

Научная статья  
 УДК 636.237.21.033.064.6  
 doi:10.35694/YARCX.2022.58.2.006

## РОСТ, РАЗВИТИЕ И МЯСНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ БЫЧКОВ ЧЁРНО-ПЁСТРОЙ ПОРОДЫ И ЕЁ ПОМЕСЕЙ С АБЕРДИН-АНГУССАМИ

**С. Д. Батанов<sup>1</sup>, И. А. Баранова<sup>2</sup>, О. С. Старостина<sup>3</sup>, М. М. Лекомцев<sup>4</sup>,  
 С. И. Дякин<sup>5</sup>, Л. В. Корнилова<sup>6</sup>**

<sup>1, 2, 3, 6</sup>Ижевская государственная сельскохозяйственная академия, Ижевск, Россия

<sup>4</sup>Крестьянское (фермерское) хозяйство Лекомцев Максим Михайлович, Митино, Россия

<sup>5</sup>Крестьянское (фермерское) хозяйство Лекомцева Александра Александровна, Ижевск, Россия

Автор, ответственный за переписку: Степан Дмитриевич Батанов, stepanbatanov@mail.ru, ORCID 0000-0002-6662-2414

**Реферат.** Основными путями увеличения объемов производства и повышения качества говядины является увеличение количества скота специализированных мясных пород, использование промышленного скрещивания и интенсификация выращивания молодняка в мясном и молочном скотоводстве. Целью работы явилось изучение интенсивности роста и мясной продуктивности бычков чёрно-пёстрой породы и их помесей с абердин-ангусской породой. Помесные бычки достоверно превосходили своих чистопородных сверстников по высоте в холке на 6,4%, глубине груди – на 26,8%, длине тазобедренной области – на 17,8%, обхвату пясти – на 11,5%, ширине груди – на 16,2%. Бычки опытной группы обладают более высоким значением комплексного экстерьерного индекса, что свидетельствует о более объёмном размере корпуса животного и компактном телосложении. Бычки опытной группы достоверно ( $P < 0,05$ ) превосходили своих сверстников контрольной группы на 6,26 кг (20%). От рождения до 6-месячного возраста выявлено достоверное превосходство помесного молодняка по интенсивности роста на 143,83 г (16,9%) и по живой массе – на 20,06 кг, или 10,41%. Перед забоем в 18-месячном возрасте разница по живой массе составила 35,33 кг (7,1%): 498,00 кг – в контрольной группе и 533,33 кг – в опытной. По результатам контрольного убоя установлено превосходство бычков опытной группы по массе парной туши на 32,11 кг (13,8%), убойной массе (на 19,3%) и убойному выходу, соответственно, на 2,5%. По массе внутреннего жира-сырца высокий показатель был у помесных бычков – на 3,2 кг больше (20,1%), что является показателем высокой скороспелости помесных животных.

*Ключевые слова:* крупный рогатый скот, молодняк, рост, развитие, экстерьер, тип телосложения, живая масса, мясная продуктивность, убойная масса, убойный выход

## GROWTH, DEVELOPMENT AND MEAT PRODUCTIVITY OF BLACK- AND-WHITE BULLS AND ITS CROSSES WITH ABERDEEN ANGUS

**S. D. Batanov<sup>1</sup>, I. A. Baranova<sup>2</sup>, O. S. Starostina<sup>3</sup>, M. M. Lekomtsev<sup>4</sup>,  
 S. I. Dyakin<sup>5</sup>, L. V. Kornilova<sup>6</sup>**

<sup>1, 2, 3, 6</sup>Izhevsk State Agricultural Academy, Izhevsk, Russia

<sup>4</sup>IE PH Lekomtsev Maxim Mikhailovich, Mitino, Russia

<sup>5</sup>IE PH Lekomtseva Alexandra Alexandrovna, Izhevsk, Russia

Corresponding author: Stepan D. Batanov,  
 stepanbatanov@mail.ru, ORCID 0000-0002-6662-2414

**Abstract.** The main ways to increase the volume of production and improve the quality of beef are to increase the number of cattle of specialized beef breeds, the use of industrial crossing and the intensification of rearing young animals in beef and dairy cattle breeding. The purpose of the work was to study the intensity of growth and meat productivity of black-and-white bulls and their crosses with the Aberdeen Angus breed. Crossbred bulls significantly exceeded their purebred herdmates in height at the withers by 6.4%, chest depth

**Рост, развитие и мясная продуктивность бычков чёрно-пёстрой породы  
 и её помесей с абердин-ангуссами**

– by 26.8%, length of the silverside – by 17.8%, metacarpal girth – by 11.5%, chest width – by 16.2%. The bulls of the experimental group have a higher value of the complex conformation index, which indicates a more voluminous size of the body of the animal and a compact constitution. The bulls of the experimental group significantly ( $P < 0.05$ ) exceeded their herdmates of the control group by 6.26 kg (20%). From birth to 6 months of age, a significant superiority of crossbred young animals was revealed in terms of growth intensity by 143.83 g (16.9%) and in live weight – by 20.06 kg or 10.41%. Before slaughter at 18 months of age the difference in live weight was 35.33 kg (7.1%): 498.00 kg in the control group and 533.33 kg in the experimental group. According to the results of the control slaughter, the superiority of the bulls of the experimental group on the mass of the fresh carcass by 32.11 kg (13.8%), slaughter weight (by 19.3%) and slaughter yield, respectively, by 2.5%, was established. In terms of the mass of internal raw fat, the high rate was in crossbred bulls by 3.2 kg more (20.1%), which is an indicator of the high earliness of crossbred animals.

**Keywords:** *cattle, young animals, growth, development, exterior, body type, live weight, meat productivity, slaughter weight, slaughter yield*

**Введение.** Увеличение производства говядины в России является одной из наиболее актуальных задач отечественного животноводства. Говядина, как известно, является источником незаменимых аминокислот, легкоусвояемых белков, биологически активных веществ, витаминов и микроэлементов, которые необходимы каждому человеку для полноценного питания. Основным источником получения говядины является откормочное поголовье из молочных стад, и в ближайшие годы оно в структуре произведённой говядины будет занимать по-прежнему значительную долю [1; 2]. Широкое использование быков-производителей голштинской породы в скрещивании с коровами чёрно-пёстрой породы способствовало повышению удоев. При этом следует отметить, что животные, получившиеся в результате скрещивания, обладают лишь удовлетворительными мясными качествами, так как имеют присущие специализированным молочным породам биологические особенности: относительную позднеспелость, высокий выход костей в туше, отложение жира преимущественно на внутренних органах, в меньшей степени в виде «полива», и незначительное отложение межмышечного и внутримышечного жира [3; 4; 5; 6].

Отрасль специализированного мясного скотоводства в России получила дальнейшее развитие только в последние десятилетия, в связи с возросшим спросом на качественную (мраморную) говядину. В последние годы значительно увеличилась доля поголовья мясного скота в России и в Удмуртии в частности. По статистическим данным ежегодный рост поголовья составляет 0,9–1,2% [7; 8].

Тенденцией развития мясного скотоводства является увеличение внутреннего производства говядины и решение задачи импортозамещения. Резервом в увеличении производства говядины может служить её производство за счёт использования скота молочных и комбинированных пород и их сочетания со специализированными мясными породами. При этом ставится задача совме-

стить у помесного молодняка высокую энергию роста и отложение у животных в раннем возрасте резервных запасов жира и равномерное распределение в мясе [7]. Среднесуточные приросты у помесей повышаются на 15–20%, снижаются затраты корма на единицу прироста и улучшается качество мяса. Важным фактором при проведении промышленного скрещивания является правильный подбор пород. Следует отметить, что в последние годы при проведении промышленного скрещивания повысилась популярность абердин-ангусской породы [9; 10]. В связи с этим проведение сравнительного анализа интенсивности роста, продуктивности животных и качества говядины, полученной от пород молочного и мясного направления продуктивности, будет способствовать определению эффективности производства говядины [11].

Эффективность интенсивного выращивания и откорма молодняка основана на двух биологических факторах [12]:

- способность растущего организма к интенсивному росту основных тканей и органов до 18-месячного возраста;
- низкий расход питательных веществ на получение единицы прироста живой массы.

Установлено, что бычки молочных и комбинированных пород в условиях интенсивного выращивания способны к 15–18-месячному возрасту достичь живой массы 450–470 кг, а бычки специализированных пород и их помеси с молочными и комбинированными породами – 490–550 кг [1; 7].

Результаты многочисленных исследований свидетельствуют о том, что одним из главных факторов, определяющих рост и развитие животного, является его генотип, в основе которого лежат наследственные особенности организма, в силу чего особи одного и того же вида растут, развиваются и используют корма в неодинаковой степени [1; 12; 13; 14].

**Материал и методы исследования.** Научные исследования были проведены в КФХ Ле-

комцев Максим Михайлович Глазовского района Удмуртской республики в 2020–2021 гг. Для проведения опыта были отобраны и сформированы две группы бычков по 15 голов в каждой в возрасте 6 месяцев. Формирование групп проводили по методу пар-аналогов с учётом происхождения, возраста и живой массы при рождении. В первую (контрольная группа) включили бычков, полученных при скрещивании чёрно-пёстрой породы с голштинской породой, во вторую (опытная группа) – помесных бычков, полученных при скрещивании чёрно-пёстрой породы с абердин-ангусской породой. Животные находились в одинаковых условиях кормления и содержания. В зимний период – стойловое содержание на глубокой подстилке в секциях по 7–9 голов, в летний период – пастбищное содержание. Уровень кормления подопытных животных был рассчитан с учётом физиологической потребности для получения среднесуточных приростов 900–1000 г и достижения живой массы в 18-месячном возрасте 480–530 кг.

Параметры роста, развития и мясную продуктивность изучали при достижении возраста 18 месяцев.

Экстерьер оценивали по следующим промерам: высота в холке, прямая длина туловища, глубина груди, ширина груди, глубина туловища в пояснице, ширина в маклоках, ширина зада в седалищных буграх, прямая длина тазобедренной области, обхват пясти. Экстерьерные параметры были определены методом обработки изображений, полученных с помощью сенсора глубины – Structure Sensor 3D. По результатам анализа параметров экстерьера был рассчитан комплексный индекс телосложения по формуле (1), разработанной С. Д. Батановым и И. А. Барановой [15]:

$$ИТ = \frac{\sqrt[4]{V_{\text{корпус животного}} \cdot ОП}}{ВХ}, \quad (1)$$

где объём корпуса животного определяется по формуле усечённой пирамиды:

$$V_{\text{корпус животного}} = \frac{1}{3} \cdot ПДТ \cdot ((ШМ \cdot ДТОБ) + \sqrt{ГГ \cdot ШГ \cdot ШМ \cdot ДТОБ} + (ШГ \cdot ГГ)), \quad (2)$$

где ИТ – индекс телосложения; ПДТ – прямая длина туловища; ШМ – ширина в маклоках; ДТОБ – длина тазобедренной области; ГГ – глубина груди; ШГ – ширина груди; ОП – обхват пясти; ВХ – высота в холке, см.

Интенсивность роста изучали по показателям живой массы и среднесуточных приростов.

Мясную продуктивность изучали проведением контрольных убоев. Для этого были отобраны по 3 бычка с каждой группы. Определяли предубойную живую массу, массу парной туши, убойную массу и

убойный выход, а также выход субпродуктов 1 и 2 категории.

**Результаты и их обсуждение.** Размер тела (экстерьерные параметры) считается характеристикой, обусловленной наследственностью, он подвержен влиянию большого количества внешних факторов. Плейотропные эффекты дают дополнительную информацию о корреляциях в отношении размера тела и являются результатом отбора, применяемого в целях дальнейшего совершенствования экстерьерного типа. При интенсификации животноводства возрастает значение способности животных адаптироваться к внешним условиям, и в связи с этим повышается важность оценки экстерьерно-конституциональных особенностей, как свойства животных индивидуально реагировать на влияние изменяющихся условий внешней среды. Продуктивность и экстерьер взаимосвязаны между собой и отражают обмен веществ свойственный каждому индивиду [16].

Проведённая нами оценка экстерьерных параметров откормочного молодняка показала, что животные имеют крепкое, растянутое и глубокое туловище, хорошие параметры развития тела в высоту, правильно поставленные передние и задние конечности (табл. 1). При этом следует отметить, что выявлены определённые различия в величине параметров, характеризующих формирование телосложения подопытных животных. Установлено, что помесные (чёрно-пёстрая х абердин-ангусская) бычки достоверно превосходили своих чистопородных сверстников по высоте в холке на 6,4% ( $P < 0,001$ ), глубине груди – на 26,8% ( $P < 0,001$ ), длине тазобедренной области – на 17,8% ( $P < 0,001$ ), обхвату пясти – на 11,5% ( $P < 0,001$ ), ширине груди – на 16,2% ( $P < 0,01$ ), незначительно уступая при этом по прямой длине туловища на 2,9% и ширине в маклоках – на 0,6%.

Отдельно взятые промеры, рассматриваемые изолированно друг от друга, не характеризуют экстерьер животного в целостности. Поэтому в практике чаще всего их выражают в соотношении между собой или в процентах от какого-то основного промера, то есть высчитывают индексы телосложения. Разработанная нами формула позволила провести комплексную оценку экстерьера в числовом выражении и проанализировать взаимосвязь телосложения с уровнем продуктивности коров. Полученные результаты показывают, что помесные животные обладают более высоким (2,2%,  $P < 0,05$ ) значением комплексного экстерьерного индекса, что свидетельствует о более высоком объёмном размере корпуса животного и компактном (сбитом) типе телосложения.

Возрастная динамика изменения живой массы, интенсивности роста и результаты контрольного убоя представлены в таблице 2.

Таблица 1 – Параметры экстерьера бычков

Показатель	Контрольная группа				Опытная группа			
	X±m	Cv, %	σ	Lim (min–max)	X±m	Cv, %	σ	Lim (min–max)
Высота в холке, см	129,9±0,78	3,50	3,28	122,3–137,5	138,2±2,11***	5,91	8,17	128,5–148,3
Прямая длина туловища, см	121,4±0,54	2,44	2,33	117,2–125,4	117,9±1,52	4,99	5,89	108,1–120,4
Ширина груди, см	40,2±0,28	3,73	2,59	37,6–43,5	46,7±1,02**	14,87	3,96	37,7–49,2
Глубина груди, см	61,2±0,57	5,05	2,14	53,4–65,8	77,6±1,62***	8,08	6,27	70,5–85,9
Ширина в маклоках, см	47,2±0,65	7,46	2,14	39,8–53,2	46,9±1,17	9,66	4,53	41,5–51,7
Длина тазобедренной области, см	88,1±0,49	3,40	2,55	73,6–95,3	103,8±1,19***	4,44	4,60	98,4–110,3
Обхват пясти, см	19,2±0,15	4,19	1,33	18,2–20,7	21,4±0,21***	3,88	0,83	20,3–25,2
Индекс телосложения	0,405±0,003	1,11	0,004	0,391–0,411	0,414±0,002*	1,06	0,004	0,405–0,423

Примечание здесь и далее: \* – P < 0,05; \*\* – P < 0,01; \*\*\* – P < 0,001.

Анализ полученных данных свидетельствует, что подопытные животные разного генотипа при рождении имели определённые различия по живой массе. Бычки контрольной группы достоверно (P < 0,05) превосходили своих сверстников опытной группы на 6,26 кг (20%). Установлена определённая разница по интенсивности роста и живой

массе бычков опытной группы во все возрастные периоды. От рождения до 6-месячного возраста выявлено достоверное (P < 0,01) превосходство помесного молодняка по интенсивности роста (на 143,83 г, или 16,9%) и по живой массе на 20,06 кг, или 10,41% соответственно. Перед забоем в 18-месячном возрасте разница по живой мас-

Таблица 2 – Мясная продуктивность бычков

Показатель	Контрольная группа			Опытная группа		
	X±m	Cv, %	Lim (min–max)	X±m	Cv, %	Lim (min–max)
Живая масса, кг:						
– при рождении	37,51±1,32*	6,5	33–44	31,25±2,45	6,9	27–34
– 6 мес.	192,68±2,83	6,2	184–201	212,74±6,47**	8,1	184–229
– 18 мес.	498,00±4,41	5,7	473–520	533,33±8,82**	7,2	482–561
Среднесуточный прирост, г:						
– 0–6 мес.	847,92±16,42	5,7	785–934	991,75±27,94**	7,3	895–1052
– 6–18 мес.	836,99±18,23	6,1	747–953	878,45±23,24	8,7	801–952
Результаты контрольного убоя						
Предубойная живая масса, кг	474,33±4,37	4,5	469–483	517,67±7,06	3,7	504–534
Масса парной туши, кг	233,09±2,74	3,1	229,53–238,47	265,20±6,87***	2,8	251,73–274,25
Выход туши, %	49,13±0,21	3,7	48,72–49,37	50,55±0,59	3,3	49,65–51,65
Масса внутреннего жира, кг	11,01±0,42	5,2	10,31–11,75	14,21±0,69**	4,9	13,54–15,58
%	2,30±0,06	–	2,23–2,45	2,73±0,09	–	2,71–2,93
Убойная масса, кг	234,11±11,60	6,4	211,59–250,22	279,41±7,33*	5,7	265,27–289,83
Убойный выход, %	51,46±0,32	5,9	51,06–51,81	53,96±0,43**	6,3	52,32–54,58
Масса шкуры, кг	39,20±0,39	5,7	38,51–39,87	39,98±0,80	6,2	40,31–41,17
%	8,27±0,03	–	8,25–8,34	7,77±0,15	–	7,51–8,02
Масса субпродуктов:						
1 категория, кг	14,52±0,28	4,3	13,97–14,91	14,27±0,98	5,4	12,63–16,02
%	3,06±0,05	–	2,97–3,13	2,76±0,18	–	2,49–3,11
2 категория, кг	29,76±0,69	5,2	28,97–31,13	27,25±0,94	6,8	26,25–28,44
%	6,27±0,09	–	6,18–6,44	5,26±0,09	–	5,09–5,36

се составила 35,33 кг (7,1%,  $P < 0,01$ ): 498,00 кг – в контрольной группе и 533,33 кг – в опытной. По результатам контрольного убоя установлено превосходство бычков опытной группы па массе парной туши на 32,11 кг (13,8%,  $P < 0,01$ ), убойной массе (на 19,3%,  $P < 0,05$ ) и убойному выходу (на 2,5%).

Степень и сроки отложения внутреннего жира-сырца свидетельствуют о скороспелости животных. Чем раньше начинается осаливание животных, тем выше скороспелость. Результатами наших исследований установлено, что по массе внутреннего жира высокий показатель был у помесных бычков (опытная группа) – на 3,2 кг больше (20,1%,  $P < 0,01$ ). Разница по содержанию внутреннего жира-сырца между группами высокой достоверности, что является показателем высокой скороспелости помесных бычков. Данную биоло-

гическую закономерность необходимо учитывать при разработке программы выращивания помесного молодняка, полученного при промышленном скрещивании, определении возраста и значений съёмной массы в конце откорма.

В процессе анализа выхода субпродуктов 1 и 2 категорий выявлено, что у бычков контрольной группы, в сравнении с опытной группой, данный показатель был выше как по абсолютной, так и по относительной массе – на 1,8 и 9,2% соответственно при недостоверной разнице.

**Выводы.** Резервом для повышения мясной продуктивности, улучшения качества продукции и увеличения объёмов производства говядины в нашей стране является промышленное скрещивание свёрхремонтного молодняка молочных пород с быками специализированных мясных пород и использование мирового генофонда мясного скота.

#### *Список источников*

1. Андриянов, И. Б. Формирование мясной продуктивности бычков черно-пестрой породы с разным типом функциональной активности / И. Б. Андриянов, С. Д. Батанов. – Текст : непосредственный // Зоотехния. – 2009. – № 4. – С. 16–19. – ISSN 0235-2478.
2. Танана, Л. А. Особенности мясной продуктивности чистопородного черно-пестрого и герефорд х черно-пестрого молодняка / Л. А. Танана, И. С. Петрушко, О. В. Вертинская. – Текст : непосредственный // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства. – 2011. – № 14-2. – С. 42–50. – ISSN 2079-6668.
3. Каюмов, Ф. Г. Развитие мясного скотоводства в России / Ф. Г. Каюмов, С. С. Польских. – Текст : непосредственный // Генетика и разведение животных. – 2016. – № 1. – С. 52–57. – ISSN 2410-2733.
4. Горелик, О. В. Эффективность производства говядины при выращивании бычков разных пород / О. В. Горелик, Л. Ш. Горелик, В. С. Горелик. – Текст : непосредственный // Advances in Agricultural and Biological Sciences. – 2016. – Т. 2, № 3. – С. 53–60. – ISSN 2397-6187.
5. Танана, Л. А. Технологические свойства говядины, полученной от бычков различных генотипов / Л. А. Танана, А. А. Гордейчик. – Текст : непосредственный // Сборник научных трудов Северо-Кавказского научно-исследовательского института животноводства. – 2017. – Т. 6, № 1. – С. 117–122.
6. Петров, О. Ю. Качественные характеристики говядины при коррекции жирового питания молодняка / О. Ю. Петров. – Текст : непосредственный // Актуальные вопросы совершенствования технологии производства и переработки продукции сельского хозяйства. – 2020. – № 22. – С. 191–194. – ISSN 2410-9495.
7. Батанов, С. Д. Формирование мясной продуктивности у черно-пестрых бычков и помесей второго поколения с герефордской породой / С. Д. Батанов, Л. В. Корепанова. – Текст : непосредственный // Зоотехния. – 2013. – № 8. – С. 20. – ISSN 0235-2478.
8. Kuzmina, N. N. Effectiveness of natural antioxidants on oxidizing processes at storage of the raw materials containing collagen of bird processing / N. N. Kuzmina. – Text : unmediated // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, Krasnoyarsk, 20–22 June 2019 ; Krasnoyarsk Science and Technology City Hall of the Russian Union of Scientific and Engineering Associations. – Krasnoyarsk : Institute of Physics and IOP Publishing Limited, 2019. – P. 72038. – DOI 10.1088/1755-1315/315/7/072038.
9. Левахин, В. Эффективность промышленного скрещивания в скотоводстве / В. Левахин, В. Косилов, А. Салихов. – Текст : непосредственный // Молочное и мясное скотоводство. – 1992. – № 1. – С. 9–11. – ISSN 0026-9034.
10. Салихов, А. А. Продуктивные качества молодняка черно-пестрой породы / А. А. Салихов, В. И. Косилов. – Текст : непосредственный // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2008. – № 1 (17). – С. 64–65. – ISSN 2073-0853.
11. Гумеров, М. Б. Сравнительная оценка мясной продуктивности ремонтного молодняка мясных пород / М. Б. Гумеров, Д. К. Найманов, Н. Д. Виноградова. – Текст : непосредственный // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2018. – № 50. – С. 73–79. – ISSN 2078-1318.

12. Годжиев, Р. С. Формирование мясной продуктивности молодняка крупного рогатого скота при использовании разных условий кормления / Р. С. Годжиев, О. К. Гогаев, Г. С. Тукфатулин. – Текст : непосредственный // Известия Горского государственного аграрного университета. – 2019. – Т. 56, № 1. – С. 86–91. – ISSN 2070-1047.

13. Tutkun, M. Estimation of live weight of Holstein-Friesian bulls by using body linear measurements / M. Tutkun. – Text : unmediated // Applied Ecology and Environmental Research. – 2019. – Vol. 17 (2). – P. 2257–2265. – DOI:10.15666/aeer/1702\_22572265.

14. Aytekin, I. Prediction of Fattening Final Live Weight from some Body Measurements and Fattening Period in Young Bulls of Crossbred and Exotic Breeds using MARS Data Mining Algorithm / I. AYTEKIN, E. EYDURAN, K. KARADAS, R. AKSAHAN, I. KESKIN. – Text : unmediated // Pakistan Journal of Zoology. – 2018. – Vol. 50 (1). – P. 189–195. – DOI:10.17582/journal.pjz/2018.50.1.189.195.

15. Batanov, S. D. Relationships between exterior and performance characteristics in dairy cattle / S. D. Baranova, I. A. Baranova, O. S. Starostina. – Text : unmediated // Zuchtungskunde. – 2020. – Vol. 92 (4). – P. 272–284. – ISSN 0044-5401.

16. Brade, W. Body size of Holstein cows – a critical analysis from the point of view of breeding and animal welfare / W. Brade. – Text : unmediated // Berichte uber Landwirtschaft. – 2017. – Vol. 95 (3). – ISSN 2196-5099.

#### References

1. Andriyanov, I. B. Formirovanie mjasnoj produktivnosti bychkov cherno-pestroj porody s raznym tipom funkcional'noj aktivnosti / I. B. Andriyanov, S. D. Batanov. – Tekst : neposredstvennyj // Zootehnija. – 2009. – № 4. – S. 16–19. – ISSN 0235-2478.

2. Tanana, L. A. Osobennosti mjasnoj produktivnosti chistoporodnogo cherno-pestrogo i gereford h cherno-pestrogo molodnjaka / L. A. Tanana, I. S. Petrushko, O. V. Vertinskaya. – Tekst : neposredstvennyj // Aktual'nye problemy intensivnogo razvitija zhivotnovodstva. – 2011. – № 14-2. – S. 42–50. – ISSN 2079-6668.

3. Kayumov, F. G. Razvitie mjasnogo skotovodstva v Rossii / F. G. Kayumov, S. S. Pol'skikh. – Tekst : neposredstvennyj // Genetika i razvedenie zhivotnyh. – 2016. – № 1. – S. 52–57. – ISSN 2410-2733.

4. Gorelik, O. V. Jefferktivnost' proizvodstva govjadiny pri vyrashhivanii bychkov raznyh porod / O. V. Gorelik, L. Sh. Gorelik, V. S. Gorelik. – Tekst : neposredstvennyj // Advances in Agricultural and Biological Sciences. – 2016. – T. 2, № 3. – S. 53–60. – ISSN 2397-6187.

5. Tanana, L. A. Tehnologicheskie svoystva govjadiny, poluchennoj ot bychkov razlichnyh genotipov / L. A. Tanana, A. A. Gordejchik. – Tekst : neposredstvennyj // Sbornik nauchnyh trudov Severo-Kavkazskogo nauchno-issledovatel'skogo instituta zhivotnovodstva. – 2017. – T. 6, № 1. – S. 117–122.

6. Petrov, O. Yu. Kachestvennye harakteristiki govjadiny pri korrekcii zhirovogo pitaniya molodnjaka / O. Yu. Petrov. – Tekst : neposredstvennyj // Aktual'nye voprosy sovershenstvovaniya tehnologii proizvodstva i pererabotki produkci sel'skogo hozjajstva. – 2020. – № 22. – S. 191–194. – ISSN 2410-9495.

7. Batanov, S. D. Formirovanie mjasnoj produktivnosti u cherno-pestryh bychkov i pomesej vtorogo pokolenija s gerefordskoj porodoj / S. D. Batanov, L. V. Korepanova. – Tekst : neposredstvennyj // Zootehnija. – 2013. – № 8. – S. 20. – ISSN 0235-2478.

8. Kuzmina, N. N. Effectiveness of natural antioxidants on oxidizing processes at storage of the raw materials containing collagen of bird processing / N. N. Kuzmina. – Text : unmediated // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, Krasnoyarsk, 20–22 June 2019 ; Krasnoyarsk Science and Technology City Hall of the Russian Union of Scientific and Engineering Associations. – Krasnoyarsk : Institute of Physics and IOP Publishing Limited, 2019. – P. 72038. – DOI 10.1088/1755-1315/315/7/072038.

9. Levakhin, V. Jefferktivnost' promyshlennogo skreshhivaniya v skotovodstve / V. Levakhin, V. Kosilov, A. Salikhov. – Tekst : neposredstvennyj // Molochnoe i mjasnoe skotovodstvo. – 1992. – № 1. – S. 9–11. – ISSN 0026-9034.

10. Salikhov, A. A. Produktivnye kachestva molodnjaka cherno-pestroj porody / A. A. Salikhov, V. I. Kosilov. – Tekst : neposredstvennyj // Izvestija Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2008. – № 1 (17). – S. 64–65. – ISSN 2073-0853.

11. Gumerov, M. B. Sravnitel'naja ocenka mjasnoj produktivnosti remontnogo molodnjaka mjasnyh porod / M. B. Gumerov, D. K. Najmanov, N. D. Vinogradova. – Tekst : neposredstvennyj // Izvestija Sankt-Peterburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2018. – № 50. – S. 73–79. – ISSN 2078-1318.

12. Godzhiev, R. S. Formirovanie mjasnoj produktivnosti molodnjaka krupnogo rogatogo skota pri ispol'zovanii raznyh uslovij kormleniya / R. S. Godzhiev, O. K. Gogaev, G. S. Tukfatuulin. – Tekst : neposredstvennyj // Izvestija Gorskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2019. – T. 56, № 1. – S. 86–91. – ISSN 2070-1047.

13. Tutkun, M. Estimation of live weight of Holstein-Friesian bulls by using body linear measurements / M. Tutkun. – Text : unmediated // Applied Ecology and Environmental Research. – 2019. – Vol. 17 (2). – P. 2257–2265. – DOI:10.15666/aeer/1702\_22572265.

14. Aytakin, I. Prediction of Fattening Final Live Weight from some Body Measurements and Fattening Period in Young Bulls of Crossbred and Exotic Breeds using MARS Data Mining Algorithm / I. Aytakin, E. Eyduran, K. Karadas, R. Aksahan, I. Keskin. – Text : unmediated // Pakistan Journal of Zoology. – 2018. – Vol. 50 (1). – P. 189–195. – DOI:10.17582/journal.pjz/2018.50.1.189.195.

15. Batanov, S. D. Relationships between exterior and performance characteristics in dairy cattle / S. D. Baranova, I. A. Baranova, O. S. Starostina. – Text : unmediated // Zuchtungskunde. – 2020. – Vol. 92 (4). – P. 272–284. – ISSN 0044-5401.

16. Brade, W. Body size of Holstein cows – a critical analysis from the point of view of breeding and animal welfare / W. Brade. – Text : unmediated // Berichte uber Landwirtschaft. – 2017. – Vol. 95 (3). – ISSN 2196-5099.

#### *Сведения об авторах*

**Степан Дмитриевич Батанов** – доктор сельскохозяйственных наук, профессор, профессор кафедры технологии переработки продукции животноводства, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ижевская государственная сельскохозяйственная академия», spin-код: 9012-3958.

**Ирина Андреевна Баранова** – кандидат физико-математических наук, доцент кафедры автоматизированного электропривода, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ижевская государственная сельскохозяйственная академия», spin-код: 1622-7013, zykina\_i@mail.ru, ORCID 0000-0001-9730-2889.

**Ольга Степановна Старостина** – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, доцент кафедры технологии переработки продукции животноводства, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ижевская государственная сельскохозяйственная академия», spin-код: 4282-6415.

**Максим Михайлович Лекомцев** – глава крестьянского (фермерского) хозяйства, ИП КФХ Лекомцев Максим Михайлович, lekomtsev.1986@inbox.ru.

**Сергей Игоревич Дякин** – технолог цеха откорма крупного рогатого скота, ИП КФХ Лекомцева Александра Александровна, dyakinsergey@mail.ru.

**Людмила Викторовна Корнилова** – аспирант кафедры технологии переработки продукции животноводства, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ижевская государственная сельскохозяйственная академия», krasnoperova.l1994@mail.ru.

#### *Information about the authors*

**Stepan D. Batanov** – Doctor of Agricultural Sciences, Full Professor, Professor of the Department of Livestock Products Processing Technology, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education “Izhevsk State Agricultural Academy”, spin-code: 9012-3958.

**Irina A. Baranova** – Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor of the Department of Automated Electric Drive, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education “Izhevsk State Agricultural Academy”, spin-code: 1622-7013, zykina\_i@mail.ru, ORCID 0000-0001-9730-2889.

**Olga S. Starostina** – Candidate of Agricultural Sciences, Docent, Associate Professor of the Department of Livestock Products Processing Technology, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education “Izhevsk State Agricultural Academy”, spin-code: 4282-6415.

**Maxim M. Lekomtsev** – head of the peasant household, IE PH Maxim Mikhailovich Lekomtsev, lekomtsev.1986@inbox.ru.

**Sergey I. Dyakin** – technologist of the cattle fattening shop, IE PH Lekomtseva Alexandra Alexandrovna, dyakinsergey@mail.ru.

**Lyudmila V. Kornilova** – postgraduate student of the Department of Livestock Products Processing Technologies, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education “Izhevsk State Agricultural Academy”, krasnoperova.l1994@mail.ru.

**Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

**Conflict of interest.** The authors declare no conflict of interest.