

*На правах рукописи*

**АКИМОВ АЛЕКСАНДР ЛЕОНИДОВИЧ**

**ВЗАИМОСВЯЗЬ БАЛЛЬНОЙ ОЦЕНКИ УПИТАННОСТИ С  
ХОЗЯЙСТВЕННО-ПОЛЕЗНЫМИ ПРИЗНАКАМИ МЯСНОГО СКОТА**

**АВТОРЕФЕРАТ**

диссертации на соискание ученой степени  
кандидата сельскохозяйственных наук

06.02.07 – разведение, селекция и генетика  
сельскохозяйственных животных

Усть-Кинельский – 2020

Работа выполнена в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования  
«Самарский государственных аграрный университет»

**Научный руководитель:** **Хакимов Исмагиль Насибуллович**,  
доктор сельскохозяйственных наук,  
профессор

**Официальные оппоненты:** **Джуламанов Киниспай Мурзагулович**, д-р с.-х. наук, заведующий селекционно-генетического центра по мясным породам ФГБНУ «Федеральный научный центр биологических систем и агротехнологий Российской академии наук»  
**Насамбаев Едиге Гапуевич**, д-р с.-х. наук, профессор кафедры биотехнологии, животноводства и рыбного хозяйства, НАО «Западно-Казакстанский аграрно-технический университет им. Жангир хана»

**Ведущая организация:** ФГБОУ ВО «Башкирский государственный аграрный университет»

Защита состоится «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2020 года в \_\_\_ часов на заседании диссертационного совета Д 999.182.03 при ФГБОУ ВО «Самарский государственный аграрный университет» по адресу: 446442, Самарская область, г. Кинель, п.г.т. Усть-Кинельский, ул. Учебная, 2.

С диссертацией можно ознакомиться в научной библиотеке ФГБОУ ВО «Самарский государственный аграрный университет» и на сайте <http://www.ssaa.ru>.

Автореферат разослан «    » ноября 2020 г.

Учёный секретарь

диссертационного совета

Хакимов Исмагиль Насибуллович

## 1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

**Актуальность темы.** Животноводство на современном этапе не может успешно развиваться без постоянного расширения и углубления знаний о природе организма. Без этих знаний невозможно сознательно управлять ростом и развитием животных и извлекать максимальную пользу от их разведения. Одним из важнейших вопросов теории и практики животноводства является развитие организма и управление им (Новиков Е.А., 1971, Таранов М.Т., 1976, D.E. Eversole, 2007, И.Н. Хакимов, 2017).

Важнейшим элементом технологии производства говядины является увеличение в туше животных мякоти по отношению к костям. Так как мякоть состоит из мышечной и жировой тканей, решить эту задачу можно за счёт увеличения мышечной или жировой части, а лучше всего за счёт увеличения того и другого (Г.П. Легошин, 2016, И.Н. Хакимов, 2016). Количество жира в теле животных зависит от их упитанности. В свою очередь, упитанность скота во многом зависит от условий кормления и содержания. Поэтому определение упитанности мясного скота является полезным инструментом управления кормлением и содержанием животных, так как от состояния упитанности коров зависит их молочность, воспроизводительные функции, резистентность, в итоге, сроки хозяйственного использования коров и продуктивность молодняка.

У молодняка мясного скота упитанность определяет состояние здоровья, продуктивность и время снятия с откорма (скороспелость). Все эти показатели влияют на экономическую эффективность производства говядины. Следовательно, быстрое и точное, без больших затрат времени и труда на измерение и прощупывание животных, определение упитанности скота является актуальной задачей и имеет большое практическое значение.

В связи с этим, многие ученые и специалисты – практики считают, что для увеличения производства говядины и реализации генетического потенциала мясного скота, в полной мере используя селекционные достижения отечественных и зарубежных коллег, необходимо использовать новые приемы управления стадом, среди которых широкое применение за границей получила балльная оценка упитанности скота (Б.О.У).

**Степень разработанности вопроса.** Зарубежные ученые указывают, что упитанность скота на протяжении жизни является основным признаком эффективности кормления и содержания (B.C. Jefferies, 1961, R. A. Patton, 1988, E. Frigo, 2013, T.C. Cunningham, 2014, M. Pesonen, 2015).

Быстрая и точная оценка упитанности скота позволит оперативно принимать решения при управлении стадом по внесению корректив в программу кормления животных, в условия содержания, при перегруппировке поголовья, решать вопрос о сроках снятия скота с откорма, и таким образом сократить сроки откорма и сэкономить дорогостоящие корма и, как следствие, повысить эффективность производства говядины.

Изучению вопросов использования балльной оценки упитанности молочного и мясного скота в практике скотоводства уделяется большое внимание за рубежом (R. A. Patton, 1988, R.L. Endecott, 2013, F. A. Gonzalez, 2019, V. Monteils, 2019,). Но, к сожалению, в нашей стране практически нет работ, посвященных этому вопросу. В качестве первоначального опыта можно привести работу Легошина Г.П. и Шарафеевой Т.Г. (Г. П. Легошин и др., 2015), что совершенно недостаточно. В связи с этим, проведенные исследования обладают научной новизной и практической значимостью, является актуальными и своевременными.

**Научная новизна исследований.** Впервые в России предложена балльная оценка упитанности коров по 9-ти, а молодняка мясного скота по 5-ти балльной шкале. Установлено наличие взаимосвязи балльной оценки упитанности коров с промерами тела, с живой массой и воспроизводительной способностью; балльной оценки упитанности с живой массой и продуктивностью молодняка; балльной оценки упитанности с качеством спермы бычков-производителей. Проведено моделирование обоснования использования балльной оценки упитанности для корректировки норм кормления мясных коров. Определена экономическая эффективность использования коров с разной оценкой упитанности.

**Теоретическая и практическая значимость работы.** Теоретическая значимость исследований состоит в том, что доказана возможность более полной реализации биоресурсного потенциала мясного скота при использовании балльной оценки упитанности мясного скота в управлении стадом в ходе производственных процессов. Установлена взаимосвязь балльной оценки упитанности с хозяйственно-биологическими признаками разных половозрастных групп мясного скота и коэффициенты регрессии между ними. Определенно, что коэффициенты корреляции между балльной оценкой упитанности с живой массой и продуктивностью были положительные и у тёлочек составили 0,53 и 0,86, а у бычков – 0,56 и 0,83, соответственно. Выявлена положительная корреляция и коэффициенты регрессии между балльной оценкой упитанности с живой массой и промерами тела коров, с коэффициентами сопряженности от 0,52 до 0,75. Смоделировано и предложено изменение норм кормления мясных коров в зависимости от балльной оценки упитанности.

Значение проведенных исследований по определению зависимости выхода телят от балльной оценки упитанности для практики состоит в том, что использование коров с 6 баллами упитанности позволяет получать больше телят к отъему, по сравнению с коровами, имеющими 3 балла, на 8,3 % и увеличивают уровень рентабельности выращивания молодняка к отъему в возрасте 210 дней на 1,22 %.

**Цель и задачи исследования.** Цель – определение взаимосвязи между балльной оценкой упитанности с хозяйственно-полезными признаками мясного скота с последующим применением в управлении стада.

В соответствии с целью поставлены следующие задачи:

- выявить корреляционные связи между балльной оценкой упитанности с живой массой и со среднесуточным приростом молодняка;
- установить взаимосвязь балльной оценки упитанности с хозяйственно-биологическими признаками коров;
- определить сопряжённость балльной оценки упитанности с хозяйственно-полезными признаками и качеством спермы быков-производителей;
- смоделировать использование балльной оценки упитанности для корректировки норм кормления мясных коров;
- рассчитать экономическую эффективность использования коров с разной оценкой упитанности.

**Методология и методы исследования.** Методологическая основа проведенных исследований базируется на научных трудах и разработках зарубежных авторов, посвященных проблемам использования балльной оценки упитанности мясного скота в менеджменте стада. При выполнении исследований был использован целый комплекс специальных методов, в том числе зоотехнических, лабораторно-биологических, биометрических и экономических. Определены коэффициенты корреляции и регрессии между балльной оценкой упитанности и хозяйственно-биологическими признаками мясного скота. Полученные в ходе исследований данные обработаны методами вариационной статистики.

**Основные положения, выносимые на защиту:**

- установлена средняя и высокая сопряжённость балльной оценки упитанности с живой массой и продуктивностью молодняка;
- корреляционный и регрессионный анализ выявил положительную взаимосвязь балльной оценки упитанности с живой массой, промерами тела и воспроизводительной способностью коров;
- снижение балла упитанности отрицательно сказывается на качестве спермопродукции быков-производителей;
- смоделировано и обосновано использование балльной оценки упитанности для корректировки норм кормления мясных коров;
- содержание коров в оптимальной упитанности экономически выгодно.

**Степень достоверности и апробация работы.** Достоверность полученных результатов подтверждается правильным использованием общепринятых методик, включением в экспериментальную часть достаточного для объективной оценки поголовья животных, обработкой цифрового материала биометрическими методами с определением критерия достоверности с использованием программного приложения Microsoft Excel.

Основные результаты диссертационной работы неоднократно докладывались и были одобрены на ежегодных научно-практических конференциях профессорско-преподавательского состава, сотрудников и аспирантов Самарского ГАУ: на XVIII Поволжской агропромышленной выставке, 23-24 сентября 2016 г., Поволжская МИС; на Международном молодежном аграрном форуме «Аграрная наука в инновационном развитии АПК», 8-10 ноября 2017 г., Мичуринский ГАУ; на Международной научно-практической

конференции «Инновационные достижения науки и техники в АПК», 2018 г.; на Международных научно-практических конференциях «Вклад молодых ученых в аграрную науку», Самарский ГАУ, 2017-2019 г.; на Всероссийском конкурсе на лучшую научную работу среди студентов, аспирантов и молодых ученых высших учебных заведений Министерства сельского хозяйства Российской Федерации, Ижевская ГСХА, Саратовский ГАУ им. Н.И. Вавилова, 2019 г.; на Всероссийской выставке «Золотая осень», 5-8 октября 2017 г, Москва, ВДНХ; на Международной научно-практической конференции, посвященной 70-летию профессора Ижевской ГСХА Любимова А.И., г. Ижевск, 2020 г.

**Публикации.** По результатам исследований опубликовано 10 научных статей, достаточно полно отражающих основное содержание диссертации, из них 2 работы изданы в рецензируемых журналах, 1 практическое руководство.

**Реализация результатов исследований.** Исследования проведены в рамках научно-исследовательских работ Самарского ГАУ по теме «Повышение эффективности производства говядины в Самарской области на основе совершенствования генетического потенциала мясного скота, технологии кормления и содержания» (гос. рег. № 01. 20117765) и заказа Минсельхоза России за счет средств федерального бюджета в 2016 году «Разработка практического руководства, по балльной оценке, упитанности мясного скота и её применение в менеджменте стада». Научные разработки и положения диссертационной работы внедрены в племенном репродукторе по разведению герефордской породы в ООО «К.Х. Полянское» Большечерниговского района Самарской области и используются в учебном процессе в Самарском ГАУ при подготовке специалистов по специальности «Зоотехния».

**Объём и структура диссертации.** Диссертация изложена на 126 страницах компьютерного текста, состоит из введения, обзора литературы, методологии и методов исследований, результатов исследований, заключения, предложений производству, списка использованной литературы и приложений. Список литературы включает 115 источников, из них 61 на иностранных языках. Работа иллюстрирована 28 таблицами, 1 рисунком, 22 приложениями.

## 2 МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Экспериментальная часть работы выполнена в период с 2017 по 2020 г. в племенных репродукторах по разведению герефордской породы: ООО «К.Х. Полянское» Большечерниговского района и ООО «К.Х. Волгарь» Большеглушицкого района, и племенном репродукторе по разведению казахской белой породы ЗАО Шигонское СХП «Колос» Шигонского района Самарской

области. Диссертационная работа выполнена на кафедре «Зоотехния» Самарского государственного аграрного университета.

Научно-хозяйственные опыты были проведены на физиологически здоровом мясном скоте герефордской и казахской белоголовой породы. Животные находились в условиях кормления и содержания, принятых в хозяйствах, в зависимости от пола и возрастной группы. Рационы кормления животных были сбалансированы по питательным веществам и соответствовали нормам кормления мясного скота, разработанным Калашниковым А.П и др., 2003 г.

При определении взаимосвязи балльной оценки упитанности с живой массой и продуктивностью молодняка, животные были распределены по группам: I – молодняк ООО «К.Х. Полянское», II – ООО «К.Х. Волгарь», III – ЗАО Шигонское СХП «Колос». При установлении связи балльной оценки упитанности с хозяйственно-биологическими качествами коров, ремонтных бычков и быков-производителей, скот был распределен на следующие группы: I – ООО «К.Х. Полянское», II – ООО «К.Х. Волгарь», III – ЗАО Шигонское СХП «Колос», соответственно. В исследованиях по выявлению зависимости воспроизводительной способности коров с балльной оценкой упитанности, проведённых во всех трёх хозяйствах, животные в пределах каждой группы были распределены на две подгруппы – с упитанностью 3 балла и 6 баллов.

Качество спермы быков было определено в племенных репродукторах у одних и тех же быков в состоянии упитанности 6 баллов в начале и в конце случного периода – 4 балла, согласно действующему ГОСТ 32277-2013 «Средства воспроизводства. Сперма. Методы испытаний физических свойств и биологического, биохимического, морфологического анализов».

Во всех научно-хозяйственных опытах скот содержался по технологии, принятой в мясном скотоводстве, летом – на пастбище в летних лагерях, зимой – на стойловом беспривязном содержании на глубокой несменяемой подстилке в капитальных помещениях, сопряжённых с выгульно-кормовыми площадками, оборудованными соломенно-земляными курганами и кормушками.

Объектом для наших исследований служила взаимосвязь между балльной оценкой упитанности с хозяйственно-полезными признаками быков-производителей, коров и молодняка в возрасте 6-7 месяцев мясных пород. Корреляционно-регрессионный анализ изучаемых признаков проводили на основе общепринятых статистических методов (Н.А. Плохинский 1969).

Цифровой материал, полученный в ходе исследований, был обработан методом биометрической статистики по рекомендациям Н. А. Плохинского с определением достоверности разницы по таблице Стьюдента с определением трёх степеней достоверности.

Работа проводилась в соответствии с общей схемой исследований (рисунок 1).



Рисунок 1 – Схема исследований



### 3 РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

#### 3.1 Взаимосвязь балльной оценки упитанности с хозяйственно-полезными признаками молодняка.

Продуктивность молодняка мясного скота, уровень развития и упитанность, как и другие хозяйственно-полезные признаки, зависят от множества факторов: условий кормления и содержания, генетического потенциала и индивидуальных особенностей животного. Изучение коэффициента корреляции и регрессии между упитанностью и живой массой молодняка показало на высокую степень прямолинейной взаимозависимости признаков (таблица 1).

Таблица – 1 Коэффициенты корреляции и регрессии между упитанностью и живой массой молодняка

Показатель	Группа					
	I		II		III	
	Тёлки	Бычки	Тёлки	Бычки	Тёлки	Бычки
Балльная оценка упитанности, балл	4,1±0,9	4,5±0,12	4,0±0,12	4,5±0,10	4,3±0,14	4,1±0,14
Живая масса, кг	224,5 ±4,3	239,2 ±5,2	219,8 ±2,3	231,6 ±4,4	220,3 ±3,3	233,5±5,5
Коэффициент корреляции (r)	0,78	0,77	0,76	0,80	0,74	0,82
Коэффициент регрессии (R)	25,3	24,8	27,6	28,3	26,9	31,2
Достоверность коэффициента корреляции (td)	0,999	0,999	0,999	0,999	0,999	0,999
Достоверность коэффициента регрессии (td)	0,999	0,999	0,999	0,999	0,999	0,999

Во всех случаях коэффициент корреляции был высоким, положительным и прямолинейным, находился в границах от 0,74 до 0,82. Это является основанием для использования их при определении коэффициента регрессии. В результате регрессионного анализа выявлено, что при изменении упитанности животных на 1 балл, их живая масса изменяется на 24,8-31,2 кг.

Также установлено, что взаимосвязь высоты в крестце и балльной оценки упитанности молодняка незначительна. Корреляционный и регресси-

онный анализ между среднесуточным приростом, высотой в крестце и балльной оценкой упитанности, характеризовались как признаки, имеющие высокую и среднюю степень зависимости друг от друга (таблица 2-3).

Во всех случаях коэффициент корреляции между упитанностью и продуктивностью был высоким, положительным и прямолинейным, находился в пределах от 0,74 до 0,86. Это даёт возможность использовать балльную оценку упитанности, как селекционный признак при отборе животных на ранних этапах развития.

Таблица 2 – Коэффициент корреляции и регрессии между среднесуточным приростом и упитанностью молодняка.

Показатель	Группа					
	I		II		III	
	Тёлки	Бычки	Тёлки	Бычки	Тёлки	Бычки
Среднесуточный прирост, г	665,1 ±13,70	753,0 ±13,10	658,2 ±14,40	741,0 ±13,24	623,7 ±11,21	664,0 ±12,35
Коэффициент корреляции (r)	0,86	0,78	0,83	0,78	0,76	0,74
Коэффициент регрессии (R)	105,2	107,1	139,4	133,5	110,3	138,1
Достоверность коэффициента корреляции (td)	0,999	0,999	0,999	0,999	0,999	0,999
Достоверность коэффициента регрессии (td)	0,999	0,999	0,999	0,999	0,999	0,999

Коэффициент регрессии позволил выявить, что изменение упитанности молодняка на 1 балл приводит к изменению живой массы телят I группы среди тёлочек на 105,2 г, во II группе тёлочек на 139,4 г в сутки и на 110,3 г у тёлочек III группы. Среди бычков изменение упитанности скота на 1 балл приводит к изменению живой массы на 107,1, 133,5 и 138,1 г в сутки ( $P > 0,999$ ), соответственно.

Корреляционный анализ свидетельствует, что исследования взаимосвязи балльной оценки упитанности с высотой в крестце менее слабо выражены и классифицируются, как средние.

По результатам исследования можно сделать вывод, что взаимосвязь между балльной оценкой упитанности и живой массой, и среднесуточными приростами высокая, а высота в крестце и балльная оценка упитанности коррелируют средне.

Таблица 3 – Коэффициент корреляции и регрессии между высотой в крестце и упитанностью молодняка

Показатель	Группы					
	I		II		III	
	Тёлки	Бычки	Тёлки	Бычки	Тёлки	Бычки
Высота в крестце, см.	110,9 ±0,51	108,6 ±0,43	105,2±0,58	108,6 ±0,43	104,3 ±0,76	107,4±0,67
Коэффициент	0,55	0,53	0,55	0,58	0,55	0,56
Коэффициент регрессии (R),	0,033	0,041	0,036	0,043	0,029	0,038
Достоверность коэффициента корреляции (td)	0,999	0,999	0,999	0,999	0,999	0,999
Достоверность коэффициента регрессии (td)	0,999	0,999	0,999	0,999	0,999	0,999

### 3.2 Взаимосвязь балльной оценки упитанности с хозяйственно-полезными признаками коров.

В исследуемых хозяйствах, изучение состояния упитанности животных стада в течение года, показывает, что упитанность большинства здоровых коров находится в пределах 3-7 баллов. В исследовании рассчитаны коэффициенты корреляции и регрессии для коров двух мясных пород.

Определение коэффициентов корреляции и регрессии показало средний и высокий уровень корреляции между упитанностью и живой массой, средний и высокий уровень взаимосвязи между упитанностью и промерами тела коров (таблица 4).

Коэффициенты корреляции между упитанностью и промерами тела в группах составляли от 0,46 до 0,76, коэффициенты регрессии свидетельствуют, что изменение упитанности на один балл, изменяет живую массу герфордского скота I группы на 47,22 кг, на 45,28 кг – у второй, а изменение упитанности на 1 балл у казахской белоголовой породы изменяет живую массу на 41,22 кг.

По обхвату груди коэффициенты регрессии и корреляции были наивысшими у группы казахского белоголового скота и составили 5,12 см, что на

0,71 см больше, чем у коров второй группы и на 1,44 см, чем у коров первой группы.

Таблица 4 – Коэффициенты корреляции и регрессии между упитанностью, живой массой и промерами коров.

Показатель	Группа		
	I	II	III
	Живая масса		
Балльная оценка упитанности, балл.	6,42±0,16	6,28±0,14	5,18±0,18
Живая масса, кг	482,6±5,43	525,8±4,75	447,5±5,28
Коэффициент корреляции (r)	0,76	0,72	0,70
Коэффициент регрессии (R)	47,22	45,28	41,22
Достоверность коэффициента корреляции (td)	0,95	0,95	0,95
Достоверность коэффициента регрессии (td)	0,999	0,999	0,999
	Обхват груди		
Обхват груди, см	184,0±1,42	187,0±3,15	179,0±1,32
Коэффициент корреляции (r)	0,62	0,67	0,53
Коэффициент регрессии (R)	3,68	4,41	5,12
Достоверность коэффициента корреляции (td)	0,95	0,95	0,95
Достоверность коэффициента регрессии (td)	0,999	0,999	0,999
	Ширина груди		
Ширина груди, см	41,2±0,48	42,6±0,79	39,8±0,66
Коэффициент корреляции (r)	0,54	0,68	0,60
Коэффициент регрессии (R)	1,32	1,85	1,14
Достоверность коэффициента корреляции (td)	0,95	0,95	0,95
Достоверность коэффициента регрессии (td)	0,999	0,999	0,999
	Глубина груди		
Глубина груди, см.	53,4±0,65	62,3±1,03	61,6±0,38
Коэффициент корреляции (r)	0,52	0,69	0,46
Коэффициент регрессии (R)	1,45	2,23	1,61
Достоверность коэффициента корреляции (td)	0,95	0,95	0,95
Достоверность коэффициента регрессии (td)	0,999	0,999	0,999

Вторая группа коров имела самые высокие показатели коэффициентов корреляции и регрессии между шириной груди, глубиной груди и упитанностью, которые превосходили на 0,17 см по ширине груди и на 0,19 см по глубине груди показатели первой группы, а третьей группы на 0,07 см и 0,23 см, соответственно.

Во всех случаях коэффициенты корреляции и регрессии были достоверными при уровне достоверности  $P > 0,95$  и  $P > 0,999$ .

Таким образом, наличие средней и высокой положительной корреляции между изучаемыми признаками, даст возможность использовать балльную оценку упитанности при отборе животных, как косвенный признак, для улучшения живой массы и экстерьерных показателей.

### 3.2.1 Взаимосвязь балльной оценки с воспроизводительной способностью коров

В хозяйствах в течение года, в среднем, упитанность большинства коров находилась в пределах 3-6 баллов. Очень важно, чтобы коровы достигли оптимальной упитанности перед отёлом, так как это влияет на воспроизводительную функцию коров (таблица 5).

Анализ воспроизводительной функции коров показывает, что при упитанности 3 балла, в I группе от 18 коров к отъёму получено 16 телят, что в пересчёте на 100 коров составляет 88,9 голов телят, во II группе – 17 телят от 20 коров, III группе – 21 телёнок от 23 коров. Что в среднем по трём группам составляет 88,5 %. От коров с упитанностью 6 баллов получен 51 телёнок в I группе, 56 и 53 телёнка, соответственно, в других группах. То есть, в среднем коровы с Б.О.У. 6 баллов дали 95,8 телят в расчёте на 100 коров, что на 7,3 % больше, чем у коров с 3 баллами упитанности.

Таблица 5 – Оценка воспроизводительной функции коров с разной упитанностью

Показатель	Группа					
	I		II		III	
	Б.О.У.		Б.О.У.		Б.О.У.	
Балл упитанности	3	6	3	6	3	6
Коров, голов	18	52	20	60	23	55
Получено телят, голов	16	51	17	56	21	53
Выход телят на 100 коров, %	88,9	98,1	85,0	93,3	91,3	96,4
Масса при отъёме, кг	190	211	187	207	185	206
Возраст телят при отъёме, дней	210	210	210	210	210	210

Живая масса телят при отъёме у коров с упитанностью 3 балла, составила 190; 187; 185 кг, соответственно группам. Телята, полученные от коров с упитанностью 6 баллов, имели живую массу в первой группе 211 кг, во второй

группе 207 и 206 кг в третьей группе, что больше на 21, 20 и 21 кг, соответственно. Таким образом, можем утверждать, что воспроизводительная способность коров зависит от балльной упитанности животных. Коровы с 6 баллами упитанности превосходят по выходу телят коров, оценённых упитанностью в 3 балла, также, как и по живой массе телят к отъёму.

### 3.3 Взаимосвязь качества спермы быков-производителей с балльной оценкой упитанности.

В мясном скотоводстве телёнок является единственной продукцией, получаемой от коровы. Во многом, количество полученных телят, зависит от качества спермы быков-производителей в случной период. Известно, что качество спермы быков-производителей зависит от многих факторов: условий кормления и содержания, состояния здоровья, техники взятия спермы, индивидуальных качеств производителя и других (С. Г. Исламова, 2007, А. Ахомгова, 2009, Н. А. Мальгина, 2017).

Исследования качества спермы быков-производителей в зависимости от балла упитанности перед случным периодом, когда средняя упитанность быков была 6 баллов, свидетельствуют о том, что быки-производители давали сперму хорошего качества, соответствующую требованиям ГОСТ 32277-2013 (таблица 6).

Таблица 6 – Качество спермы быков-производителей при упитанности 6 баллов

Показатель	Группа		
	I	II	III
Объём эякулята, мл	14,6±0,84	12,2±0,80	11,8±0,68
Активность, балл	7,7±0,12	7,0±0,16	7,5±0,16
Концентрация, млрд./1см <sup>3</sup>	1,01±0,06	0,96±0,08	0,91±0,04
Цвет	белый с желтоватым оттенком	белый с желтоватым оттенком	белый с желтоватым оттенком
Запах	слабый запах парного молока	слабый запах парного молока	слабый запах парного молока
Консистенция	сливкообразная	сливкообразная	сливкообразная

Измерения объёмов эякулята быков-производителей показали, что наибольший объём эякулята давали быки из племенного репродуктора ООО «К.Х. Полянское» – 14,6 мл, что на 2,8 мл больше, чем у быков казахской белоголовой породы из племенного репродуктора ЗАО Шигонское СХП «Колос», ( $P \geq 0,99$ ) и на 2,4 мл больше, чем у быков-производителей из ООО «К.Х. Волгарь», ( $P \geq 0,95$ ).

Исследования по определению качества спермы в конце случного сезона, при упитанности быков-производителей 4 балла, констатируют факт, что качество спермы у быков значительно ухудшилось (таблица 7).

У быков первой группы объём эякулята уменьшился на 4,5 мл ( $P>0,0999$ ), при снижении активности на 7,8% ( $P>0,0999$ ), при снижении концентрации на 0,19 млрд./см<sup>3</sup> ( $P>0,95$ ).

Таблица 7 – Качество спермы быков-производителей при упитанности 4 балла

Показатель	Группа		
	I	I	I
Объём эякулята, мл	10,1±0,64***	8,3±0,71***	8,8±0,62**
Активность, балл	7,1±0,16***	6,8±0,16	7,1±0,18
Концентрация, млрд./1см <sup>3</sup>	0,82±0,05*	0,81±0,06	0,84±0,06
Цвет	белый с желтоватым оттенком	белый с желтоватым оттенком	белый с желтоватым оттенком
Запах	слабый запах парного молока	слабый запах парного молока	слабый запах парного молока
Консистенция	сливкообразная	сливкообразная	сливкообразная

Достоверная разница также установлена при сравнении быков II и III групп в начале и в конце случного периода по объёму эякулята ( $P>0,999$  и  $P>0,99$ , соответственно).

Полученные данные позволяют сделать выводы, что качество спермы быков-производителей зависит от балльной оценки упитанности.

### 3.4 Моделирование изменения уровня кормления мясных коров разной живой массы и упитанности.

Живая масса и физиологическое состояние мясных коров не должны быть единственными показателями при определении уровня кормления. Состояние хорошей упитанности позволяет судить о хорошем здоровье, приспособленности к условиям кормления и содержания коров. Следовательно, установление упитанности животных, является более надёжным и точным инструментом при определении уровня кормления животных.

Исходя из этого, можно теоретически обосновать и смоделировать изменение норм кормления коров в зависимости от состояния упитанности, что требует дальнейшего изучения в ходе конкретных опытов. Нашими исследованиями при определении коэффициента регрессии установлено, что при изменении упитанности коров на 1 балл, их живая масса изменяется на 47,22; 45,28 и 41,22 кг (таблица 3). Зная нормы кормления и живую массу коров, можно определить, сколько ЭКЕ приходится на 100 кг живой массы коров.

Умножая полученное число на коэффициент регрессии, и разделив на 100, можно получить поправочные коэффициенты к нормам кормления в зависимости от упитанности коров. Исходя из этого, мы предлагаем поправки в нормы кормления мясных коров разной живой массы и упитанности (таблица 8).

Таблица 8 – Изменение питательности рационов в зависимости от изменения упитанности коров с живой массой 400- 450 и 550-600 кг

Баллы упитанности	Желательные баллы упитанности	Изменения норм кормления, ЭКЕ			
		400	450	550	600
1	5	+ 3,16	+ 3,02	+ 2,82	+ 2,77
2	5	+2,67-3,16	+2,55-3,02	+ 2,46-2,82	+2,34-2,77
3	5	+1,76-2,67	+1,70-2,55	+1,64-2,46	+1,56-2,34
4	5	+1,38-1,76	+1,32-1,70	+1,27-1,64	+1,21-1,56
5	5-7	+0,89-0,95	+0,85-0,91	+0,82-0,87	+0,78-0,84
6	5-7	+0,89-0,95	+0,85-0,91	+0,82-0,87	+0,78-0,84
7	5-7	норма	норма	норма	норма
8	5-7	-0,50-0,89	-0,47-0,85	-0,46-0,82	-0,43-0,78
9	5-7	-0,88-1,78	-0,85-1,70	-0,82-1,64	-0,78-1,56

### 3.5 Экономическая эффективность использования коров при разной упитанности

В условиях рыночной экономики основной целью производственной деятельности сельскохозяйственных предприятий является получение прибыли. Основным источником дохода отрасли мясного скотоводства является продажа мяса или живой массы, величина которых зависит от прироста телят, а коровы в этом случае являются средством производства и затраты на их содержание ложатся на полученный прирост.

Анализ определения экономической эффективности использования коров различной упитанности к моменту отъема показал, что более экономически выгодным является содержание коров в состоянии упитанности 6 баллов (таблица 8).

Поскольку хозяйства являются племенными репродукторами, они продают племенной молодняк в возрасте 16 месяцев. При расчёте экономической эффективности использования коров различной упитанности, отъём телят производился в возрасте 210 дней. В связи с этим, рассчитывались условные экономические показатели. Причём, производился расчёт средневзвешенных величин для всех групп.

Дополнительная условная прибыль в размере 177292,6 руб. получена от использования коров с упитанностью 6 баллов, при абсолютной величине



850857,3 руб., с уровнем рентабельности 21,64 %. Условный уровень рентабельности в первой группе составил 20,42%, что на 1,22% меньше, чем у коров второй группы.

Таблица 8 – Экономическая эффективность использования коров при разной упитанности (в расчете на 100 коров).

Показатель	Балл упитанности	
	3	6
Количество коров, гол.	61	167
Количество телят к отъёму, гол.	54	160
Выход телят на 100 коров, гол.	88,5	95,8
Дополнительно получено телят, гол.	-	7,3
Живая масса 1 телёнка при рождении, кг	30,0	32,0
Живая масса всех телят при рождении, кг.	2655,0	3065,6
Живая масса 1 телёнка при отъёме, кг	187,0	208,0
Живая масса телят к отъёму, кг.	16549,5	19926,4
Получено прироста, кг.	13894,5	16860,8
Дополнительно получено прироста, кг.	-	2966,3
Затраты на выращивание телят, руб.	3298315,3	3931478,7
Себестоимость 1 кг живой массы, руб.	199,3	197,3
Условная реализационная цена 1 кг живой массы	240,0	240,0
Условная выручка, руб.	3971880,0	4782336,0
Условная прибыль, руб.	673564,7	850857,3
Дополнительная условная прибыль, руб.	-	177292,6
Условный уровень рентабельности, %	20,42	21,64

Экономическая оценка применения балльной оценки, показывает высокий потенциал использования в стадах мясного скота коров в оптимальной упитанности. Кроме того, у более упитанных коров телят можно отнимать в более раннем возрасте, что сокращает продолжительность подсосного периода и позволяет дать маточному стаду набрать необходимую упитанность к случному сезону.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

По результатам проведённых исследований сделаны следующие выводы:  
 1. В ходе исследования были определены коэффициенты корреляции и регрессии между балльной оценкой упитанности, живой массой и продуктивностью

молодняка. Коэффициенты корреляции в группах тёлочек были положительными, средними и высокими от 0,53 до 0,86, у бычков составили от 0,56 до 0,83, что говорит о большой зависимости живой массы и продуктивности молодняка от упитанности.

2. Выявлена положительная корреляция живой массы и промеров коров с балльной оценкой упитанности. Установлена тесная взаимосвязь Б.О.У с шириной, глубиной и обхватом груди. Коэффициенты корреляции в группах коров были положительными, средними и высокими от 0,52 до 0,76, что указывает на большую зависимость упитанности от промеров тела и живой массы. Из этого следует, что балльную оценку упитанности можно использовать для отбора животных с целью увеличения живой массы и улучшения экстерьерных показателей.

3. Выявлена высокая положительная корреляция между живой массой быков-производителей и ремонтных бычков с балльной оценкой упитанности, и качества спермы в зависимости от состояния упитанности. Коэффициенты корреляции по живой массе и упитанности в трех группах быков-производителей были положительными от 0,58 до 0,68. Установлено, что качество спермы быков-производителей снижается при снижении упитанности животных. В связи с этим, быки-производители в период случной компании должны быть в желательной упитанности в 6 баллов.

4. Оценка воспроизводительной способности коров показала, что у коров с низким состоянием упитанности к моменту отёла, наблюдается снижение воспроизводительной способности, снижается абсолютный прирост и живая масса телят при отъёме в возрасте 210 дней. От 100 коров с упитанностью 6 баллов получили к отъёму на 7,3 телёнка больше, их живая масса составила 208 кг, что больше, чем в контрольной группе на 21 кг.

5. Определение экономической эффективности использования балльной оценки упитанности показала, что в I группе от 61 коровы с упитанностью 3 балла к отъёму получено 54 теленка, во второй группе, в которой средняя упитанность составляла 6 баллов, получено 160 телят от 167 коров. Это дает возможность получить условной прибыли 850857,3 руб. и дополнительную условную прибыль в размере 177292,6 руб., с уровнем рентабельности 21,64 %, что на 1,22% больше, чем у коров с упитанностью 3 балла.

### **Предложения производству**

1. В целях оценки упитанности мясного скота, предлагаем использовать балльную оценку упитанности коров и быков-производителей по 9-ти, а молодняка по 5-ти балльной шкале.

2. Для повышения воспроизводительных качеств коров, необходимо, чтобы упитанность мясных коров перед отёлом составила 6 баллов.

3. Включить балльную оценку упитанности в селекционную программу, как косвенный признак для отбора, положительно коррелирующего с живой массой и продуктивностью молодняка, живой массой, глубиной, шириной и обхватом груди, и воспроизводительными качествами коров.
4. Упитанность быков-производителей в случной период должна быть в состоянии упитанности 6 баллов.

### **Перспективы дальнейшей разработки темы.**

Дальнейшая разработка вопроса использования балльной оценки упитанности имеет перспективы, как в научном, так и в практическом отношении. Большой научный интерес представляют вопросы изучения взаимосвязи балльной оценки упитанности с убойными качествами мясного скота (убойная масса, масса туши, количество мякоти в туше, количество мяса высшего сорта) и технологическими свойствами мяса (белково-качественный показатель, влагоудерживающая способность, увариваемость). Требуется дальнейшего изучения и практической проверки предложенная модель корректировки норм кормления коров. Также возможно смоделировать коэффициенты для корректировки норм кормления молодняка.

## **СПИСОК НАУЧНЫХ РАБОТ ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ**

### **Работы, опубликованные в ведущих рецензируемых научных журналах и изданиях**

1. **Акимов, А. Л.** Зависимость упитанности мясного скота от живой массы и её коррекция уровнем кормления / И. Н. Хакимов, Р. М. Мударисов, А. Л. Акимов // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. – 2018. – № 1. – С. 19-26.
2. **Акимов, А. Л.** Балльная оценка упитанности мясных коров и её взаимосвязь с промерами тела / И. Н. Хакимов, Р. М. Мударисов, А. Л. Акимов // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. – 2020. – № 2. – С. 40-46.

### **Рекомендация**

1. **Акимов, А. Л.** Балльная оценка упитанности мясного скота и её применение в менеджменте стада: практическое руководство / И. Н. Хакимов, Р. М. Мударисов, А. Л. Акимов // Кинель: РИО СГСХА, 2016. – 54 с.

### **Работы, опубликованные в изданиях, из базы Web of Science**

1. **Akimov, A. I.** Evaluation of youngstock fatness of beef breeds and its interrelation with live weight and productivity / I. N. Khakimov, Kh. B. Baimishev, V. V. Salomatin, S. I. Nikolaev, D. A. Randelin, A. I. Akimov // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. – 2018. – Т. 9. – № 5. – С. 1310-1317.

### Публикации в других изданиях

1. **Акимов, А. Л.** Корреляция живой массы мясных коров с упитанностью / А. Л. Акимов, И. Н. Хакимов // Научная волна 2017: сборник статей Международной школы молодых ученых. Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. – 2017. – С. 10-14.
2. **Акимов, А. Л.** Балльная оценка упитанности молодняка мясных пород и её использование при откорме / А. Л. Акимов, И. Н. Хакимов // Инновационные достижения науки и техники АПК: сборник научных трудов Международной научно-практической конференции. – Кинель: РИО Самарской ГСХА, 2018. – С. 166-169.
3. **Акимов, А. Л.** Корреляция живой массы молодняка мясных пород с балльной оценкой упитанности / И. Н. Хакимов, А. Л. Акимов // Вклад молодых ученых в аграрную науку: материалы Международной научно-практической конференции. – 2018. – С. 239-241.
4. **Акимов, А. Л.** Взаимосвязь живой массы ремонтных бычков герефордской породы с балльной оценкой упитанности и высотой в крестце / А. Л. Акимов, И. Н. Хакимов // Инновационные достижения науки и техники АПК: материалы Международной научно-практической конференции. – Кинель: РИО Самарского ГАУ, 2019. – С. 228-231.
5. **Акимов, А. Л.** Упитанность мясного скота и ее коррекция уровнем кормления / И. Н. Хакимов, Р. М. Мударисов, А. Л. Акимов // Ветеринария сельскохозяйственных животных. – 2019. – № 9. – С. 50-58.
6. **Акимов, А. Л.** Качество спермы быков-производителей мясных пород с разной упитанностью / И. Н. Хакимов, Р. М. Мударисов, А. Л. Акимов, Р. М., Шарафутдинов Г. С. // Аграрное образование и наука – в развитие животноводства: материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 70-летию профессора Ижевской ГСХА А.И. Любимова – 2020. – С. 199-204.

Подписано в печать 28.10.2020 г.

Формат 60x84 1/16. Печ. л. 2 Заказ № \_\_\_\_.

Тираж 100 экз.

Редакционно-издательский отдел Самарского ГАУ.

446442, Самарская область,

г. Кинель, п.г.т. Усть-Кинельский, ул. Учебная 2.

Тел.: 8-(84663) 46-1-31. Факс: 46-1-31. E-mail: [ssaariz@mail.ru](mailto:ssaariz@mail.ru)