

УДК УДК 636.033

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2022-360-6-37-42>

исследования/ research

Михайлова Л.Р.<sup>1</sup>,  
Лаврентьев А.Ю.<sup>1</sup>,  
Шерне В.С.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Чувашский государственный аграрный университет, ул. Карла Маркса, 29, г. Чебоксары, Чувашская Республика, 428003, Россия  
E-mail: Lmikhaylova01@mail.ru

<sup>2</sup> ООО «Натуральные продукты Поволжья», ул. Текстильщиков, д. 8, г. Чебоксары, Чувашская Республика, 8428022, Россия

**Ключевые слова:** молодняк, доращивание, рожь, комбикорм, рацион, прирост, затрата кормов, питательные вещества, структура рациона.

**Для цитирования:** Михайлова Л.Р., Лаврентьев А.Ю., Шерне В.С. Рожьсодержащие комбикорма в рационе бычков на доращивании. Аграрная наука. 2022; 360 (6): 37–42.  
<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2022-360-6-37-42>

Авторы в равной степени принимали участие в написании рукописи, несут равную ответственность за плагиат и представленные данные.

Авторы объявили, что нет никаких конфликтов интересов.

Lilia R. Mikhaylova<sup>1</sup>,  
Anatoly Yu. Lavrentiev<sup>1</sup>,  
Vitaly S. Sherne<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Chuvash State Agrarian University, Karl Marxst., 29, Cheboksary, Chuvash Republic, 428003, Russia  
E-mail: Lmikhaylova01@mail.ru

<sup>2</sup> LLC "Natural products of the Volga region", Tekstilshchikovst., 8, Cheboksary, Chuvash Republic, 8428022, Russia

**Key words:** young animals, rearing, rye, compound feed, diet, growth, feed consumption, nutrients, diet structure

**For citation:** Mikhaylova L.R., Lavrentiev A.Yu., Sherne V.S. Rye containing compound feeds in the diet of bulls on rearing. Agrarian Science. 2022; 360 (6): 37–42. (In Russ.)  
<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2022-360-6-37-42>

The authors were equally involved in writing the manuscript and bear the equal responsibility for plagiarism and presented data.

The authors declare no conflict of interest.

## Рожьсодержащие комбикорма в рационе бычков на доращивании

### РЕЗЮМЕ

**Актуальность.** Особое место среди злаковых культур в качестве компонента комбикормов занимает рожь. Для производства комбикормов может быть использована рожь, непригодная для продовольственных целей, но вполне пригодная для кормления сельскохозяйственных животных.

**Методы.** Было сформировано 4 группы бычков на доращивании и разработаны 4 рецепта комбикормов-концентратов с различной нормой ввода ржи (0, 20, 30, 40%). Продолжительность опыта составила 135 дней. Для выяснения влияния состава комбикормов на потребление кормов проводили ежедневный групповой учет кормления. Подопытных животных взвешивали каждые 30 дней, то есть ежемесячно. Для выявления влияния испытуемого зерна (ржи) на потребление основного сбалансированного рациона вели записи по учету потребленных кормов и их остатков на следующий день. Изменение состава рациона проводили каждый месяц после взвешивания животных. В течение всего научно-хозяйственного опыта вели учет поедаемости.

**Результаты.** Комбикорма, приготовленные по разработанным рецептам, позволяют балансировать кормление подопытных бычков, которые будут выращиваться для получения говядины по имеющимся на сегодняшний день детализированными нормами кормления, при сравнительно невысокой удельной массе концентрированных кормов. Включение в состав комбикормов от 20 до 40% ржи не снижает сбалансированности рациона животных в опыте. Валовый прирост живой массы и прирост за сутки у подопытных бычков первых трех групп различался несущественно. Животные из IV группы, которым скармливали комбикорм с 40% ржи, уступали контрольным животным по всему приросту на 5,6 кг, по среднесуточному приросту — на 43 г. На единицу прироста живой массы (1 кг) расходовалась 5,87–6,03 ЭКЕ.

## Rye containing compound feeds in the diet of bulls on rearing

### ABSTRACT

**Relevance.** Rye occupies a special place among cereals as components of compound feeds. Rye, unsuitable for food purposes, but quite suitable for feeding farm animals, can be used for the production of compound feeds.

**Methods.** To solve the problems, 4 groups of gobies were formed for rearing and 4 recipes of compound feed concentrates with different rye input rates were developed (0, 20, 30, 40%). The duration of the experiment was 135 days. To find out the effect of the compound feed composition on feed consumption, daily group feeding accounting was carried out. Experimental animals were weighed every 30 days, that is, monthly. To identify the effect of the tested grain (rye) consumption of the basic balanced diet, records were kept on the account of the feed consumed and their residues the next day. During the entire scientific and economic experience, feedability was recorded.

**Results.** Studies have shown that compound feeds prepared according to the developed recipes allow balancing the feeding of experimental bulls that will be raised to produce beef according to the detailed feeding standards available today, with a relatively low specific gravity of concentrated feeds. The inclusion of 20 to 40% rye in the composition of compound feeds does not reduce the balance of the diet of animals in the experiment. The gross increase in live weight and the increase per day in the experimental bulls of the first three groups did not differ significantly. Animals from group IV, which were fed compound feed with 40% rye, were inferior to control animals by 5.6 kg in total growth, in an average daily increase — by 43 g. 5.87–6.03 ECU was spent per unit of live weight gain (1 kg).

Поступила в редакцию: 5 марта 2022  
Одобрена после рецензирования: 28 мая 2022  
Принята к публикации: 20 июня 2022

Received: 5 march 2022  
Accepted in revised form: 28 may 2022  
Accepted for publication: 20 june 2022

## Введение

В настоящее время для обеспечения продовольственной и экологической безопасности необходимо гарантированное развитие агропромышленного комплекса всей нашей страны. Из-за этого проблема производства продуктов питания для людей на сегодняшний день остается одной из главных и важнейших задач [1]. Для того чтобы удовлетворить потребности людей продовольственными товарами и товарами первой необходимости, во всем мире главным является производство продуктов питания. Особое место в этом вопросе принадлежит обеспечению населения животноводческой продукцией, особенно мясом, молоком и яйцами. Поэтому увеличение поголовья животных и птиц, увеличение их продуктивности в настоящее время является самой главной проблемой страны. Сюда же относится и обеспечение населения говядиной [2].

Повышение продуктивности животных всегда и непрерывно связано с дальнейшим увеличением кормовой базы и заготовки кормов, улучшением производства высококачественных кормов. Для решения данного вопроса нужны развитие техники и технологии, комбикормовой промышленности [3]. Важную роль в этом вопросе играет включение в составе зерносмеси собственного производства и комбикормов новых кормовых средств и добавок, вырабатываемых химической промышленностью, а также биологически активных добавок. Включение в комбикорма для животных и птиц зерновых злаковых и зерновых бобовых, вместе с другими кормовыми добавками и биологически активными веществами для сбалансирования по питательным и биологически активным веществам, приводит к обязательному увеличению эффективности использования имеющихся в составе комбикормов зерна и других кормов. Это позволит в 1,5–2 раза повысить продуктивность животных и значительно (до 30%) сократить расход кормов на единицу производимой продукции за счет повышения полноценности рациона, использования более дешевых кормов, кормовых и биологически активных добавок [4].

Для повышения количества производимой говядины важна правильная организация кормления и содержания животных, то есть выращивания, доращивания и заключительного откорма бычков всех направлений продуктивности [5]. Но для этого на предприятиях по производству говядины должно быть организовано сбалансированное кормление на основе детализированных норм и при этом производство должно быть экономически выгодным [6].

Главная роль при организации правильного кормления бычков на выращивании, доращивании и откорме по необходимым для них питательным веществам принадлежит комбикормам и зерновым кормам, которые достаточно хорошо могут решать такую проблему только в случае, если они скармливаются в виде полноценных комбикормов-концентратов [7].

Основным сырьем комбикормов-концентратов для сельскохозяйственных животных являются зерновые злаковые. Зерно хлебных злаков характеризуется относительно высоким содержанием энергии и поэтому включается в большом количестве в рационы, предназначенные для обеспечения животных энергией. Наиболее распространенными являются зерно кукурузы и ячменя, но в кормлении крупного рогатого скота используют и другие культуры — пшеницу, овес, рожь, тритикале и сорго [8].

Среди злаковых культур в качестве компонента комбикормов особое место занимает рожь. Несмотря на то, что рожь является весьма распространенной злаковой культурой в условиях Нечерноземной зоны Российской Федерации, она не нашла пока широкого применения в комбикормовой промышленности [9].

Рожь (*Secale*) — семена однолетних и многолетних растений злаков, которые обладают свойствами, сдерживающими, по сравнению с другими хлебными злаками, возможность включения их в состав комбикормов для бычков на доращивании. Характерный запах ржи способствует снижению количества съеденного корма у животных, а это способствует уменьшению продуктивности животных. При этом следует сказать, что рожь возможно использовать в кормлении животных в смеси с другими концентрированными кормами [10, 11]. В настоящее время ее использование ограничивается 50% в структуре всех зерновых в рационе.

Данная злаковая культура иногда поражается спорыньей. Уровень пораженного зерна в рационе не должен превышать 10% от общего количества зерна. Особенность крахмала ржи — сильное набухание в желудке животного, результатом чего является расстройство пищеварения. Кроме того, зерно ржи содержит ряд токсичных для сельскохозяйственных животных соединений, в частности алколоидные производные резорцина [11, 12, 13]. При размоле зерна на муку эти соединения переходят в отруби. Зерно ржи по содержанию лизина несколько превосходит зерно пшеницы и ячменя. Однако зерно ржи уступает другим зерновым кормам по общему содержанию протеина. В белке ржи недостаточно метионина и триптофана, а лимитирующей аминокислотой является лизин [14, 15, 16]. Пропаривание ржи улучшало переваримость кислотно-детергентной клетчатки и сырого жира, но незначительно снижало переваримость протеина. Рожь содержит 56–65% крахмала, 5–6% сахара и около 10% пентозанов. Во время выращивания и откорма бычков по рекомендации польских ученых оптимальной дозой является 20–30% ржи в составе зерносмеси [17].

Вопросы по включению ржи в состав комбикормов-концентратов и использованию ее при кормлении молодняка крупного рогатого скота на выращивании, доращивании и откорме требуют дальнейших исследований и научной проработки. Поэтому использование различных способов обезвреживания и увеличения возможности использования ржи в рационах кормления, то есть применение различных способов подготовки кормов к скармливанию, включения в такие комбикорма добавок и биологически активных веществ для повышения переваримости и усвояемости питательных веществ, на наш взгляд, — одна из приоритетных и актуальных задач в области кормления [18, 19].

## Цели и задачи исследования

Цель исследования — научно обосновать нормы ввода ржи в состав комбикормов-концентратов с целью расширения возможностей ее использования в кормлении бычков на доращивании. В задачи научно-хозяйственного опыта входило: рассчитать рецепты комбикормов-концентратов с различным количеством ржи для бычков на доращивании, опробовать их в опытах на животных.

## Методика исследования

Для проведения научно-хозяйственного опыта было сформировано четыре группы бычков на доращивании,

по десять голов в каждой группе, всего 40 голов бычков 6–7-месячного возраста. Схема кормления подопытных животных представлена в таблице 1. Бычки в составе групп научно-хозяйственного опыта были аналогами по требуемым показателям.

Продолжительность опыта составила 135 дней.

Для выяснения влияния состава комбикормов на потребление кормов проводили ежедневный групповой учет кормления. Для контроля за изменением живой массы подопытных животных проводили ежемесячное индивидуальное взвешивание бычков.

Был проведен учет заданных кормов, съеденных животными за сутки кормов и несъеденных кормов (остатков в кормушке за сутки) в течение суток. По результатам взвешивания, то есть по изменению живой массы (абсолютного прироста), после взвешивания животных проводили уточнения состава рационов кормления через каждый месяц. За весь период научно-хозяйственного опыта вели учет съеденных кормов (комбикормов и сена), а сенаж давали подопытным бычкам в зависимости от поедаемости.

#### Результаты исследования

Животные получали комбикорма-концентраты с различным количеством ржи в составе: контрольная группа I — рецепт без содержания ржи, II опытная группа — 2-й рецепт с 20% ржи, III опытная группа — 3-й рецепт с 30% ржи и IV опытная группа — 4-й рецепт с 40% ржи в составе комбикорма по массе; рецепты представлены в таблице 2.

Рацион кормления подопытных бычков всех групп состоял из злаково-бобового сена (клеверо-тимофеечного) от 1,1 до 1,3 кг и от 11,1 до 11,5 кг клеверного сенажа в зависимости от группы (таблица 3).

Содержание животных привязное индивидуальными кормушками. Все комбикорма-концентраты по составу и питательности были почти одинаковыми, то есть содержание энергии, питательных и биологически активных веществ было в норме.

При анализе учета заданных съеденных кормов и не-съеденных остатков были рассчитаны усредненные рационы кормления подопытных животных в среднем за опытный период.

Анализ таблицы 3 показывает, что использование в составе комбикормов-концентратов разного количества ржи не влияет на количество съеденного сена и сенажа. За период опыта подопытные бычки на доращивании в среднем за сутки съедали сена злаково-бобового 1–1,2 кг на голову в сутки, а сенажа — 11,1–11,5 кг в сутки. По сделанным расчетам рациона, количество су-

Таблица 1. Схема кормления

Table 1. Feeding scheme

Группы	Голов	Возраст животных, мес.		Основное кормление
		на начало опыта	на конец опыта	
I, контрольная	10	6–7	10–11	Основной рацион (ОР) + комбикорм № 1 (без ржи)
II, опытная	10	6–7	10–11	ОР + комбикорм № 2 (с 20% ржи)
III, опытная	10	6–7	10–11	ОР + комбикорм № 3 (с 30% ржи)
IV, опытная	10	6–7	10–11	ОР + комбикорм № 4 (с 40% ржи)

Таблица 2. Рецепты комбикормов

Table 2. Mixed feed recipes

Компоненты	Рецептура комбикормов			
	1	2	3	4
Ячмень, %	30	30	20	10
Пшеница, %	20	-	-	-
Рожь, %	-	20	30	40
Отруби пшеничные, %	31	31	31	31
Шрот подсолнечный, %	15	16	16	15
Кормовой фосфат, %	2	3	2	3
Соль поваренная, %	1	1	1	1
Премикс П 60–1, %	1	1	1	1
В 1 кг комбикорма содержится:				
ЭКЕ*	0,96	0,95	0,95	0,96
Сухое вещество, г	853	853	853	853
Сырой протеин, г	165	164	164	165
Переваримый протеин, г	132	131	131	133
Сырой жир, г	31,0	30,6	30,0	29,0
Сырая клетчатка, г	65	64	67	64
Кальций, г	7,9	7,9	7,9	7,9
Фосфор, г	9,7	9,5	9,5	9,4
Лизин, г	5,8	5,9	5,9	6,0
Метионин, г	2,6	2,6	2,6	2,6

Примечание: \* — ЭКЕ — энергетическая кормовая единица

хого вещества, съеденного бычками I, II и III групп, было приблизительно одинаковым, при этом было выявлено некоторое уменьшение количества съеденного сухого вещества бычками IV группы по сравнению с контролем (на 130 г/гол./сутки). Нормы кормления подопытных животных соответствовали нормам для получения среднесуточного прироста 800–900 г, только по содержанию сахара они были ниже требуемого значения на 2–3%.

В соответствии количеству съеденных кормов находилась и энергетическая ценность рационов, т.е. особенных отклонений по содержанию ЭКЕ в рационах бычков не было.

Основным показателем питательной ценности рационов является их концентрация в 1 кг сухого вещества. В нашем научно-хозяйственном опыте на 1 кг сухого вещества рациона приходилось ЭКЕ 0,814–0,821, сы-

Таблица 3. Рацион кормления подопытных бычков

Table 3. The diet of experimental bulls

Корма	Группы			
	I	II	III	IV
Сено злаково-бобовое, кг	1,3	1,2	1,1	1,1
Сенаж клеверный, кг	11,3	11,1	11,5	11,2
Комбикорм-концентрат, кг	2,0	2,0	2,0	2,0
<b>В рационе содержится:</b>				
ЭКЕ	5,16	5,11	5,16	5,09
Сухое вещество, г	6,34	6,28	6,31	6,21
Сырой протеин, г	917	908	916	905
Переваримый протеин, г	596	590	597	598
Сырая клетчатка, г	1265	1251	1264	1246
Крахмал, г	631	626	632	623
Сахар, кг	423	419	434	416
Жир, г	223	221	223	220
Кальций, г	36	36	36	34
Фосфор, г	20	20	21	19
Магний, г	16	14	15	13
Калий, г	62	60	63	59
Сера, г	20	19	20	16
Железо, мг	736	728	737	727
Медь, мг	43	41	42	41
Цинк, мг	261	279	262	277
Кобальт, мг	3,3	3,2	3,4	3,8
Марганец, мг	226	221	227	220
Каротин, мг	110	106	111	107
Витамин Д, тыс. МЕ	4,1	4,0	4,1	4,0
Витамин В, мг	161	160	162	166

Таблица 4. Содержание питательных веществ и их соотношение в сухом веществе рациона подопытных бычков

Table 4. The content of nutrients and their ratio in the dry matter of the diet of experimental bulls

Показатели	Группы			
	I	II	III	IV
ЭКЕ	0,814	0,814	0,821	0,82
Сырой протеин, %	14,5	14,5	14,6	14,6
Сырая клетчатка, %	20,0	19,0	20,0	20,1
Крахмал, %	10,0	10,0	10,0	10,0
Сахар, %	6,7	6,6	6,6	6,7
Жир, %	3,52	3,52	3,53	3,54
Кальций, %	0,56	0,56	0,57	0,55
Фосфор, %	0,32	0,32	0,32	0,31
<b>На 1 ЭКЕ приходится:</b>				
Переваримого протеина, г	115,5	115,5	115,7	117,5
Сахара, г	81,9	82,0	84,1	81,7
Крахмала, г	122,3	122,5	122,5	122,4
Кальция, г	6,9	7,04	6,9	6,7
Каротина, мг	21,3	20,7	21,5	21,1
Сахаро-протеиновое соотношение	0,71	0,71	0,71	0,71
Отношение Са:Р	1,80	1,75	1,71	1,79

рого протеина — 14,5–14,6%, сырой клетчатки — 19,9–20,1%, крахмала — 10,0%, сахара — 6,7–6,8%, жира — 3,53–3,54%, Са — 0,55–0,57% и Р — 0,31–0,32%. В расчете на 1 ЭКЕ приходилось около 116 г переваримого протеина, отношение сахаро-протеиновое составило 0,71:1, а отношение кальция к фосфору находилось в пределах 1,71–1,80:1. По таблице 4 можно сделать вывод о том, что организация кормления подопытных бычков в опытный период была организована согласно действующим детализированным нормам. То же самое можно сказать и про остальные контролируемые макро- и микроэлементы, а также витамины.

Исключение в научно-хозяйственном опыте составило только содержание в рационе железа, которое было выше нормы в связи с высоким уровнем его в кормах.

При доращивании бычков, улучшая и меняя сбалансированность и полноценность кормления и его тип, есть возможность некоторым образом оказать влияние на состояние мясной продуктивности и качество мяса. Но при этом структура рационов ограничивается наличием кормов в хозяйстве.

Определение структуры рациона по результатам учета съеденных кормов и несъеденных их остатков, а также оценка их энергетической, протеиновой, углеводной, липидной, минеральной, витаминной питательности выявили, что на количество комбикормов-концентратов приходилось в опытный период от 33,5 до 34,12%, а во II — от 35 до 36,12% питательности рациона (табл. 5).

При организации доращивания бычков с целью получения говядины при норме кормления для достижения среднесуточного прироста живой массы 800 г предусмотрено, что 35% от энергетической питательности рациона составляют концентраты. В научно-хозяйственном опыте, проведенном на бычках на доращивании, концентрированные корма составили не больше 34,1%.

Проведенные исследования показали, что опытные комбикорма-концентраты способствуют полноценному, сбалансированному кормлению бычков на доращивании в соответствии с нормами кормления сельскохозяйственных животных при сравнительно невысокой удельной массе концентрированных кормов. Использование в рецептах комбикормов от 20 до 40% ржи не

уменьшает их сбалансированности и полноценности, то есть кормление подопытных животных по сравнению с контрольной группой остается полноценным и сбалансированным для этой группы животных.

Главным показателем сбалансированного и полноценного кормления, повышения или снижения влияния кормов, а также роста и развития животных является их прирост живой массы (табл. 6). В научно-хозяйственном опыте при дорастивании бычков видно, что масса подопытных животных контрольной и опытных групп в начале исследования была почти равная и колебалась от 151 кг до 151,4 кг.

К концу исследования живая масса подопытных животных I и III групп была почти одинаковой. У подопытных животных II группы живая масса в конце опыта была ниже живой массы контрольной группы на 1,4 кг. Абсолютный прирост живой массы подопытных бычков IV опытной группы был меньше в сравнении с подопытными бычками контрольной группы на 6 кг.

Валовой прирост живой массы в опытный период соответствовал изменениям живой массы за период опыта. Различия в валовом приросте живой массы у подопытных животных I контрольной, II и III опытных групп были незначительные. Животные из IV группы, которым скармливали комбикорм с 40% ржи, уступали контрольным животным по валовому приросту на 5,6 кг, по среднесуточному — на 43 г, или на 4,9%. При статистической обработке материала полученные несущественные различия в валовом и среднесуточном приростах между бычками опытных и контрольных групп оказались недостоверными во всех случаях. Исходя из этого можно сказать, что использование в составе комбикормов-концентратов от 20 до 40% ржи не оказывает существенного влияния на динамику прироста живой массы подопытных животных.

Согласно детализированным нормам кормления при дорастивании бычков на мясо при среднесуточном приросте 800 г на 1 кг прироста живой массы требуется

Таблица 5. Структура рациона в среднем за опыт

Table 5. The structure of the diet on average per experiment

Вид корма	Группы			
	I	II	III	IV
Объемистые, %	66,3	66,9	66,5	65,9
Концентрированные, %	33,7	34,1	33,5	34,1

Таблица 6. Динамика живой массы бычков, ее прирост и затраты кормов

Table 6. Dynamics of live weight, its growth and feed costs

Показатели	Группы			
	I	II	III	IV
Живая масса, кг: в начале опыта в конце опыта	150,7±5,68 269,4±6,28	151,3±4,44 266,0±6,10	151,4±4,34 269,3±3,59	150,5±4,91 263,4±4,13
Прирост живой массы: абсолютный, кг среднесуточный, г	116,7±2,93 870±21,6	116,7±3,99 864±29,6	117,9±2,17 873±16,0	112,9±2,00 836±14,8
Затрачено кормов на 1 кг прироста: ЭКЕ	5,87	5,91	5,93	6,03
сух. вещество, кг	7,21	7,27	7,23	7,43
комбикормов, кг	2,26	2,31	2,29	2,39
переваримого протеина, г	678	683	684	703

5,6–6,3 ЭКЕ. Полученные в нашем эксперименте данные вполне согласуются с этим требованием.

Особое внимание при дорастивании бычков обращают на затраты комбикормов для получения 1 кг прироста. При этом хорошим показателем расхода комбикормов-концентратов считается 2,3–3,5 кг на 1 кг прироста живой массы. Как видно из таблицы 6, в научно-хозяйственном опыте расход концентратов на 1 кг прироста живой массы составил 2,26–2,39 кг, т.е. находился в нижних пределах оптимального.

### Выводы

В ходе научно-хозяйственного опыта нами научно обоснована норма ввода ржи в состав комбикормов-концентратов до 40% по массе, но при этом оптимальной нормой ввода ржи следует считать 30% от массы комбикорма, что дает возможность замены ею дорогостоящих компонентов.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Аникин А.С., Некрасов Р.В., Головин А.В., Дуборезов В.М., Чабаев М.Г. Химический состав и питательность кормов для крупного рогатого скота, овец и свиней. Свидетельство о регистрации базы данных RU 2019620679, 26.04.2019. Заявка № 2019620390 от 22.03.2019.
2. Головин А.В., Рыков Р.А. Влияние энергообеспеченности рациона коров на молочную продуктивность и биохимический статус крови. *Ветеринария, зоотехния и биотехнология*. 2021;3: 71-77.
3. Головин А.В. Влияние протеин-углеводного отношения в рационе коров на рубцовый метаболизм и продуктивность. *Зоотехния*. 2020: 9: 16-19.
4. Некрасов Р.В., Аникин А.С., Махаев Е.А., Чабаев М.Г., Головин А.В., Зеленченкова А.А., Кумарин С.В. Руководство по составлению рецептов комбикормов и балансирующих добавок для высокопродуктивных животных. Дубровицы; 2017.
5. Головин А.В. Эффективность нормирования легкопере-

варимых углеводов в рационах молочных коров по периодам лактации. *Кормопроизводство*. 2020; 7: 44-48.

6. Некрасов Р.В., Аникин А.С., Чабаев М.Г., Головин А.В. Принципы нормирования комбикормов-концентратов в рационах коров. *Комбикорма*. 2018; 2: 30-34.

7. Лаврентьев А.Ю., Иванова Е.Ю. Комбикорма с отечественными ферментными препаратами для кур-несушек. *Аграрная наука*. 2016; 1: 20-21.

8. Михайлова Л.Р., Жестянова Л.В., Лаврентьев А.Ю., Шерне В.С. Применение природных цеолитов в комбикормах молодняки свиней. *Аграрная наука*. 2021; 3: 43-47.

9. Nekrasov R.V., Kharitonov E.L., Makar Z.N., Duborezov V.M., Golovin A.V. Biosynthesis of milk components and vitality of cows with high and low-fat milk. *Journal of Animal Science*. 2018, vol. 96; S3: 514.

10. Dillon J.A., Ian Rotz C.A., Karsten H.D. (2020) Management characteristics of Northeast US grass-fed beef production systems. *Appl Anim Sci* 36(5):715-730.

11. Mazzetto M.A., Bishop G., Chadwick D. (2020) Comparing the environmental efficiency of milk and beef production through life cycle assessment of interconnected cattle systems. *JClean Prod* 277:124108.
12. Parra-Bracamonte G.M., Lopez-Villalobos N., Vazquez-Armijo J.F. (2020) An overview on production, consumer perspectives and quality assurance schemes of beef in Mexico. *Meat Sci* 170:108239.
13. Prokopieva M., Nesterova O., Sereda N. (2020) On the use of feed supplements in the system of livestock technological modernization. *IOP C Ser Earth Env Sci. Cheboksary*:012022. doi 10.1088/1755-1315/604/1/012022.
14. Wetlesen M.S., Aby B.A., Aass L. (2020) Simulations of feed intake, production output, and economic result within extensive and intensive suckler cow beef production systems. *Livestock Science* 241:104229.
15. Стрекозов Н.И., Конопелько Е.И. (2013) Оптимальная структура высокопродуктивного стада молочного скота и ин-

тенсивность выращивания телок. *Достижения науки и техники АПК* 3:5-7.

16. Трухачев В.И., Лещева М.Г., Юлдашбаев Ю.А. (2012) Мясной рынок России: анализ состояния и перспективы развития. *Достижения науки и техники АПК* 11:3-9.
17. Шевхужев А.Ф., Смакуев Д.Р. (2015) Мясная продуктивность бычков симментальской и абердин-ангусской пород при использовании разных производственных систем. *Зоотехния* 1:25-27.
18. Щукина Т.Н., Сударев Н.П., Мысик А.Т. (2015) Состояние мясного скотоводства в ООО «Верхневолжский животноводческий комплекс» Тверской области. *Зоотехния* 6:25-27.
19. Ahola J.K., Skow T.A., Hunt C.W., Hill R.A. (2011) Relationship between residual feed intake and end product palatability in longissimus steaks from steers sired by Angus bulls divergent for intramuscular fat expected progeny difference. *Prof Animal Sci* 27 (2):109-115.

## REFERENCES

1. Anikin A.S., Nekrasov R.V., Golovin A.V., Duborezov V.M., Chabaev M.G.. Chemical composition and nutritional value of feed for cattle, sheep and pigs. Certificate of registration of the database RU 2019620679, 26.04.2019. Application No 2019620390 от 22.03.2019 (In Russ.).
2. Golovin A.V., Rykov R.A. The influence of the energy supply of the cows' diet on milk productivity and the biochemical status of blood. *Veterinariya, zootekhnika i biotekhnologiya*. 2021:3: 71-77 (In Russ.).
3. Golovin A.V. The effect of the protein-carbohydrate ratio in the diet of cows on scar metabolism and productivity. *Zootekhnika*. 2020: 9: 16-19 (In Russ.).
4. Nekrasov R.V.- Anikin A.C. It's Mahayev.Ah. Chabaev M.Mr. Golovin A.V. Vegetable A.Ah. Kumarini S.V. Guidelines for composing recipes for compound feeds and balancing additives for highly productive animals. Dubrovicy; 2017 (In Russ.).
5. Golovin A.V. Efficiency of rationing of easily digestible carbohydrates in the diets of dairy cows by lactation periods. *Fodder production*. 2020; 7: 44-48 (In Russ.).
6. Nekrasov R.V., Anikin A.S., Chabaev M.G., Golovin A.V. Principles of rationing of compound feed concentrates in the rations of cows. *Kombikorma*. 2018; 2: 30-34 (In Russ.).
7. Lavrentiev A.Yu., Ivanova E.Yu. Compound feed with domestic enzyme preparations for laying hens. *Agrarnaya nauka*. 2016; 1: 20-21 (In Russ.).
8. Mikhaylova L.R., Zhestyanova L.V., Lavrentiev A.Yu., Sherne V.S. The use of natural zeolites in compound feeds of young pigs. *Agrarnaya nauka*. 2021; 3: 43-47 (In Russ.).
9. Nekrasov R.V., Kharitonov E.L., Makar Z.N., Duborezov V.M., Golovin A.V. Biosynthesis of milk components and vitality of cows with high and low-fat milk. *Journal of Animal Science*. 2018, vol. 96; S3: 514.
10. Dillon J.A., Ian Rotz C.A, Karsten H.D. (2020) Management

characteristics of Northeast US grass-fed beef production systems. *Appl Anim Sci* 36(5):715-730.

11. Mazzetto M.A., Bishop G., Chadwick D. (2020) Comparing the environmental efficiency of milk and beef production through life cycle assessment of interconnected cattle systems. *JClean Prod* 277:124108.
12. Parra-Bracamonte G.M., Lopez-Villalobos N., Vazquez-Armijo J.F. (2020) An overview on production, consumer perspectives and quality assurance schemes of beef in Mexico. *Meat Sci* 170:108239.
13. Prokopieva M., Nesterova O., Sereda N. (2020) On the use of feed supplements in the system of livestock technological modernization. *IOP C Ser Earth Env Sci. Cheboksary*:012022. doi 10.1088/1755-1315/604/1/012022.
14. Wetlesen M.S., Aby B.A., Aass L. (2020) Simulations of feed intake, production output, and economic result within extensive and intensive suckler cow beef production systems. *Livestock Science* 241:104229.
15. Strekozov N.I., Konopelko E.I. (2013) The optimal structure of a highly productive herd of dairy cattle and the intensity of rearing heifers. *Achievements of Science and Technology APK* 3:5-7.
16. Trukhachev V.I., Leshcheva M.G., Yuldashbaev Yu.A. (2012) Russian meat market: analysis of the state and development prospects. *Achievements of Science and Technology APK* 11:3-9.
17. Shevkhezhev A.F., Smakuev D.R. (2015) Meat productivity of Simmental and Aberdeen Angus bulls using different production systems. *Zootekhnika* 1:25-27.
18. Shchukina T.N., Sudarev N.P., Mysik A.T. (2015) The state of beef cattle breeding in Verkhnevolzhsky livestock complex LLC, Tver region. *Animal science* 6:25-27.
19. Ahola J.K., Skow T.A., Hunt C.W., Hill R.A. (2011) Relationship between residual feed intake and end product palatability in longissimus steaks from steers sired by Angus bulls divergent for intramuscular fat expected progeny difference. *Prof Animal Sci* 27 (2):109-115.

## ОБ АВТОРАХ:

**Михайлова Лилия Ревовна**, аспирант кафедры общей и частной зоотехнии, e-mail: lmikhaylova01@mail.ru, тел. 89176706257; ORCID 0000-0002-5991-1621  
**Лаврентьев Анатолий Юрьевич**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, заведующий кафедрой общей и частной зоотехнии, e-mail: lavrentev65@list.ru, тел. 89278646863; ORCID 0000-0001-5793-8786  
**Шерне Виталий Сергеевич**, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, специалист по расчету рецептур ООО «Натуральные продукты Поволжья», e-mail: v.sherne@mail.ru, тел. 89278472390; ORCID 0000-0003-4924-0796

## ABOUT THE AUTHORS:

**Mikheylova Lilia Revovna**, Postgraduate student of the Department of General and Private Animal Science, e-mail: lmikhaylova01@mail.ru, tel. 89176706257; ORCID 0000-0002-5991-1621  
**Lavrentiev Anatoly Yurievich**, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Head of the Department of General and Private Animal Science; e-mail: lavrentev65@list.ru, tel. 89278646863; ORCID 0000-0001-5793-8786  
**Sherne Vitaly Sergeevich**, Candidate of Agricultural Sciences, Associate professor, specialist in the calculation of recipes of LLC "Natural products of the Volga region"; e-mail: v.sherne@mail.ru, tel. 89278472390; ORCID 0000-0003-4924-0796