

ISSN 1817-7204(Print)
ISSN 1817-7239(Online)

ЖИВЁЛАГАДОЎЛЯ І ВЕТЭРЫНАРНАЯ МЕДЫЦЫНА
ANIMAL HUSBANDRY AND VETERINARY MEDICINE

УДК 636.22/28.082.26(470)
<https://doi.org/10.29235/1817-7204-2021-59-4-452-463>

Поступила в редакцию 23.07.2021
Received 23.07.2021

М. В. Абрамова, С. В. Зырянова

*Ярославский научно-исследовательский институт животноводства и кормопроизводства –
филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения
«Федеральный научный центр кормопроизводства и агроэкологии им. В. Р. Вильямса», Ярославль, Россия*

**ОЦЕНКА БЫКОВ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ ПО КАЧЕСТВУ ПОТОМСТВА
С УЧЕТОМ ВАРИАНТОВ СКРЕЩИВАНИЯ**

Аннотация: При интенсификации молочного скотоводства племенное дело занимает главное место в комплексе мероприятий. Характерной особенностью племенной работы является выявление наиболее ценных генотипов и их дальнейшее использование в популяции крупного рогатого скота. Голштинскую породу считают одной из самых обильномочных пород, во многих странах мира ее используют для генетического улучшения местных пород. В связи с этим сравнительная оценка методов определения племенной ценности быков-производителей различного генотипа, полученных при межпородном скрещивании, является актуальной. Приведены результаты оценки генетического превосходства использованных быков-производителей по показателям молочной продуктивности дочерей за первую лактацию через межгодовые отклонения одногенотипных сверстниц, выявлены лучшие производители во всех исследуемых стадах, установлено, к каким породам относятся лучшие и худшие быки-производители. Установлено, что генетическое превосходство в подконтрольных хозяйствах имели 18 % быков-производителей (9 % – голштинской породы, 6 % – улучшенные генотипы, 3 % – быки михайловского типа), отрицательное значение – 24 %, из них 9 % – улучшенные генотипы ярославского скота, 9 % – быки михайловского типа и 6 % – голштинские производители. Сравнительная оценка двух методов показала высокую достоверную положительную связь показателей у животных михайловского типа и улучшенных генотипов ярославского скота – 0,82 и 0,56 соответственно, что свидетельствует о высокой достоверности метода индекса генетического превосходства, который может быть использован для оценки быков при межпородном скрещивании. Повысить генетический потенциал стада можно методом исключения производителей с отрицательным генетическим индексом. Полученные результаты рекомендуется использовать при повторном подборе быков-производителей и разработке программ селекции для отдельных стад или популяции в целом. **Благодарности.** Работа выполнена в рамках Государственного задания «Усовершенствовать методы генетического контроля и управления селекционным процессом, технологии кормления и содержания крупного рогатого скота и овец с целью повышения продуктивности и рентабельности производства животноводческой продукции» (№ 0597-2019-0016-С-01).

Ключевые слова: крупный рогатый скот, голштинская порода, ярославская порода, михайловский тип, молочная продуктивность, скрещивание, генотип, фенотип, быки-производители, племенная ценность, генетическое превосходство

Для цитирования: Абрамова, М. В. Оценка быков-производителей по качеству потомства с учетом вариантов скрещивания / М. В. Абрамова, С. В. Зырянова // Вест. Нац. акад. наук Беларуси. Сер. аграр. наук. – 2021. – Т. 59, № 4. – С. 452–463. <https://doi.org/10.29235/1817-7204-2021-59-4-452-463>

Marina V. Abramova, Svetlana V. Zyryanova

Yaroslavl Scientific Research Institute of livestock breeding and forage production - Federal State Budget Scientific Institution "Federal Williams Research Center of Forage Production and Agroecology", Yaroslavl, Russia

**EVALUATION OF BREEDING BULLS BASED ON QUALITY
OF OFFSPRING CONSIDERING CROSSING OPTIONS**

Abstract: Breeding takes the main place in the complex of measures for intensification of dairy cattle breeding. A characteristic feature of breeding work is identification of the most valuable genotypes and their further use in cattle population. The Holstein breed is considered one of the most highly productive breeds, in many countries of the world it is used for the genetic improvement of local breeds. In this regard, a comparative assessment of methods for determining the breeding value of

bulls of different genotypes obtained by interbreeding is relevant. The results of assessment of genetic superiority of the used breeding bulls in terms of milk productivity of daughters for the first lactation through interannual deviations of the homogeneous peers are presented, the best producers in all the studied herds are identified, it is established which breeds the best and worst breeding bulls belong to. The research revealed that 18% of bulls had genetic superiority at controlled farms (9% - Holstein breed, 6% - Yaroslavl crossbreeding bulls, 3% - Mikhailovsky type's bulls), a negative value - 24% including 9% - Yaroslavl crossbreeding bulls, 9% - Mikhailovsky type's bulls and 6% - Holstein bulls. A comparative evaluation of the two methods showed a high reliable positive correlation between results of Mikhailovsky type bulls and Yaroslavl crossbreeding bulls equal to 0.82 and 0.56, respectively, which indicates a high reliability of the method of genetic superiority index, which can be used to evaluate bulls during crossbreeding. It is possible to increase the genetic potential of herds by excluding producers with a negative genetic index. The obtained results are recommended to be used when mating bulls and for development of breeding programs for individual herds or entire population. **Acknowledgments.** The research was carried out as part of State program "To improve methods of genetic control and management of breeding process, technology of cattle and sheep feeding and housing in order to increase productivity and profitability of livestock products" (No. 0597-2019-0016-C-01).

Keywords: dairy cattle, crossbreeding, bulls, breeding value, genetic superiority

For citation: Abramova M.V., Zyryanova S.V. Evaluation of breeding bulls based on quality of offspring considering crossing options. *Vestsi Natsyyanal'nay akademii navuk Belarusi. Seryya agrarnykh navuk = Proceedings of the National Academy of Sciences of Belarus. Agrarian series*, 2021, vol. 59, no 4, pp. 452-463 (in Russian). <https://doi.org/10.29235/1817-7204-2021-59-4-452-463>

Введение. При интенсификации молочного скотоводства главное место в комплексе мероприятий занимает племенное дело. Характерной особенностью племенной работы является выявление наиболее ценных генотипов и их дальнейшее использование для совершенствования популяций крупного рогатого скота [1–4].

В современных условиях с помощью биотехнологических методов репродукции животных племенная ценность используемых быков-производителей является основным фактором, определяющим темпы совершенствования пород¹.

С помощью оценки потомства по их качеству можно выявить быка-лидера в породе или отдельном стаде. Повсеместное использование лучших по продуктивным и племенным качествам производителей-лидеров голштинской породы позволило достичь высоких показателей молочной продуктивности в странах, где разводили голштинскую породу. Поэтому в современном мире при интенсивной технологии производства молока актуальна селекция на лидера для разведения более однородных животных с высокой племенной ценностью по молочной продуктивности, воспроизводительным способностям, пригодности к интенсивному машинному доению и содержанию [5–7].

Благодаря быкам-лидерам закладывались линии, ценные качества производителей передавались из поколения в поколение. Весь голштинский скот генеалогически идет от трех выдающихся быков-производителей: Висконси Адмирал Бурке Леда 697789, Иоганн Рег Эппл Пабст 346005 и Рефлекшн Соверинг 198998.

Бык Уес Идеал (родоначальник линии Уес Идеал 933122) – внук Висконси А. Б. Леда. Животные этой линии ценятся за тип экстерьера и высокую молочность. Правнуки Уес Идеала стали родоначальниками новых отдельных ветвей: Роунд Ок Рег Эппл Элевейшн 1491007/502043; Пакламар Астронавт 1458744/502029; С. Х. Традишн 1682485.

Линия Монтвик Чифтейн 95679 произошла от сына родоначальника Иоганна Р. Э. Пабст, оказавшего огромное влияние на совершенствование голштинов из Канады и США. Производитель и его потомки являлись постоянными чемпионами выставок.

При инбридинге на быка Монтвик Чифтейн был получен его внук – бык-производитель Осборндейл Ту Вик 848777. Его сын Осборндейл Айвенго 1189870 является основателем новой ветви через четырех сыновей.

Родоначальником линии Рефлекшн Соверинг 198998 был правнук через бабушку по отцу И. Р. Э. Пабста, выведен в кроссе с родственной группой Суприм Рефлекшн. Средний надой дочерей (16444 гол.) составил 10035 кг при массовой доле жира 3,71% [8]. В дальнейшем из линии Рефлекшн Соверинг 198998 была выделена ветвь Павни Фарм Арлинда Чиф 1427381. Из 100 лучших быков-производителей в США Павни Фарм Арлинда Чиф 1427381 занимал первое место. При оценке половозрелой лактации 17250 гол. дочерей их надой составил 7943 кг при МДЖ

¹ Оценка быков по качеству потомства: метод. рекомендации / разраб.: В. М. Кузнецов. Л.: ВНИИРГЖ, 1982. 41 с.

3,75 % (к сверстницам +635 кг, +0,11 %). При общей оценке производителя индекс племенной ценности составил +534 кг по надою. Большинство его дочерей отличались обильномолочностью с высоким содержанием жира в молоке. Внучки быка Павни Фарм Арлинда Чиф 1427381 превосходили сверстниц по надою – (+)1206 кг, по МДЖ – (+)0,23 %, правнучки – (+)1524 кг, (+)0,3 % соответственно.

Лучшим среди сыновей Павни Фарм Арлинда Чиф 1427381 был признан С. В. Д. Валиант 1650414/502383 (М. – 9280 кг – 4,40 %). От сыновей (20 гол.) С. В. Д. Валианта в результате спаривания с жирномолочными коровами получены дочери, превышающие сверстниц по надою и по массовой доле жира – на 1131 кг и 0,37 % соответственно [9, 10].

В настоящее время большинство быков-производителей линии Рефлекшн Соверинг 198998, которые используются в местных хозяйствах, являются выходцами из ветви Павни Фарм Арлинда Чиф 1427381².

В 2014 г. в своих исследованиях П. И. Зеленков с соавторами отметили, что чистопородный голштинский скот разводится во многих странах, наиболее высокая молочная продуктивность голштинских коров за лактацию получена в целом по стадам Израиля (10575 кг) и США (10403 кг), затем Канады (9836 кг), Швеции (9778 кг), Дании (9504 кг), Кореи (9563 кг), Финляндии (9415 кг), Японии (9235 кг) и Испании (9061 кг). По химическому составу молока лидируют: Дания (массовая доля жира – 4,1% и массовая доля белка – 3,3 %); Австрия (4,1 и 3,25 % соответственно); Швеция (4,03 и 3,35 %); Япония (4,01 и 3,32 %); Греция (4,02 и 3,53%); Германия (3,96 и 3,41 %); Словакия (4,08 и 3,22 %). Перечисленные страны являются лидерами по развитию молочного скотоводства, которое достигнуто за счет целенаправленной селекции скота голштинской породы [11].

Большая часть исследователей отмечают, что не только чистопородный голштинский скот хорошо себя проявляет, но и скрещивание местного скота с голштинской породой положительно сказывается на молочной продуктивности и морфофункциональных свойствах вымени помесного потомства, который устойчив к местным условиям кормления и содержания [12–18].

Результаты скрещивания с использованием голштинских быков, проведенные за рубежом и в нашей стране, позволяют считать этот метод эффективным для повышения генетического потенциала молочного и молочно-мясного скота. Голштинский скот послужил основой для разработки программ по созданию новых высокопродуктивных и пригодных к промышленной технологии содержания большинства внутрипородных зональных типов крупного рогатого скота [19].

Процесс голштинизации коснулся и старейшей отечественной ярославской породы крупного рогатого скота. Это одна из лучших отечественных пород молочного направления продуктивности, она хорошо приспособлена к местным кормовым и климатическим условиям, жирномолочна, устойчива к инфекционным заболеваниям [20, 21].

Ярославский скот был известен как высокопродуктивный уже в XVI веке. Название «ярославский скот» впервые появилось в середине XIX века. Молоко от ярославских коров отличалось густотой и вкусом, как отметил в 1553 г. английский путешественник Ченслер.

На первой Всероссийской выставке в 1869 г. А. Ф. Миддендорф называет «ярославку» породой. По описанию выставочной комиссии, коровы ярославской породы были высокомолочными и среднего телосложения.

В XIX – начале XX века существовали разные точки зрения о происхождении ярославского скота. Большинство исследователей и специалистов считали, что «ярославка» произошла путем улучшения местного скота без других пород. Также существовало мнение, что ярославский скот был получен путем скрещивания с холмогорским или иностранным скотом. Крестьяне ценили ярославский скот за его определенные качества, которыми он отличался от голландского, что указывает на происхождение ярославской породы путем обособления местного отродья великорусского скота.

² Каталог быков-производителей 2020–2021 гг. [Электронный ресурс] / М. М. Коренёв [и др.]. Ярославль: ОАО «Ярославское по племенной работе», 2019. 116 с. URL: http://www.yarplem.ru/useruploads/files/2020-2021_итог.pdf/.

В 1843 г. Ярославское общество сельского хозяйства пришло к выводу, что в наших природно-экономических условиях целесообразно чистопородное разведение местного скота, так как иностранный скот не приспособлен к нашим условиям и быстро вырождается.

Ярославский скот отличался длинной лицевой частью головы, растянутым туловищем, угловатостью форм, бедным мускулатурой тело, обладал экстерьерными недостатками, свойственными животным, которых недокармливали и держали не в очень благоприятных условиях в период их роста и развития. Животные ярославской породы имели нежное телосложение, крепкий и негрубый костяк, молочный тип хорошо выражен, обладали белоголовой с очками мастью. При улучшении кормления животные быстро повышают живую массу и великолепно раздаиваются. Эти признаки «ярославка» стойко передает потомству при скрещивании с другими породами, что указывает на консолидацию этих признаков у животных и консерватизм наследственности, который выработался благодаря длительному разведению породы в чистоте [22].

В течение времени экстерьер ярославского скота менялся. К моменту первого обследования в 1871 г. В. И. Бландовым ярославский скот представлял собой животных среднего роста, черной, красной и пестрой масти. Скот имел тонкую кожу, покрытую коротким лоснящимся волосом. Коровы в большинстве были угловаты, упитанных коров можно было встретить редко. Они имели: голову средней величины, узкую, длинную шею, хорошо развитую грудь (хотя встречались и узкогрудые животные), цилиндрическое туловище, широкую, прямую спину, крутые ребра, широкий, короткий и свислый крестец, небольшое вымя, тонкие, сухие, короткие, широко расставленные ноги.

За более чем 100 лет тип животных улучшался, под влиянием человека они превращались из примитивного, простого, низкопродуктивного скота в культурную молочную породу, однако этот процесс шел очень медленно. Экстерьер, веками складывавшийся в условиях полуголодного кормления и плохого содержания скота, превратился в наследственную особенность и еще часто встречается у современных животных.

Промеры животных ценных племенных животных записаны в I, II и III томах Государственной племенной книги ярославского скота 1923–1929 гг. [23].

По данным 1926 г. лучшие коровы ярославской породы в среднем давали до 2460 кг молока. На племенной ферме колхоза «Горшиха» средние удои коров увеличились от 1885 кг в 1935 г. до 4366 кг в 1944 г. В колхозе «Красный коллективист» за тот же период времени удои возросли от 2670 до 4026 кг, в колхозе «Новый быт» – от 2480 до 3930 кг, а в колхозе «Дружба» – даже до 4580 кг. К началу Великой Отечественной войны в Ярославской области насчитывалось уже более 20 коров-рекордисток с удоем от 6000 до 11700 кг молока. От многих из этих коров было получено значительное количество дочерей и сыновей выдающихся качеств [24].

Опыт по скрещиванию ярославских чистопородных коров и голштинских быков начался в товарном стаде ОПХ «Михайловское» со среднегодовым удоем 3500 кг молока, содержанием жира 4,0 %. За десятилетний период использования иностранных быков-производителей удой увеличился на 1000 кг, жирномолочность повысилась на 0,5 %. В течение 20-летней работы с помощью воспроизводительного скрещивания был создан и в 1998 г. апробирован, допущен к использованию и внесен в Государственный реестр новый тип ярославской породы – михайловский [25, 26].

В новом типе сочетались лучшие качества ярославской и голштинской пород. От голштинской породы михайловский тип унаследовал следующие качества: высокую скорость роста, максимальные надои с первых лактаций, улучшенный экстерьер, хорошую пригодность коров к машинному доению. Ярославская порода передала прекрасную адаптационную способность, выносливость и устойчивость к инфекционным заболеваниям, продуктивное долголетие, высокое качество молока, отличную воспроизводительную способность, хорошую оплату корма продукцией [27].

В настоящее время быки голштинской породы используются в разных стадах Ярославской области. Кроме михайловского типа получен большой массив голштинизированных помесей ярославской породы – «улучшенные генотипы» [28].

В соответствии с программой селекции для поддержания кровности на помесном поголовье используют сперму чистопородных быков-производителей, а также быков улучшенных генотипов и михайловского типа [20].

За последние десятилетия внутри популяций происходят значительные генетические изменения из-за использования в селекции ценных быков-улучшателей других пород. Неточная оценка генетического потенциала производителя может привести к нарушению всей программы селекции по совершенствованию стад. Поэтому с теоретической и практической точек зрения большой интерес представляет вопрос о точности и эффективности методов определения племенной ценности производителей и, в частности, при межпородном скрещивании [29].

Цель исследования – оценка быков-производителей по качеству потомства в зависимости от генотипа дочерей при межпородном скрещивании с использованием индекса генетического превосходства.

В связи с этим ставились следующие задачи:

- 1) определить генетическое превосходство быков-производителей по показателям молочной продуктивности дочерей по I лактации;
- 2) оценить влияние породной принадлежности на результаты оценки по качеству потомства;
- 3) изучить повторяемость индекса генетического превосходства производителей в зависимости от исследуемого стада.

Материалы и методы исследований. При выполнении работы использовали информацию трех подконтрольных стад Ярославской области: ОАО «Племзавод им. Дзержинского» (I) – племенной завод по ярославской породе; ООО «Меленковский» (II) – племрепродуктор по ярославской породе; ООО «Агромир» (отделение «Михайловское») (III) – товарное хозяйство-оригинатор по михайловскому типу. При сборе данных использовали информацию ИАС «Селэкс. Молочный скот» и каталоги быков-производителей с официальной оценкой племенной ценности (ПЦ) по надю, проводимой ВНИИплем³. Объектом исследования являлись быки-производители и их дочери голштинской (32), ярославской (40) породы и михайловского типа (41), принадлежащие к генеалогическим линиям: Уес Идеал 1013415 (УИ), Рефлекшн Соверинг198998 (РС) и Монтвик Чифтейн 95679 (МЧ). Общее количество дочерей по трем стадам составило 1867, 1344 и 1922 гол. соответственно. Исследования проводили в 1989–2019 гг.

Оценка генетического превосходства быков выполнена путем расчета Индекса генетического превосходства (ИГП) через межгодовые отклонения одногенотипных сверстниц дочерей быков по методике Н. М. Косяченко [30] на ЭВМ с использованием Microsoft Excel. Для сопоставления оценок племенной ценности и индекса генетического превосходства использовали метод рангов.

Результаты и их обсуждение. Современная племенная база молочного скота Ярославской области представлена животными ярославской, голштинской и айрширской пород. В результате многолетнего использования быков-производителей голштинской породы на маточном поголовье ярославского скота выведен новый тип – михайловский – с кровностью 60–80 % по улучшающей породе и так называемые «улучшенные генотипы» с кровностью 87,5 % и более по улучшающей породе [31].

По данным ежегодника по племенной работе в молочном скотоводстве, в хозяйствах Российской Федерации за 2019 г. пробонитировано 25670 коров ярославской породы по всем категориям хозяйств, из них 5810 гол. из племзаводов, а 10520 гол. – из племрепродукторов. Быков-производителей из племпредприятий – 39 гол. Численность коров михайловского типа составляет 590 гол., всего крупного рогатого скота – 960 гол.⁴

Динамика молочной продуктивности подконтрольных стад приведена на рис. 1.

Как видно на рис. 1, соотношение уровня продуктивности в стадах сохраняется на протяжении последних 10 лет. Наибольшее количество молока в среднем по стаду получено в ООО «Меленковский», продуктивность коров ООО «Агромир» находится на том же уровне. Несколько

³ Каталог быков-производителей 2020–2021 гг. / М. М. Коренёв [и др.]. Ярославль: ОАО «Ярославское по племенной работе», 2019. 116 с. URL: http://www.yarplem.ru/useruploads/files/2020-2021_итог.pdf

⁴ Ежегодник по племенной работе в молочном скотоводстве в хозяйствах Российской Федерации (2019) / подгот. : И. М. Дунина [и др.]. М.: ФГБНУ ВНИИплем, 2020. 270 с.

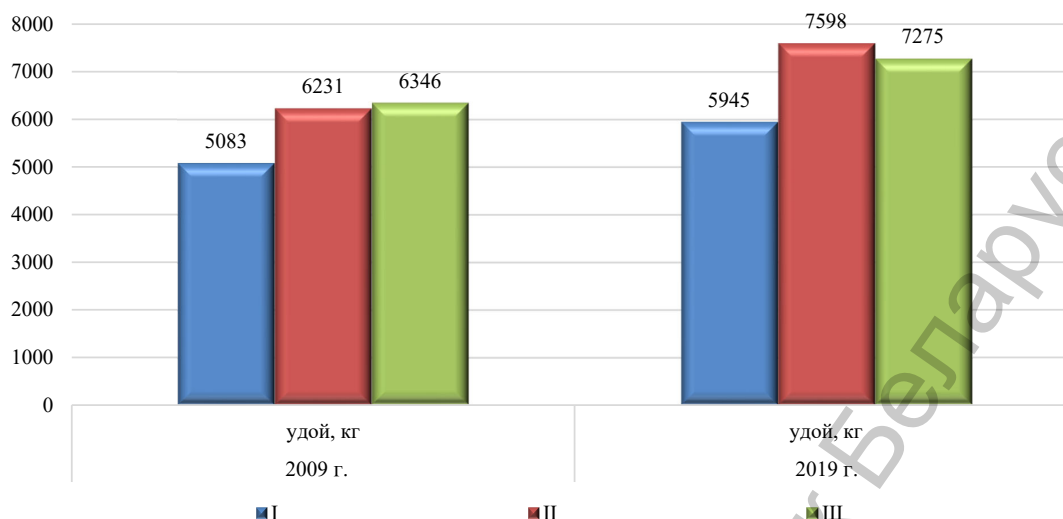


Рис. 1. Динамика показателей молочной продуктивности в подконтрольных стадах, 2009, 2019 гг.

Fig. 1. Dynamics of milk yield in experimental herds, 2009, 2019

ниже эти показатели в ОАО «Племзавод им. Дзержинского». Различия в продуктивных показателях в стадах вызван различным уровнем кормления, в связи с этим необходимо рассмотреть степень реализации генетического потенциала быков-производителей, использовавшихся в этих стадах.

В подконтрольных стадах были оценены быки-производители, выявлены положительные и отрицательные генетические отклонения. Производители, которые во всех трех хозяйствах имели положительные индексы, а соответственно и лучшее генетическое превосходство, представлены в табл. 1.

Таблица 1. Индексы генетического превосходства быков-производителей улучшателей по надою, 1989–2019 гг.

Table 1. Indicators of genetic superiority of bulls that increase milk yield in the period of 1989 to 2019

Кличка и инв. №	Порода	Кровность по голштинской породе, %	Линия	ПЦ по надою, кг	Хозяйство					
					I		II		III	
					ИГП, кг	n*	ИГП, кг	n*	ИГП, кг	n*
Арман 610	40	87,0	УИ	+62	41,8	17	2,9	19	65,9	75
Полонез 3003	32	100	УИ	+376	12,3	33	198,5	31	239,3	17
Викинг 159	40	75,0	МЧ	+222	100,7	72	90,7	27	8,2	117
Ганхил 248	32	100	РС	+70	76,6	15	435,2	31	531,6	18
Жасмин 6218	32	100	РС	+166	437,4	11	76,1	55	73,0	44
Зимний 577	41	87,5	РС	+324	61,0	170	33,3	217	14,3	151

*Количество эффективных дочерей.

Анализ данных табл. 1 показал, что из 33 оцененных быков-производителей всего лишь 6 гол. показали положительные результаты во всех исследуемых стадах.

Во II и III стадах лучшим оказался бык голштинской породы Ганхил 248, принадлежащий линии Рефлекшн Соверинг 198998, его дочери по сравнению со сверстницами имели самый высокий индекс генетического превосходства – (+)435,2 и (+)531,6 кг соответственно. В I хозяйстве также проявил себя чистопородный голштинский производитель Жасмин 6218 линии Рефлекшн Соверинг 198998, генетическое превосходство составило +437,4 кг. Среди лучших быков были производители отечественной селекции – это быки улучшенных генотипов Арман 610 с кровностью по голштинской породе 87,5 % и Викинг 159 с кровностью 75,0 %, а также бык-производитель михайловского типа Зимний 577 с кровностью 87,5 %.

Худшими были быки-производители с отрицательными значениями (табл. 2).

Таблица 2. Индексы генетического превосходства быков-производителей ухудшателей по надою 1989–2019 гг.

Table 2. Indicators of genetic superiority of bulls that reduce milk yield in the period of 1989 to 2019

Кличка и инв. №	Порода	Кровность по голштинской породе, %	Линия	ПЦ по надою, кг	Хозяйство					
					I		II		III	
					ИГП, кг	n	ИГП, кг	n	ИГП, кг	n
Колыт 999	40	75,0	УИ	–	–150,9	162	–130,4	8	–111,1	23
Мак 195	41	75,0	УИ	+220	–315,8	18	–108,5	128	–100,6	87
Сантал 101	32	100	УИ	–5	–436,5	5	–113,3	26	–23,6	47
Бисер 79	40	87,5	МЧ	+206	–191,0	61	–551,2	20	–169,7	86
Восток 544	41	87,5	МЧ	–47	–68,3	57	–512,9	23	–94,3	87
Гарт 1190	40	75,0	МЧ	–315	–128,8	16	–13,8	26	–170,8	119
Ботшафт-М 63562	32	100	РС	+404	–334,2	38	–513,2	21	–255,9	24
Гермес 184	41	73,5	РС	–23	–402,1	15	–205,2	63	–103,5	138

Приведенные в табл. 2 данные хорошо согласовываются с результатами оценки быков-производителей по качеству потомства: из 6 оцененных производителей 4 быка (67 %) имеют отрицательное значение. С помощью наших исследований выявлено 8 быков-производителей с отрицательным генетическим индексом. В каждом отдельном стаде хуже всего себя проявили животные разных линий: бык-производитель Сантал 101 линии Уес Идеал с индексом – 436,5 кг; Бисер 79 – бык улучшенного генотипа ярославской породы линии Монтвик Чифтейн с кровностью по голштинской породе 87,5 % с индексом –551,2 кг; производитель голштинской породы Ботшафт-М 463562 имел низкий индекс в хозяйстве-оригинаторе михайловского типа (–255,9 кг). Быки разных линий в равных долях проявили себя как худшие – удельный вес быков в соответствии с линией находится почти на одном уровне: 37,5 % – быков линии Уес Идеал; 37,5 % – Монтвик Чифтейн; 25 % – Рефлекшн Соверинг.

В табл. 3 представлены данные быков-производителей с разными индексами генетического превосходства в зависимости от стада, в котором они использовались.

Таблица 3. Быки-производители с положительными и отрицательными результатами генетического превосходства, 1989–2019 гг.

Table 3. Producing bulls with positive and negative genetic superiority results in the period of 1989 to 2019

Кличка и инв. №	Порода	Кровность по голштинской породе, %	Линия	ПЦ по надою, кг	Хозяйство					
					I		II		III	
					ИГП, кг	n	ИГП, кг	n	ИГП, кг	n
Блеск 228	32	100	РС	–10	33,9	15	–414,1	9	32,6	6
Вереск 682	40	75,0	РС	+557	329,6	24	–140,7	14	356,1	73
Вечер 1398	40	87,5	РС	+248	–10,8	132	270,3	60	184,2	156
Винтер 1228	40	75,0	РС	–406	18,1	131	–166,8	30	–243,0	12
Зевс 1155	41	87,5	УИ	+465	–125,5	67	62,9	36	114,4	87
Зефир 658	41	81,2	МЧ	+284	–23,6	177	131,5	27	–182,1	52
Зорро 460	40	94,0	УИ	+350	–49,3	25	138,5	22	415,2	18
Зюйд 1004	32	100	РС	–4	334,2	10	–365,8	18	60,6	10
Классик 219	32	100	РС	–	–393,5	43	–54,9	17	25,9	62
Корнет 935	40	95,7	РС	+158	–153,1	83	31,2	97	276,4	50
Левкой 496	40	68,7	УИ	–68	100,9	36	–10,7	8	321,4	17
Ломбардо 61740360	32	100	РС	–	–62,7	11	31,8	33	–315,0	12
Маис 821	40	75,0	МЧ	–123	94,4	126	–295,3	10	–54,5	55
Мистраль 79325755	32	100	РС	+429	102,3	19	–162,4	13	–390,1	17
Молодец 1271	40	87,5	РС	–144	–14,8	128	29,4	121	–182,6	111
Натиск 248	41	81,3	УИ	+13	16,3	47	–147,3	66	–46,8	83
Пикланд 102	32	100	МЧ	–	18,3	60	–12,0	27	–178,2	25
Стингер 243	32	100	УИ	+882	496,5	30	–167,6	15	216,2	25
Тор 78938626	32	100	УИ	+623	534,9	13	132,4	26	–85,2	18

Анализ табл. 3 показал, что из всех быков-производителей (33 гол.) большинство производителей (19 гол.) проявили себя в каждом хозяйстве по-разному: они имели как отрицательные, так и положительные генетические индексы. Чистопородный голштинский бык Тор 78938626, имея высокую племенную ценность +623 кг по надою в племенном заводе, среди всех животных показал наивысшее генетическое превосходство +534,9 кг, а в товарном хозяйстве у него был получен сравнительно низкий генетический индекс (–85,2 кг). Лучшую племенную ценность (+882 кг) имел бык-производитель Стингер 243 линии Уес Идеал, которая в достаточной степени проявилась у дочерей в племзаводе (его генетическое превосходство составило +496,5 кг) и в товарном хозяйстве (+216,2 кг), в племрепродукторе происходило снижение показателя (–167,6 кг).

Бык-производитель улучшенного генотипа ярославской породы Винтер 1228 при низкой племенной ценности (–406 кг) в подконтрольных стадах также показал невысокие генетические индексы (I стадо – (+)18,1 кг; II стадо – (–)166,8 кг; III стадо – (–)243,0 кг). Дочери быков в подконтрольных стадах по уровню надоя показывают себя по-разному, что, вероятно, связано с различиями в уровне кормления. Тем не менее прослеживается взаимосвязь племенной ценности быка рассчитанным нами индексом – корреляция между официальной племенной оценкой быков и индексом генетического превосходства выявлена прямая умеренная статистически достоверная ($P \geq 0,95$) в ОАО «Племзавод им. Дзержинского» ($r = + 0,40$), положительная слабая взаимосвязь в ООО «Меленковский» ($r = + 0,16$) и ООО «Агромир» ($r = + 0,25$).

Доля быков-производителей разных пород и типов в зависимости от генетического индекса представлена на рис. 2.

На рис. 2 видно, что в каждом хозяйстве быки-производители проявили себя по-разному не зависимо от породы. В племенном заводе выявлена хорошая сочетаемость маток с быками голштинской породы, от 69 % всех голштинских производителей потомство имело генетическое превосходство над сверстницами. Быки-производители михайловского типа проявили себя хуже – 5 гол. (71 %) имели отрицательный индекс.

В ООО «Меленковский» у исследуемых производителей голштинской и ярославской породы и михайловского типа перевес индекса идет в отрицательную сторону – 62, 54 и 57 % соответственно.

В стаде-оригинаторе михайловского типа с небольшим перевесом лучшими оказались производители голштинской породы и улучшенных генотипов ярославского скота, их доля составила 54 % в обоих случаях. Анализируя показатели дочерей быков михайловского типа, можно сказать, что производители проявили себя в родительском стаде хуже других быков-отцов – доля с отрицательным индексом составила 71 %. В подконтрольных стадах большая часть быков михайловского типа имела низкое генетическое превосходство.

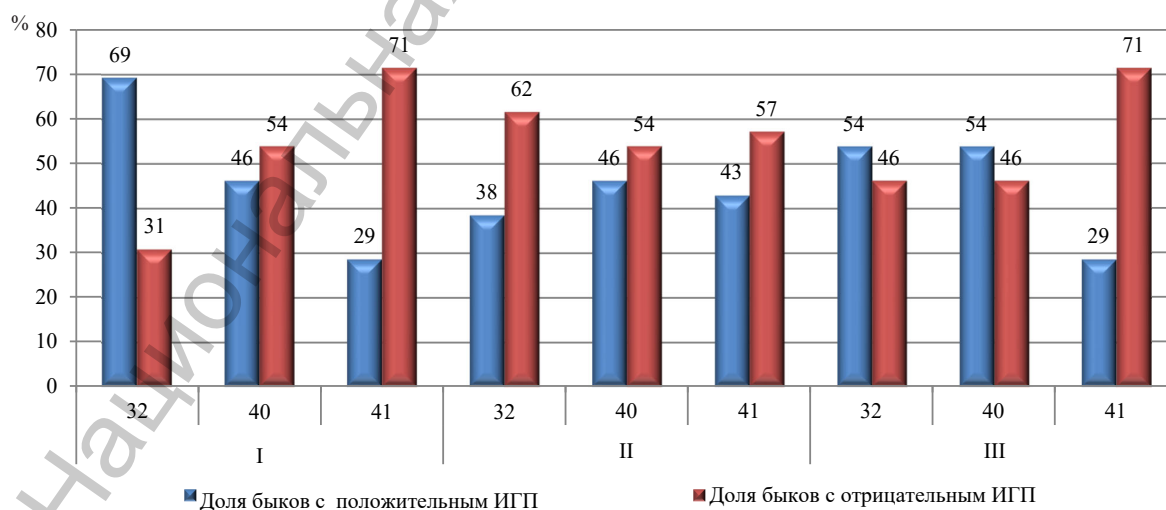


Рис. 2. Быки-производители разной селекции и частота встречаемости положительных и отрицательных индексов, 1989–2019 гг.

Fig. 2. Producing bulls of different breeding and frequency of occurrence of positive and negative indices in the period of 1989 to 2019

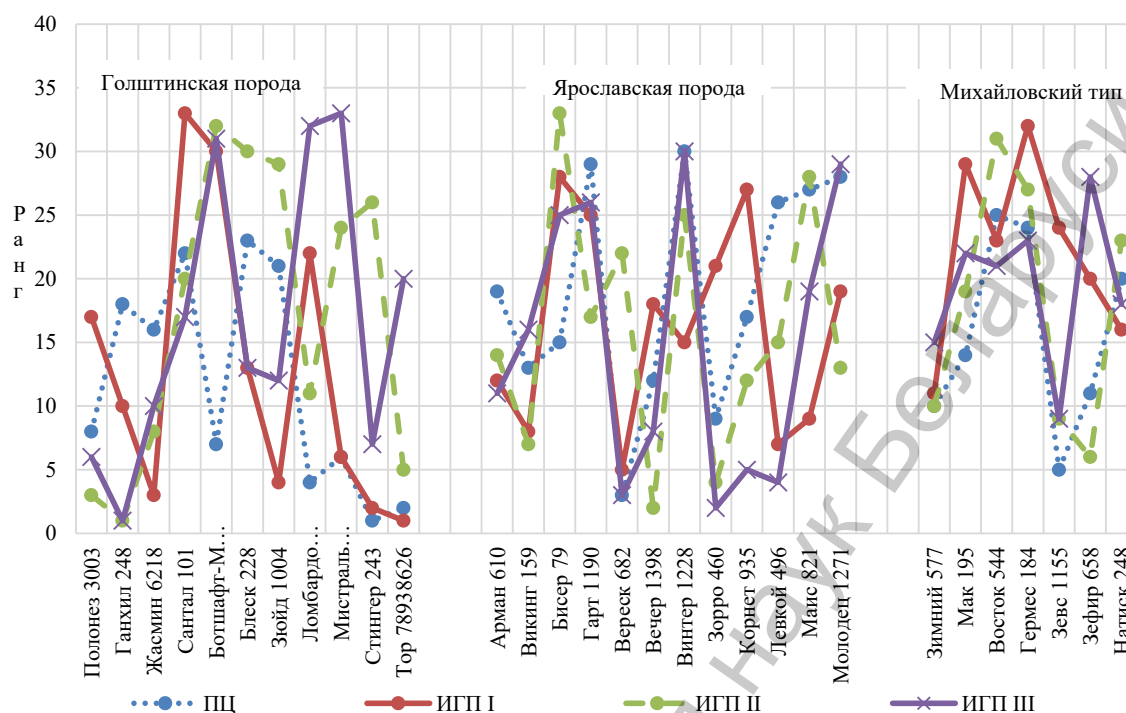


Рис. 3. Повторяемость ранговых оценок племенной ценности и индексов генетического превосходства быков, 1989–2019 гг.

Fig. 3. Repeatability of rank estimates of breeding value and indices of genetic superiority of bulls in the period of 1989 to 2019

На следующем этапе нашей работы изучали повторяемость индекса генетического превосходства производителей в зависимости от породы. Для этого были сопоставлены результаты официальной оценки быков по качеству потомства методом «дочери-сверстницы» и рассчитанные индексы генетического превосходства дочерей над одногенотипными сверстницами во всех трех стадах (рис. 3).

Как видно на рис. 3, наибольшая повторяемость оценок получена по быкам-производителям михайловского типа, коэффициент корреляции между показателями племенной ценности по надоем и ИГП составил $+0,82$ ($P \geq 0,99$). Также высокая повторяемость выявлена по показателям оценок быков улучшенных генотипов ярославского скота ($r = +0,56$ при $P \geq 0,95$).

При этом корреляция между внутростадными оценками и племенной ценностью быков-производителей голштинской породы была низкой и не достоверной ($r = +0,18$), что свидетельствует об использовании в оценке чистопородных голштинских быков дочерей с различной долей кровности по улучшающей породе. В то время как при оценке быков михайловского типа и улучшенного генотипа ярославского скота в оценку вошла информация по одногенотипным сверстницам.

Выводы. В ходе работы были оценены генетические превосходства быков-производителей по показателям молочной продуктивности дочерей по I лактации через межгодовые отклонения одногенотипных сверстниц. Выявлены положительные и отрицательные индексы производителей. Установлено, что генетическое превосходство в подконтрольных хозяйствах имели 18 % быков-производителей (9 % – голштинской породы, 6 % – улучшенные генотипы, 3 % – быки михайловского типа), отрицательное значение – 24 %, из них 9 % – улучшенные генотипы ярославского скота, 9 % – быки михайловского типа и 6 % – голштинские производители. Остальные (58 %) быки-производители в каждом хозяйстве проявили себя с разных сторон, они имели положительные и отрицательные индексы, что свидетельствует о различной сочетаемости генотипов производителей и маточного поголовья.

Сравнительная оценка двух методов показала высокую достоверную положительную связь по животным михайловского типа и улучшенных генотипов ярославского скота – 0,82 и 0,56 соответственно, что свидетельствует о высокой достоверности метода индекса генетического превосходства, который может быть использован для оценки быков при межпородном скрещивании.

Проведенные исследования позволят повысить генетический потенциал стад путем целенаправленного повторного подбора быков при исключении производителей с отрицательным генетическим индексом. Полученные результаты могут быть использованы при разработке программ селекции на уровне стада или популяции.

Благодарности. Работа выполнена в рамках Государственного задания «Усовершенствовать методы генетического контроля и управления селекционным процессом, технологии кормления и содержания крупного рогатого скота и овец с целью повышения продуктивности и рентабельности производства животноводческой продукции» (№ 0597-2019-0016-С-01).

Список использованных источников

1. Часовщикова, М.А. Продолжительность продуктивной жизни и пожизненная молочная продуктивность коров черно-пестрой породы в зависимости от их генотипа / М.А. Часовщикова // Вестн. АПК Ставрополя. – 2018. – №1 (29). – С. 63–66.
2. Хромова, О.Л. Продолжительность использования коров ярославской породы различных генотипов / О.Л. Хромова, О.Н. Бургомистрова // АгроЗооТехника. – 2019. – Т. 2, № 1. – Ст. 2. <https://doi.org/10.15838/alt.2019.2.1.2>
3. На пути решения импортозамещения в молочном скотоводстве Российской Федерации / Л.И. Тучемский [и др.] // Молоч. и мяс. скотоводство. – 2015. – №8. – С. 13–17.
4. Шергазиев, У.А. Племенная ценность быков во взаимосвязи с различными физиологическими факторами / У.А. Шергазиев, Т.С. Кубатбеков // Вестн. Рос. ун-та дружбы народов. Сер.: Агрономия и животноводство. – 2016. – №2. – С. 58–62.
5. Гавриленко, В.П. Племенная ценность быков-производителей в зависимости от аддитивной и неаддитивной формы наследования удоя их дочерей / В.П. Гавриленко, А.В. Бушов, А.Н. Прокофьев // Вестн. Ульян. гос. с.-х. акад. – 2019. – №4 (48). – С. 191–201. <https://doi.org/10.18286/1816-4501-2019-4-191-201>
6. Эйсер, Ф.Ф. Теория и практика племенного дела в скотоводстве / Ф.Ф. Эйсер. – Киев : Урожай, 1981. – 185 с.
7. Казаровец, Н.В. Эволюция селекционного процесса по воспроизводству отечественных быков-производителей в Республике Беларусь / Н.В. Казаровец, И.П. Шейко, Т.В. Павлова // Вест. Нац. акад. наук Беларусі. Сер. аграр. навук. – 2020. – Т. 58, №4. – С. 455–471. <https://doi.org/10.29235/1817-7204-2020-58-4-455-471>
8. Ружевский, А.Б. Заводские линии голштино-фризского скота / А.Б. Ружевский, Э.К. Гунеева // Животноводство. – 1977. – №3. – С. 24–30.
9. Ружевский, А.Б. Новые заводские линии и родственные группы голштинских быков и перспективы их использования / А.Б. Ружевский // С.-х. биология. – 1988. – №6. – С. 61–66.
10. Логинов, Ж.Г. Голштинский скот и методы его совершенствования / Ж.Г. Логинов // Зоотехния. – 1996. – №8. – С. 6–10.
11. Зеленков, П.И. Характеристика молочной продуктивности коров голштинской породы по странам мира / П.И. Зеленков, А.П. Зеленков, Ю.К. Томилин // Современные технологии сельскохозяйственного производства и приоритетные направления развития аграрной науки : материалы междунар. науч.-практ. конф., 4–7 февр. 2014 г. : в 4 т. / Дон. гос. аграр. ун-т. – пос. Персиановский, 2014. – Т. 1. – С. 95–98.
12. Бельков, Г.И. Использование зарубежных пород для повышения продуктивности отечественного крупного рогатого скота / Г.И. Бельков // Вестн. мяс. скотоводства. – 2010. – Вып. 63, т. 3. – С. 107–114.
13. Юшкова, И.В. Влияние кровности по улучшающей породе на продолжительность и эффективность использования коров / И.В. Юшкова, М.Ю. Петрова, С.В. Борисенко // Вестн. Ом. гос. аграр. ун-та. – 2016. – №4 (24). – С. 58–64.
14. Продуктивные особенности коров Приобского, Красноярского и Прибайкальского типов черно-пестрого скота в Сибири / И.И. Клименок [и др.] // Инновационное развитие АПК Северного Завраля : сб. материалов регион. науч.-практ. конф. молодых ученых, Тюмень, 18 апр. 2013 г. / Гос. аграр. ун-т Сев. Завраля. – Тюмень, 2013. – С. 308–310.
15. Crossbreeding applied to systems of beef cattle production to improve performance traits and carcass quality / R. Favero [et al.] // Animal. – 2019. – Vol. 13, № 11. – P. 2679–2686. <https://doi.org/10.1017/S1751731119000855>
16. Heterosis in cattle crossbreeding schemes in tropical regions: meta-analysis of effects of breed combination, trait type, and climate on level of heterosis / H. Bunning [et al.] // J. of Animal Science. – 2019. – Vol. 97, №1. – P. 29–34. <https://doi.org/10.1093/jas/sky406>
17. Invited review: crossbreeding in dairy cattle: a Danish perspective / M. K. Sørensen [et al.] // J. of Dairy Science. – 2008. – Vol. 91, №11. – P. 4116–4128. <https://doi.org/10.3168/jds.2008-1273>
18. Invited review: crossbreeding in dairy cattle from a German perspective of the past and today / G. Freyer [et al.] // J. of Dairy Science. – 2008. – Vol. 91, № 10. – С. 3725–3743. <https://doi.org/10.3168/jds.2008-1287>
19. Голштинская порода в создании улучшенных генотипов и внутрипородных типов крупного рогатого скота / Н.М. Косяченко [и др.]. – Ярославль : Канцлер, 2020. – 157 с.
20. Высокопродуктивный тип ярославского скота – Михайловский / В.Ф. Максименк [и др.]. – Ярославль : ЯГСХА, 2007. – 150 с.
21. Тамарова, Р.В. Генетический потенциал ярославской породы скота и использование его при создании высокопродуктивных племенных стад / Р.В. Тамарова. – Ярославль : ЯГСХА, 2001. – 209 с.
22. Моноенков, М.И. Ярославская порода скота / М.И. Моноенков. – Ярославль : Верх.-Волж. изд-во, 1974. – 276 с.
23. Круглов, А.И. Крупный рогатый скот ярославской породы / А.И. Круглов. – Ярославль : Кн. изд-во, 1953. – 296 с.

24. Лискун, Е. Ф. Крупный рогатый скот / Е. Ф. Лискун. – М. : Сельхозгиз, 1951. – 464 с.
25. Тамарова, Р. В. Генеалогическая структура и молочная продуктивность коров михайловского типа ярославской породы крупного рогатого скота / Р. В. Тамарова, С. В. Дряничева // Вестн. Орл. гос. аграр. ун-та. – 2011. – № 6 (33). – С. 71–74.
26. Тамарова, Р. В. Создание нового типа ярославского скота «Михайловский» методом воспроизводительного скрещивания с использованием генфонда голштинской породы / Р. В. Тамарова. – Ярославль : ЯГСХА, 2002. – 186 с.
27. Тамарова, Р. В. Современное состояние михайловского типа ярославской породы крупного рогатого скота в хозяйстве-оригинаторе / Р. В. Тамарова, Н. Г. Ярлыков, Е. В. Егорашина // Вестн. АПК Верхневолжья. – 2018. – № 1 (41). – С. 14–21.
28. Фураева, Н. С. Повышение эффективности разведения молочных пород скота в Ярославской области : дис. ... д-ра с.-х. наук : 06.02.07 / Н. С. Фураева. – Лес. Поляны, Моск. обл., 2017. – 356 л.
29. Популяционно-генетическая характеристика пород крупного рогатого скота, разводимых в Ярославской области / Н. М. Косяченко [и др.] // Изв. Оренбург. гос. аграр. ун-та. – 2020. – № 6 (86). – С. 248–253. <https://doi.org/10.37670/2073-0853-2020-86-6-248-253>
30. Косяченко, Н. М. Анализ и оценка генетического потенциала ярославской породы крупного рогатого скота с разработкой методов по его контролю и управлению : автореф. дис. ... д-ра биол. наук : 06.02.01 / Н. М. Косяченко. – СПб., 1998. – 35 с.
31. Зырянова, С. В. Интенсивность роста ремонтных телок михайловского типа в зависимости от происхождения по отцу / С. В. Зырянова, Т. В. Тамарова // Вестн. АПК Верхневолжья. – 2018. – № 4 (44). – С. 24–29.

References

1. Chasovshchikova M. A. Length of productive life and lifelong milk productivity of cows of black-motley breed depending on their genotype. *Vestnik APK Stavropol'ya = Agricultural Bulletin of Stavropol Region*, 2018, no. 1 (29), pp. 63–66 (in Russian).
2. Khromova O. L., Burgomistrova O. N. Duration of the use of different genotypes of cows of Yaroslavl breed. *AgroZoo-Tekhnika = Agricultural and Livestock Technology*, 2019, vol. 2, no. 1, art. 2. <https://doi.org/10.15838/alt.2019.2.1.2> (in Russian).
3. Tuchemsky L. I., Efimov D. N., Burduzha O. I., Tulinova O. V., Vasilieva E. N. In the fair way of import substitution in dairy cattle breeding in the Russian Federation. *Molochnoe i myasnoe skotovodstvo = Journal of Dairy and Beef Cattle Breeding*, 2015, no. 8, pp. 13–17 (in Russian).
4. Shergaziev U. A., Kubatbekov T. S. Breeding value bulls in conjunction with various physiological factors. *Vestnik Rossiiskogo universiteta druzhby narodov. Seriya: Agronomiya i zhivotnovodstvo = RUDN Journal of Agronomy and Animal Industries*, 2016, no. 2, pp. 58–62 (in Russian).
5. Gavrilenko V. P., Bushov A. V., Prokofiev A. N. Breeding value of servicing bulls depending on additive and non-additive inheritance form of their daughters' milk yield. *Vestnik Ulyanovskoi gosudarstvennoi sel'skokhozyaistvennoi akademii = Vestnik of Ulyanovsk State Agricultural Academy*, 2019, no. 4 (48), pp. 191–201 (in Russian). <https://doi.org/10.18286/1816-4501-2019-4-191-201>
6. Eisner F. F. *The theory and practice of cattle breeding*. Kiev, Urozhai Publ., 1981. 185 p. (in Russian).
7. Kazarovets N. V., Sheyko I. P., Pavlova T. V. Evolution of breeding process for reproduction of domestic producing bulls in the Republic of Belarus. *Vestsi Natsyyanal'nei akademii navuk Belarusi. Seryya agrarnykh navuk = Proceedings of the National Academy of Sciences of Belarus. Agrarian series*, 2020, vol. 58, no. 4, pp. 455–471 (in Russian). <https://doi.org/10.29235/1817-7204-2020-58-4-455-471>
8. Ruzhevskii A. B., Guneeva E. K. Factory lines of Holstein-Frisian cattle. *Zhivotnovodstvo = Animal Husbandry*, 1977, no. 3, pp. 24–30 (in Russian).
9. Ruzhevskii A. B. New factory lines and related groups of Holstein bulls and prospects for their use. *Sel'skokhozyaistvennaya biologiya = Agricultural Biology*, 1988, no. 6, pp. 61–66 (in Russian).
10. Loginov Zh. G. Holstein cattle and methods of its improvement. *Zootekhnika*, 1996, no. 8, pp. 6–10 (in Russian).
11. Zelenkov P. I., Zelenkov A. P., Tomilin Yu. K. Characteristics of milk productivity of Holstein cows by countries of the world. *Sovremennye tekhnologii sel'skokhozyaistvennogo proizvodstva i prioritetye napravleniya razvitiya agrarnoi nauki: materialy mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii, 4-7 fevralya 2014 g.* [Modern technologies of agricultural production and priority directions of development of agricultural science: proceedings of international scientific and practical conference, February 4–7, 2014]. v. Persianovsky, 2014, vol. 1, pp. 95–98 (in Russian).
12. Belkov G. I. Use of foreign breeds for the productivity increase of domestic beef cattle. *Vestnik myasnogo skotovodstva [Herald of Beef Cattle Breeding]*, 2010, iss. 63, vol. 3, pp. 107–114 (in Russian).
13. Yushkova I. V., Petrova M. Yu., Borisenko S. V. Effect of heredity quotient of upgrading breed on length and efficiency cows employment. *Vestnik Omskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta = Bulletin of the Omsk State Agrarian University*, 2016, no. 4 (24), pp. 58–64 (in Russian).
14. Klimenok I. I., Gerasimchuk L. D., Yarantseva S. B., Shishkina M. A. Productive features of cows of the Priobsky, Krasnoyarsk and Baikal types of black-and-white cattle in Siberia. *Innovatsionnoe razvitie APK Severnogo Zaural'ya: sbornik materialov regional'noi nauchno-prakticheskoi konferentsii molodykh uchenykh, Tyumen', 18 aprelya 2013 g.* [Innovative development of the agro-industrial complex of the Northern Trans-Urals: a collection of materials of the regional scientific and practical conference of young scientists, 18 April, 2013]. Tyumen, 2013, pp. 308–310 (in Russian).
15. Favero R., Menezes G. R. O., Torres R. A. A., Silva L. O. C., Bonin M. N., Feijó G. L. D., Altrac G., Niwa M. V. G., Kazama R., Mizubuti I. Y., Gomes R. C. Crossbreeding applied to systems of beef cattle production to improve performance traits and carcass quality. *Animal*, 2019, vol. 13, no. 11, pp. 2679–2686. <https://doi.org/10.1017/S1751731119000855>

16. Bunning H., Wall E., Chagunda M.G. G., Banos G., Simm G. Heterosis in cattle crossbreeding schemes in tropical regions: meta-analysis of effects of breed combination, trait type, and climate on level of heterosis. *Journal of Animal Science*, 2019, vol. 97, no. 1, pp. 29-34. <https://doi.org/10.1093/jas/sky406>
17. Sørensen M.K., Norberg E., Pedersen J., Christensen L.G. Invited review: crossbreeding in dairy cattle: a Danish perspective. *Journal Dairy Science*, 2008, vol. 91, no. 11, pp. 4116-4128. <https://doi.org/10.3168/jds.2008-1273>
18. Freyer G., König S., Fischer B., Bergfeld U., Cassell B.G. Invited review: crossbreeding in dairy cattle from a German perspective of the past and today. *Journal Dairy Science*, 2008, vol. 91, no. 10, pp. 3725-3743. <https://doi.org/10.3168/jds.2008-1287>
19. Kosyachenko N. M., Abramova M. V., Il'ina A. V., Zyryanova S. V., Kononov A. V., Kosourova T.N. *The Holstein breed in the creation of improved genotypes and intra-breed types of cattle*. Yaroslavl, Kantsler Publ., 2020. 157 p. (in Russian).
20. Maksimenko V. F., Moskalenko L. P., Tarasenkova N. A., Khokhlova O. I. *Highly productive type of Yaroslavl cattle – Mikhailovsky*. Yaroslavl, Yaroslavl State Agricultural Academy, 2007. 150 p. (in Russian).
21. Tamarova R. V. *The genetic potential of the Yaroslavl cattle breed and its use in the creation of highly productive breeding herds*. Yaroslavl, Yaroslavl State Agricultural Academy, 2001. 209 p. (in Russian).
22. Mononenkov M. I. *The Yaroslavl breed of cattle*. Yaroslavl, Verkhne-Volzhsky publishing house, 1974. 276 p. (in Russian).
23. Kruglov A. I. *Cattle of the Yaroslavl breed*. Yaroslavl, Book Publishing House, 1953. 296 p. (in Russian).
24. Liskun E. F. *Cattle*. Moscow, Sel'khozgiz Publ., 1951. 464 p. (in Russian).
25. Tamarova R. V., Dryanicheva S. V. Genealogical structure and milk productivity of Mikhailovsky-type cows of the Yaroslavl cattle breed. *Vestnik Orlovskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta* [Bulletin of the Orel State Agrarian University], 2011, no. 6 (33), pp. 71-74 (in Russian).
26. Tamarova R. V. *Creation of a new type of Yaroslavl cattle "Mikhailovsky" by the method of reproductive crossing using the gene pool of the Holstein breed*. Yaroslavl, Yaroslavl State Agricultural Academy, 2002. 186 p. (in Russian).
27. Tamarova R. V., Yarlykov N. G., Egorashina E. V. The present condition of Yaroslavl breed of cattle of Mikhailovsky type in the farm-originator. *Vestnik APK Verkhnevolzh'ya = Agroindustrial Complex of Upper Volga Region Herald*, 2018, no. 1 (41), pp. 14-21 (in Russian).
28. Furaeva N. S. *Improving the efficiency of dairy cattle breeding in the Yaroslavl region*. Ph.D. Thesis. p. Lesnye Polyany, Moscow region, 2017. 356 p. (in Russian).
29. Kosyachenko N. M., Abramova M. V., Ilina A. V., Zyryanova S. V., Kononov A. V. Population and genetic characteristics of cattle breeds bred in the Yaroslavl region. *Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta = Izvestia Orenburg State Agrarian University*, 2020, no. 6 (86), pp. 248-253 (in Russian). <https://doi.org/10.37670/2073-0853-2020-86-6-248-253>
30. Kosyachenko N. M. *Analysis and evaluation of the genetic potential of the Yaroslavl cattle breed with the development of methods for its control and management*. Abstract of Ph.D. diss. St. Petersburg, 1998. 35 p. (in Russian).
31. Zyryanova S. V., Tamarova R. V. The intensity of growth of the mikhailovsky type replacement heifers depending on the origin of father. *Vestnik APK Verkhnevolzh'ya = Agroindustrial Complex of Upper Volga Region Herald*, 2018, no. 4 (44), pp. 24-29 (in Russian).

Информация об авторах

Абрамова Марина Владимировна – кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник лаборатории селекции и разведения сельскохозяйственных животных, Ярославский научно-исследовательский институт животноводства и кормопроизводства – филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный научный центр кормопроизводства и агроэкологии им. В. Р. Вильямса» (ул. Ленина, 1, 1150517 п. Михайловский, Ярославская обл., Ярославский район, Российская Федерация). E-mail: abramovam2016@yandex.ru. <http://orcid.org/0000-0003-3085-8844>.

Зырянова Светлана Владимировна – научный сотрудник лаборатории селекции и разведения сельскохозяйственных животных, Ярославский научно-исследовательский институт животноводства и кормопроизводства – филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный научный центр кормопроизводства и агроэкологии им. В. Р. Вильямса» (ул. Ленина, 1, 1150517 п. Михайловский, Ярославская обл., Ярославский район, Российская Федерация). E-mail: zyryanovav2017@yandex.ru. <http://orcid.org/0000-0002-4975-9806>

Information about the authors

Marina V. Abramova - Ph.D. (Agricultural). Yaroslavl Scientific Research Institute of livestock breeding and forage production - Federal State Budget Scientific Institution "Federal Williams Research Center of Forage Production and Agroecology" (1, Lenin Str., Mikhailovsky village 150517, Yaroslavl region, Yaroslavl district, Russian Federation). E-mail: abramovam2016@yandex.ru. <http://orcid.org/0000-0003-3085-8844>

Svetlana V. Zyryanova - Yaroslavl Scientific Research Institute of livestock breeding and forage production - Federal State Budget Scientific Institution "Federal Williams Research Center of Forage Production and Agroecology" (1, Lenin Str., Mikhailovsky village 150517, Yaroslavl region, Yaroslavl district, Russian Federation). E-mail: zyryanovav2017@yandex.ru. <http://orcid.org/0000-0002-4975-9806>