких важных направлений отрасли, как управление продуктивностью, ростом и развитием животных, оптимизация кормления и содержания, ветеринарного обслуживания и воспроизводства молочного скота.

Тем не менее следует отметить, что в отличие от отечественных систем оценки категории упитанности крупного рогатого скота, заложенных в ГОСТ 5110–55 «Крупный рогатый скот для убоя», ГОСТ 5110–87 «Крупный рогатый скот для убоя. Технические условия» и действующем ГОСТ Р 54315–2011 «Крупный рогатый скот для убоя. Говядина и телятина в тушах, полутушах и четвертинах. Технические условия», зарубежная система BCS отличается повышенной сложностью при использовании, имеет многочисленные модификации различных стран и авторов, не всегда указываемые при практическом использовании, что может вызвать некоторые разночтения в отношении конечных результатов оценки. Использование малого шага оценки BCS (0,25 балла), требует, несомненно, достаточного

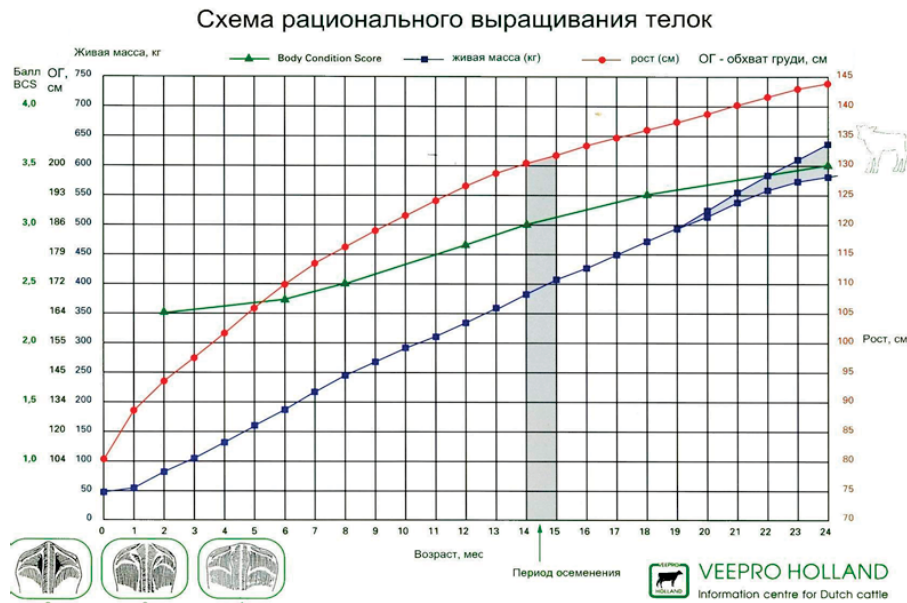


Рис. 6. Рекомендуемые BCS, живая масса, высота в холке, обхват груди коров в разные периоды их полового цикла (Памятка информационного центра по голландскому крупному рогатому скоту Veepro Holland. Предоставлена центром «PTC+», Нидерланды, 2010 г.)

Recommended BCS, body weight, height at the shoulder, chest girth in different periods of ovary cycle (Guidance on Holland cattle Veepro Holland represented by PTC+ Centre, the Netherlands, 2010)

навыка и квалификации специалиста-оценщика, особенно в отношении точности проведения оценки в наиболее важном для последующих решений – среднем интервале значений BCS. В отличие от отечественных аналогов, порядок определения баллов BCS не всегда точно и одинаково описан в различных источниках (эта система не представлена в виде определенного национального или международного стандарта). Однако из анализа многочисленных источников следует, что показатель кондиции коров BCS оказался дешевым и простым в использовании средством контроля, оптимизации, а с недавнего времени – автоматизации производственных процессов, а также зооветеринарного обслуживания поголовья на молочно-товарных фермах и в комплексе с другими производственными показателями призван способствовать наиболее полному раскрытию природно-генетического потенциала животных, дальнейшей интенсификации отрасли.

Благодаря более обширному балльному делению категорий упитанности скота зарубежная система BCS нашла свое практическое применение главным образом в области зоотехнического менеджмента на молочно-товарных фермах. Лакоично изложенная и удобная в использовании отечественная методика оценки кондиции, заложенная системами ГОСТ и ГОСТ Р, основывается

на определении оценщиком даже большего количества областей тела скота, чем BCS. Так, например, ГОСТ 5110–87 предлагал оценку жировых отложений и в области последних ребер, лопатки, подгрудка и щупа. Однако, как следует из названий отечественных ГОСТов, в качестве их основной цели выступает поддержка заготовки мясного сырья при сдаче-приемке убойного скота, что связано с регулированием отношений между покупателями и продавцами скота для убоя при заключении ими договоров, решением вопросов ценообразования при проведении закупок «по живой массе скота».

Таким образом, как отечественная, так и зарубежная системы оценки упитанности крупного рогатого скота представляют собой полуколичественный показатель субъективной (балльной) неинструментальной оценки кондиции молочного скота, имеют свои ярко выраженные производственные особенности и изначально предназначались для различных целей, что не снижает их ценность, а напротив, должно привлечь внимание специалистов для дальнейшего их развития и улучшения.

В современной отечественной зоотехнии совокупность морфологических особенностей организма коров рассматривают с точки зрения четырех основных терминов: конституции, кондиции, экстерьера и интерьера. При этом непосредствен-

но упитанность тела коров принято обозначать термином «кондиция», выделяя определенный ее вид (заводскую, выставочную, рабочую, откормочную, а также кондицию истощения) [50], что в некоторых чертах созвучно с описанием у коров различных баллов BCS (истощенные – 1,0 BCS, худые – 2,0–1,0 BCS, коровы со средней упитанностью – 3,0–2,0 BCS, тяжелые – 4,0–3,0, коровы с ожирением тела – 5,0–4,0 BCS [29]. Кондиция – это состояние внешних форм в связи с упитанностью животного и его хозяйственным использованием. Так, рабочая кондиция тела крупного рогатого скота характеризуется средней упитанностью, хорошо развитыми мышцами и крепким костяком, а при откормочной кондиции у животных отмечают подкожный жировой слой максимальной степени развития [50].

Изложение и анализ особенностей применения зарубежной системы оценки упитанности скота BCS призваны расширить профессиональный кругозор отечественных специалистов, раскрыть концепцию современных научных исследований широкого круга ученых, их стремление к всестороннему синтезу и иллюстрированной популяризации, коммерциализации результатов многочисленных исследований, проведенных в рамках изучения частных вопросов молочной отрасли. Представление результатов исследований в простой и понятной для работников производства форме, описание многочисленных примеров ежедневной практики призвано убедить аграриев в целесообразности внедрения новых теорий, рекомендаций и методов управления производством.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Об утверждении* перечней кодов видов продукции, освобождаемой от обложения налогом на добавленную стоимость, перечисленных в подпункте 35 пункта 3 статьи 149 и подпункте 19 статьи 150 Налогового кодекса Российской Федерации: постановление Правительства Российской Федерации от 20.10.2016 № 1069 [Электрон. ресурс] // Официальный интернет-портал правовой информации. Государственная система правовой информации – publication.pravo.gov.ru. 24.10.16. – Режим доступа: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001201610240004>. – (Дата обращения: 20.12.2016).
2. *О внесении изменений* в часть вторую Налогового кодекса Российской Федерации: Федерал. закон от 23.07.2016 № 187-ФЗ: [Электрон. ресурс] // Рос. газета: федерал. выпуск. – 2016. – 28 июня. – Режим доступа: <https://rg.ru/2016/06/28/nk-dok.html>. – (Дата обращения: 20.12.2016).
3. *Дмитрий Медведев* выступил на пленарном заседании форума: Из стенограммы выступления Д. А. Медведева на пленарном заседании II Всемирного зернового форума, г. Сочи, Краснодарский край. 18.11.2016 [Электрон. ресурс] // Официальный сайт Правительства РФ «government.ru». – Режим доступа: <http://government.ru/news/25318>. – (Дата обращения: 20.12.2016).
4. *Bewley J. M., Schutz M. M.* An Interdisciplinary Review of Body Condition Scoring for Dairy Cattle // *The Professional Animal Scientist*. – 2008. – N 24. – P.507–529.
5. *Evans D. G.* The interpretation and analysis of subjective body condition scores // *Animal production*. – 1978. – Vol. 26. – P.119–125.
6. *Fietze S.* Vergleich der unterschiedlichen Körperkonditionsbeurteilungsmethoden Body Condition Scoring (BCS) und Rückenfettdickenmessung (RFD) – und deren Aussagefähigkeit in Bezug auf die Fruchtbarkeit von Holstein-Friesian Kühen: diss. ... Doctor of Vet. Med. – Hannover, Germany, 2004. – S. 131.
7. *Hady P. J., Domecq J. J., Kaneene J. B.* Frequency and precision of body condition scoring in dairy cattle // *J. Dairy Sci.* – 1994. – Vol. 77. – P. 1543–1547.
8. *Rodenburg J.* Body Condition Scoring of Dairy Cattle: [Электрон. ресурс] // Информ. бюл. М-ва сел. хоз-ва, продовольствия и охраны окруж. среды провинции Онтарио (Канада). – 2004. – Режим доступа: <http://www.omafra.gov.on.ca/english/livestock/dairy/facts/00–109.htm>. – (Дата обращения: 20.12.2016).
9. *Schäfers M.* Untersuchungen zur Körperkonditionsbeurteilung bei Milchkühen der Rasse «Fleckvieh» unter den Haltungsbedingungen des nördlichen Oberbayerns: diss. ... Doctor of Vet. Med. – München, Germany. – 2000. – S. 171.
10. *Associations between body condition score, somatic cell count, and clinical mastitis in seasonally calving dairy cattle / D. P. Berry, J. M. Lee, K. A. Macdonald [et. al.]* // *J. Dairy Sci.* – 2007. – Vol. 90. – P. 637–648.

11. *Daetz C.* Untersuchungen zur Konditionsentwicklung bei Milchkühen in der Trockenstehperiode mittels ultrasonographischer Messung der Rückenfettdicke und deren Einfluss auf Leistung, Fruchtbarkeit und Tiergesundheit in der Früh lactation: diss. ... Doctor of Vet. Med. – Berlin, Germany, 2009. – S. 177.
12. *Body condition related to ketosis and reproductive performance in Norwegian dairy cows* / P. Gillund, O. Reksen, Y.T. Gröhn, K. Karlberg // *J. Dairy Sci.* – 2001. – Jun., Vol. 84 (6). – P. 1390–1396.
13. *Effect of body condition at calving on tissue mobilization, development of fatty liver and blood chemistry of dairy cows* / I.M. Reid, C.J. Roberts, R.J. Treacher, L.A. Williams // *Anim. Prod.* – 1986. – Vol. 43 (1). – P. 7–15.
14. *Calving body condition score affects indicators of health in grazing dairy cows* / J.R. Roche, K.A. Macdonald, K.E. Schütz [et al.] // *J. Dairy Sci.* – 2013. – Vol. 96. – P. 5811–5825.
15. *Anglart D.* Automatic estimation of body weight and body condition score in dairy cows using 3D imaging technique; MSc Thesis... Degree project in Animal Science / Swedish University of Agricultural Sciences, Department of Animal Nutrition and Management. – Uppsala, Sweden, 2010. – P. 48.
16. *Objective estimation of body condition score by modeling* / G. Azzaro, M. Caccamo, J.D. Ferguson [et al.] // *J. Dairy Sci.* – 2011. – Vol. 94. – P. 2126–2137.
17. *Potential for estimation of body condition scores in dairy cattle from digital images* / J.M. Bewley, A.M. Peacock, O. Lewis [et al.] // *J. Dairy Sci.* – 2008. – Vol. 91. – P. 3439–3453.
18. *Coffey M.P., Mottram T.B., McFarlane N.* A feasibility study on the automatic recording of condition score in dairy cows // *British Association Animal Science.* – 2003. – N 131. – P. 131–137.
19. *Ferguson J.D., Azzaro G., Licitra G.* Body condition assessment using digital images // *J. Dairy Sci.* – 2006. – Vol. 89. – P. 3833–3841.
20. *Cow body shape and automation of scoring BCS* / I. Halachmi, P. Polak, D. Roberts, M. Klopčič // *J. Dairy Sci.* – 2008. – Vol. 91. – P. 4444–4451.
21. *Untersuchungen zur Erlernbarkeit und Genauigkeit der Körperkonditionsbeurteilung (BCS) beim Rind* / Ch. Kleiböhmer, W. Heuwieser, J. Bergmann, A. Ochsmann // *Prakt. Tierarzt.* – 1998. – Vol. 79:1. – S. 50–61.
22. *Jefferies B.C.* Body condition scoring and its use in management // *Tasmanian Journal of Agriculture.* – 1961. – Vol. 32. – P. 19–21.
23. *Lowman B.G., N.A. Scott, S.H. Somerville.* Condition scoring of cattle // *East of Scotland College of Agriculture revue bulletin.* – 1976. – N 6.
24. *Mulvany P.M.* Dairy cow condition scoring // *Occas. Publ. Br. Soc. Anim. Prod., Edinburgh., UK.* – 1981. – N 4. – P. 349.
25. *A dairy cow body condition scoring system and its relationship to select production characteristics* / E.E. Wildman, G.M. Jones, P.E. Wagner [et al.] // *J. Dairy Sci.* – 1982. – Vol. 65. – P. 495–501.
26. *Earle D.F.* A guide to scoring dairy cow condition // *J. Agric. (Victoria).* – 1976. – Vol. 74. – P. 228–231.
27. *A Body Condition Scoring chart for Holstein dairy cows* / A.J. Edmondson, I.J. Lean, C.O. Weaver [et al.] // *J. Dairy Sci.* – 1989. – Vol. 72. – P. 68–78.
28. *Metzner M., Heuwieser W., Klee W.* Die Beurteilung der Körperkondition (BCS) im Herdenmanagement // *Die Praktische Tierarzt.* – 1993. – Vol. 74 (7) – S. 991–998.
29. *Ferguson J.D., Galligan T.D., Thomsen N.* Principal descriptors of body condition score in Holstein cows // *J. Dairy Sci.* – 1994. – Vol. 77. – P. 2695–2703.
30. *Ferguson J.D., Otto K.A.* Managing Body Condition in Dairy Cows // *Proceedings of the 1989 Cornell Nutrition Conference for Feed Manufacturers., Cornell University, Ithaca. – NY, 1989. – P. 75.*
31. *Ferguson J.D.* Implementation of a Body Condition Scoring Program in Dairy Herds [Электрон. ресурс] // *Proceeding of the Penn Conference «Feeding and Managing the Transition Cow», University of Pennsylvania, USA. – 1996. – Режим доступа: <https://research.vet.upenn.edu/DairyPoultrySwine/DairyCattle/PennConf1996/tabid/1602/Default.aspx>. – (Дата обращения: 20.12.2016).*
32. *Konditionskarte für Milchkühe* / W. Heuwieser, B. Fischer, T. Engelhard, D. Landmann // *Top Agrar Sonderdruck.* – 1996. – N 11.
33. *Безбородов П.Н.* Ганноверский типовой образец карт клинической курации животных в условиях ветеринарных клиник по лечению крупного рогатого скота // *Уч. зап. учр. образования «Витебская орден «Знак почета» гос. акад. вет. медицины».* – 2011. – Т. 47, № 2–1. – С. 121–129.

34. Безбородов П. Н. Хозяйственные показатели молочной продуктивности и индекс упитанности «Body Condition Score» голштино-фризских коров первых трех лактаций продуктивного использования // «Актуальные проблемы науки в агропромышленном комплексе»: сб. ст. 64-й Междунар. науч.-практ. конф. Костромской ГСХА / под ред. И. Я. Яцюка, Н. Ю. Парамоновой. – 2013. – Т. 2: Архитектура и строительство. Ветеринарная медицина и зоотехния. – С. 140–144.
35. Body Condition Scoring – A Management Tool [Электрон. ресурс] / R.A. Patton, H.F. Bucholtz, M.K. Schmidt, F.M. Hall // Изд. департамента животноводства Мичиган. гос. ун-та (США) – 1988. – Режим доступа: <http://www.nj.gov/agriculture/humanebcsdairy.pdf>. – (Дата обращения: 20.12.2016).
36. Kellogg W. Body Condition Scoring with Dairy Cattle [Электрон. ресурс] / Совместное изд. ун-та штата Арканзас (США) и Департамента сел. хоз-ва США. – Режим доступа: <https://www.uaex.edu/publications/pdf/FSA-4008.pdf>. – (Дата обращения: 20.12.2016).
37. Hamilton J.G. Condition Scoring of Beef Cattle [Электрон. ресурс] // Интернет-ресурс Agriculture Victoria – департамента экономического развития, труда, транспорта и ресурсов штата Виктория (Австралия). – 2006. – Режим доступа: <http://agriculture.vic.gov.au/agriculture/livestock/beef/handling-and-management/condition-scoring-of-beef-cattle>. – (Дата обращения: 20.12.2016).
38. Boundy T. Body Condition Scoring of Sheep // The Progressive Sheep Breeder. – Shoreham (Vermont).: Spring 1982. – P.22–24.
39. Byers D. I. Practical On-Farm Suggestions for Managing Body Condition, Dry Matter Intake for Optimum Production, Reproduction and Health // Advances in Dairy Technology. – 1999. – Vol.11. – P. 153–169.
40. The 5-point Body Condition Scoring (BCS) System [Электрон. ресурс] // Иллюстрированное руководство компании «Elanco Animal Health» по определению степени упитанности тела молочных коров. – 2009. – Режим доступа: <https://www.elanco.us/pdfs/ai10752-body-condition-score-insert.pdf>. – (Дата обращения: 20.12.2016).
41. Body Condition Scoring (BCS) using the Penn State University method [Электрон. ресурс] / Информ. бюл. Пенсильван. гос. ун-та. – Режим доступа: https://dairy.ahdb.org.uk/non_umbraco/download.aspx?media=9926. – (Дата обращения: 20.12.2016).
42. Supplemente zu Vorlesungen und Übungen in der Tierernährung / J. Kamphues, M. Coenen, C. Iben [et. al.] – Alfeld-Hannover.: 10. Aufl., M.&H. Schaper, 2004. – S. 208a.
43. Relationship between body condition score and composition of ninth to eleventh rib tissue in Holstein / K. Otto, J. Ferguson, D. Fox, C. Sniffen // J. Dairy Sci. – 1991. – Vol.74. – P. 852–859.
44. Heinrichs J., C. Jones, V.A. Ishler. Body Condition Scoring as a Tool for Dairy Herd Management: [Электрон. ресурс] // Издание Пенсильван. гос. колледжа с.-х. наук (США). – Режим доступа: <http://extension.psu.edu/animals/dairy/nutrition/nutrition-and-feeding/body-condition-scoring/body-condition-scoring-as-a-tool-for-dairy-herd-management>. – (Дата обращения: 20.12.2016).
45. Beth de Ondarza M. Energy [Электрон. ресурс] // Официальный интернет-ресурс компании «DeLaval International» (Швеция) с библиотекой-депозитарием, раздел «Кормление животных». – 2000. – Режим доступа: <http://www.milkproduction.com/Library/Scientific-articles/Nutrition/Energy>. – (Дата обращения: 20.12.2016).
46. Рядчиков В. Г. Основы питания и кормления сельскохозяйственных животных: учеб. – Краснодар: КГАУ, 2014. – С. 215–284.
47. Скородумов В. А. Сбалансированное питание для коров // Молоч. пром-сть. – 2015. – № 8. – С. 69–70.
48. Справочник по контролю кормления и содержания животных / В. А. Аликаев, Е. А. Петухова, Л. Д. Халенева [и др.]. – М.: Колос, 1982. – 320 с.
49. What's the Score? Body Condition Scoring for Livestock / Body Condition Scoring and Energy Balance: [Электрон. ресурс] // Материалы официал. интернет-сайта М-ва сел. хоз-ва и охраны окруж. среды провинции Альберта (Канада) Alberta.ca>, раздел «Agriculture and Forestry», подраздел «Dairy Cattle». – Режим доступа: [http://www1.agric.gov.ab.ca/\\$department/deptdocs.nsf/all/agdex9622](http://www1.agric.gov.ab.ca/$department/deptdocs.nsf/all/agdex9622). – (Дата обращения: 20.12.2016).
50. Разведение с основами частной зоотехнии: учеб. для вузов / под общ. ред. проф. Н. М. Костомахина. – СПб.: Лань, 2006. – 448 с.

REFERENCES

1. Available at: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001201610240004> (December 20, 2016)
2. SZ RF (Code of laws of the Russian Federation), 2016, No. 187 FZ.
3. Medvedev D.A., available at: <http://government.ru/news/25318> (December 20, 2016)
4. Bewley J.M., Schutz M.M., *The Professional Animal Scientist*, 2008, No. 24, pp. 507–529.
5. Evans D.G., *Animal production*, 1978, Vol. 26, pp.119–125.
6. Fietze S., *Vergleich der unterschiedlichen Körperkonditionsbeurteilungsmethoden, Body Condition Scoring (BCS) und Rückenfetttdickenmessung (RFD), und deren Aussagefähigkeit in Bezug auf die Fruchtbarkeit von Holstein-Friesian Kühen*, Diss. Doct. of Vet. Med., Hannover, Germany, 2004, 131p.
7. Hady P.J., Domecq J.J., Kaneene J.B., *J. Dairy Sci.*, 1994, Vol. 77, pp. 1543–1547.
8. Rodenburg J., available at: <http://www.omafr.gov.on.ca/english/livestock/dairy/facts/00–109.htm> (December 20, 2016)
9. Schäfers M., *Untersuchungen zur Körperkonditionsbeurteilung bei Milchkühen*
10. Berry D.P., Lee J.M., Macdonald K.A., *J. Dairy Sci.*, 2007, Vol. 90, pp. 637–648.
11. Daetz C., *Untersuchungen zur Konditionsentwicklung bei Milchkühen in der*
12. Gillund P., Reksen O., Gröhn Y.T., Karlberg K., *J. Dairy Sci.*, 2001, No. 6 (84), pp. 1390–1396.
13. Reid I.M., Roberts C.J., Treacher R.J., Williams L.A., *Anim. Prod.*, 1986, No. 1 (43), pp. 7–15.
14. Roche J.R., Macdonald K.A., Schütz K.E., *J. Dairy Sci.*, 2013, Vol. 96, pp. 5811–5825.
15. Anglart D., *Automatic estimation of body weight and body condition score in dairy cows using 3D imaging technique*, Degree project in Animal Science, Sweden, Uppsala, 2010, 48p.
16. Azzaro G., Caccamo M., Ferguson J.D., *Journal of Dairy Science*, 2011, Vol. 94, pp. 2126–2137.
17. Bewley J.M., Peacock A.M., Lewis O., *J. Dairy Sci.*, 2008, Vol. 91, pp. 3439–3453.
18. Coffey M.P., Motram T.B., McFarlane N., *British Association Animal Science*, 2003, No. 131, pp. 131–137.
19. Ferguson J.D., Azzaro G., Licitra G., *J. Dairy Sci.*, 2006, Vol. 89, pp. 3833–3841.
20. Halachmi I., Polak P., Roberts D., Klopčic M., *J. Dairy Sci.*, 2008, Vol. 91, pp. 4444–4451.
21. Kleiböhmer Ch., Heuwieser W., Bergmann J., Ochsmann A., *Prakt. Tierarzt.*, 1998, No. 1 (79), pp. 50–61.
22. Jefferies B.C., *Tasmanian Journal of Agriculture*, 1961, Vol. 32, pp. 19–21.
23. Lowman B.G., Scott N.A., Somerville S.H., *East of Scotland College of Agriculture revue bulletin*, 1976, No. 6.
24. Mulvany P.M., *Occas. Publ. Br. Soc. Anim. Prod., Edinburgh.*, 1981, No. 4, 349p.
25. Wildman E.E., Jones G.M., Wagner P.E., *J. Dairy Sci.*, 1982, Vol. 65, pp. 495–501.
26. Earle D.F., *J. Agric. (Victoria)*, 1976, Vol.74, pp. 228–231.
27. Edmondson A.J., Lean I.J., Weaver C.O., *J. Dairy Sci.*, 1989, Vol. 72, pp.68–78.
28. Metzner M., Heuwieser W., Klee W., *Die Praktische Tiararzt.*, 1993, No. 7 (74), pp. 991–998.
29. Ferguson J.D., Galligan T.D., Thomsen N., *J. Dairy Sci.*, 1994, Vol. 77, pp. 2695–2703.
30. Ferguson J.D., Otto K.A., *Proceedings of the 1989 Cornell Nutrition Conference for Feed Manufacturers*, NY, Ithaca, 1989, 75p.
31. Ferguson J.D., available at: <https://research.vet.upenn.edu/DairyPoultrySwine/DairyCattle/PennConf1996/tabid/1602/Default.aspx> (December 20, 2016).
32. Heuwieser W., Fischer B., Engelhard T., Landmann D., *Top Agrar Sonderdruck*, 1996, No. 11.
33. Bezborodov P.N., *Uch. zap. uchr. obrazovanija (Vitebskaja ordena «Znak pocheta» gos. akad. vet. Mediciny)*, 2011, No. 2–1 (47), pp. 121–129. (In Russ.)
34. Bezborodov P.N., *Aktual'nye problemy nauki v agropromyshlennom komplekse* (Actual problems of science in the agro-industrial complex), Proceeding of the 64th International Scientific and Practical Conference, Kostroma, Kostromskoj GSHA, 2013, Vol. 2, pp. 140–144. (In Russ.)
35. Patton R.A., Bucholtz H.F., Schmidt M.K., Hall F.M., available at: <http://www.nj.gov/agriculture/humanebcsdairy.pdf> (December 20, 2016)
36. Kellogg W., available at: <https://www.uaex.edu/publications/pdf/FSA-4008.pdf> (December 20, 2016)
37. Hamilton J.G., available at: <http://agriculture.vic.gov.au/agriculture/livestock/beef/handling-and-management/condition-scoring-of-beef-cattle> (December 20, 2016)
38. Boundy T., *The Progressive Sheep Breeder*, Shoreham (Vermont), Spring 1982, pp. 22–24.
39. Byers D.I., *Advances in Dairy Technology*, 1999, Vol. 11, pp.153–169.
40. <https://www.elanco.us/pdfs/ai10752-body-condition-score-insert.pdf> (December 20, 2016)

41. https://dairy.ahdb.org.uk/non_umbraco/download.aspx?media=9926 (December 20, 2016)
42. Kam-phues J., Coenen M., Iben C., Alfeld-Hannover, 10, Aufl., M.&H. Schap-er, 2004, pp. 208.
43. Otto K., Ferguson J., Fox D., Sniffen C., *J. Dairy Sci.*, 1991, Vol. 74, pp. 852–859.
44. Heinrichs J., Jones S., Ishler V.A., available at: <http://extension.psu.edu/animals/dairy/nutrition/nutrition-and-feeding/body-condition-scoring/body-condition-scoring-as-a-tool-for-dairy-herd-management> (December 20, 2016)
45. <http://www.milkproduction.com/Library/Scientific-articles/Nutrition/Energy> (December 20, 2016)
46. Rjadchikov V.G., *Osnovy pitaniya i kormleniya sel'skhozjajstvennyh zhi-votnyh* (Fundamentals of nutrition and feeding of agricultural animals), Krasnodar, KGAU, 2014, pp. 215–284.
47. Skorodumov V.A., *Moloch. prom-st*», 2015, No. 8, pp. 69–70. (In Russ.)
48. AlikaeV V.A., Petuhova E.A., Haleneva L.D., *Spravochnik po kontrolju kormleniya i sodержaniya zhivotnyh* (Handbook on the control of feeding and keeping animals), Moscow, Kolos, 1982, 320 p.
49. [http://www1.agric.gov.ab.ca/\\$department/deptdocs.nsf/all/agdex9622](http://www1.agric.gov.ab.ca/$department/deptdocs.nsf/all/agdex9622) (December 20, 2016)
50. Kostomahin N.M., *Razvedenie s osnovami chastnoj zootehnii* (Breeding with the basics of private zootechny), St. Petersburg, Lan», 2006, 448 p.