

## Характеристика продуктивно-хозяйственных показателей коров ярославской породы различных генотипов

Н. М. Косяченко<sup>✉</sup>, М. В. Абрамова<sup>1</sup>, М. Ю. Лапина<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Ярославский НИИЖК – филиал ФНЦ «ВИК им. В. Р. Вильямса», Михайловский, Россия

✉ E-mail: kosssnick@yandex.ru

**Аннотация.** Цель – изучение влияния доли кровности по голштинской породе на показатели роста и развития ремонтных телок и последующих продуктивных и воспроизводительных качеств коров по первой лактации. **Методы.** С использованием вариационно-статистических методов, корреляционного и дисперсионного анализа оценены селекционно-генетические показатели хозяйственно-ценных признаков крупного рогатого скота молочного направления продуктивности, а в частности показатели живой массы телок от рождения до 18 месяцев, возраст первого осеменения и первого плодотворного осеменения, живая масса при плодотворном осеменении, кратность осеменения, возраст первого отела, сервис-период, живая масса по первой лактации, исследованы показатели молочной продуктивности по первой лактации: надой за 305 дней (кг), содержание жира (%), белка (%), в молоке. **Результаты.** Исходя их популяционно-генетических оценок продуктивных показателей, установлена их взаимосвязь с генотипом животного. При оценке силы влияния фактора «кровность по голштинской породе» установлено, что наибольшее воздействие прослеживается в возрасте 6 и 18 месяцев и составляет соответственно 12,7 % и 17,1 %. Воспроизводительные качества коров-первотелок снижались с увеличением кровности по голштинской породе. Оценка силы влияния кровности по голштинской породе на показатели молочной продуктивности по первой лактации выявила достоверное сильное влияние на надой за 305 дней первой лактации, а также связанные с ним признаки количество молочного жира и белка. По качественным показателям установлено низкое влияние доли крови голштинов, при этом в большей степени на содержание жира, чем на содержание белка в молоке. Оценка фенотипических и генотипических зависимостей надоя и качественных компонентов молока выявила среднюю отрицательную фенотипическую и низкую отрицательную генотипическую связь по всем исследуемым группам. Исключение составили первотелки ярославской породы с кровностью менее 50 % по голштинской породе, у которых взаимосвязь надой × белок была положительной. В среднем по стаду связь надоя и содержания жира и белка в молоке имеет обратный умеренный характер и силу. **Практическая значимость.** На основании проведенных исследований установлено, что разведение животных голштинской и ярославской пород в одном стаде позволяет получить оптимальное соотношение валового производства молока с высокими показателями его качества. Для данного стада среди животных улучшенных генотипов ярославской породы оптимальным является использование генотипов с долей кровности по голштинской породе от 75,1 % до 87,6 %, что следует учитывать при подборе быков-производителей к маточному поголовью.

**Ключевые слова:** селекция, крупный рогатый скот, ярославская порода, голштинская порода, скрещивание, генотип, живая масса, воспроизводительные качества, молочная продуктивность.

**Для цитирования:** Косяченко Н. М., Абрамова М. В., Лапина М. Ю. Характеристика продуктивно-хозяйственных показателей коров ярославской породы различных генотипов // *Аграрный вестник Урала*. 2020. № 01 (192). С. 43–52. DOI: 10.32417/1997-4868-2020-192-1-43-52.

**Дата поступления статьи:** 22.07.2019.

### Постановка проблемы (Introduction)

Формирование высокопродуктивных стад является одной из актуальных задач, позволяющей решить проблему увеличения производства молока. Создание оптимальных условий технологии производства животноводческой продукции: полноценное кормление, комфортное содержание, позволяет животным в полной мере реализовать заложенный генетический потенциал [1, с. 51; 2, с. 34].

Выращивание ремонтного молодняка является важной составляющей в организации племенной работы, главная цель которой состоит в создании высокопродуктивного стада способного реализовать наследственные качества животных и иметь продолжительный срок их использования [3, с. 74–75; 4, с. 34; 5, с. 44].

Для повышения и реализации генетического потенциала животных необходимо применять рациональную систему выращивания ремонтных телок в условиях интенсивной технологии, для того чтобы обеспечить нормальный рост и развитие, формирование воспроизводительных качеств, молочной продуктивности и устойчивости к различным заболеваниям. Мониторинг роста ремонтного молодняка при выращивании позволяет достичь высокой продуктивности у взрослых животных [6, с. 3; 7, с. 161–165].

Высокая молочная продуктивность у ремонтного молодняка закладывается в молочный, переходный и основной период. При выращивании ремонта необходимо учитывать биологические и физиологические особенности

приплода с целью достижения оптимальных показателей живой массы в каждый период развития [8, с. 8–14; 9, с. 76].

Интенсификация молочного скотоводства, позволяющая повысить уровень молочной продуктивности стад, а значит, и конкурентоспособность отрасли, как правило, влечет за собой снижение воспроизводительной способности коров, резистентности к заболеваниям и стрессоустойчивости к разнообразным климатическим условиям и технологиям производства [10, с. 5; 11, с. 12; 12, с. 11; 13, с. 8]. В связи с этим важным элементом племенной работы является популяционно-генетическая оценка хозяйственно-ценных признаков вовлеченных в селекционный процесс. Выявлены степень фенотипической и генетической изменчивости и их взаимосвязь [14, с. 17; 15, с. 262–263].

При оптимальных технологических показателях актуальным является изучение влияния генотипа животного на его продуктивные и воспроизводительные качества [16, с. 28].

**Методология и методы исследования (Methods)**

Целью исследования являлось выявление влияния доли кровности по голштинской породе на показатели роста и развития ремонтных телок и последующих продуктивных и воспроизводительных качеств коров по первой лактации в стаде АО «Племзавод Ярославка».

В задачи исследования входила оценка показателей развития телок от рождения до плодотворного осеменения, их воспроизводительных качеств и молочной продуктивности коров по первой лактации в зависимости от генотипа.

Теоретическая и практическая значимость работы состоит в определении оптимальных показателей интенсивности роста и развития телок в зависимости от генотипа, их воспроизводительной способности и молочной продуктивности по первой лактации для стада АО «Племзавод Ярославка».

Исследования проведены в стаде АО «Племзавод Ярославка» Ярославской области. Предприятие имеет статус племенного завода по ярославской породе и племенного репродуктора по голштинской породе крупного рогатого скота. В хозяйстве применяется беспривязно-боксовая система содержания коров с выгульными площадками. Хозяйство полностью обеспечено кормами, рационы балансируют по основным питательным веществам с учетом

данных химического анализа кормов и биохимических показателей крови и молока, которые проводятся химико-аналитической лаборатории Ярославского НИИЖК – филиала ФНЦ «ВИК им. В. Р. Вильямса». В обработку включена информация по 1044 животным, лактировавшим в период с 2017 по 2019 годы. Из подконтрольного поголовья сформировано 6 групп в зависимости от доли кровности по голштинской породе: чистопородные ярославские (УР), ярославские с кровностью по голштинской породе менее 50 %, ярославские с кровностью по голштинской породе от 50,1 до 75,0 %, ярославские с кровностью по голштинской породе 75,1–87,5 %, ярославские с кровностью по голштинской породе 87,6–99 % и чистопородные голштинские животные (НР). В течение всего периода коровы находились в одинаковых условиях кормления и содержания. Затраты корма составляли 1,08–1,1 ц к. ед. на 1 ц молока. Изучены показатели живой массы телок от рождения до 18 месяцев, возраст первого осеменения и первого плодотворного осеменения, живая масса при плодотворном осеменении, кратность осеменения, возраст первого отела, сервис-период, живая масса по первой лактации, исследованы показатели молочной продуктивности по первой лактации: надой за 305 дней (кг), содержание жира (%), (кг) и белка (%), (кг) в молоке.

При выполнении использовался информационный массив ИАС «Селекс. Молочный скот». Расчёты по фенотипической изменчивости исследуемых признаков были обработаны биометрически с использованием программы Microsoft Office Excel 2016. При этом вычислены следующие величины: среднеарифметическая (M), среднеквадратическая ошибка ( $\pm m$ ), уровень значимости (p), коэффициент вариации (Cv), сила влияния фактора ( $\eta^2$ ), фенотипическая ( $r_p$ ) и генетическая ( $r_g$ ) корреляции.

**Результаты (Results)**

Основной целью выращивания молодняка является оптимизация живой массы к периоду физиологической зрелости животных. У интенсивно растущих телок физиологическая зрелость наступает в более ранние сроки, чем у молодняка с низкой скоростью роста. Создание оптимальных условий для животного дает ему возможность проявить свой генетический потенциал роста и развития [17, с. 47]. В таблице 1 представлена оценка показателей живой массы ремонтных телок по возрастам в разрезе генотипов.

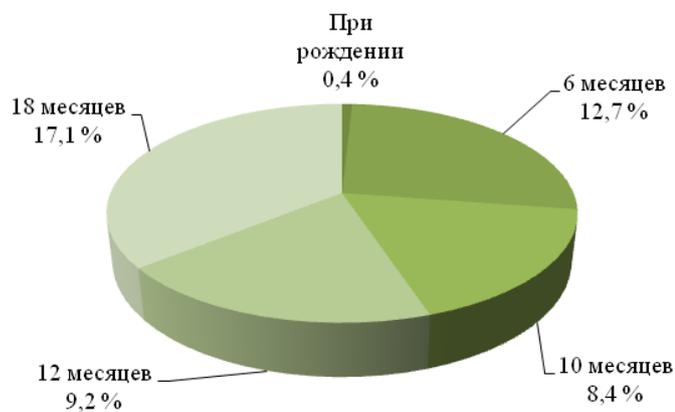


Рис. 1. Сила влияния фактора кровность на живую массу молодняка, %

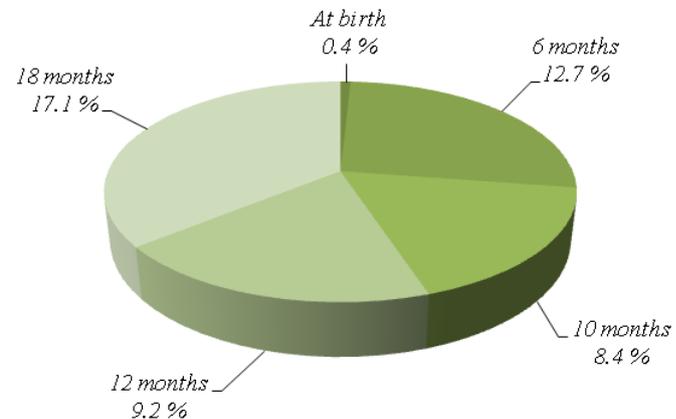


Fig. 1. The influence of crossbreeding on the live weight of heifers, %

Таблица 1  
Динамика показателей живой массы телок разных генотипов

Генотип	Количество животных, гол.	Живая масса, кг											
		При рождении		6 месяцев		10 месяцев		12 месяцев		18 месяцев			
		M ± m, кг	Cv, %	M ± m, кг	Cv, %	M ± m, кг	Cv, %	M ± m, кг	Cv, %	M ± m, кг	Cv, %		
HP	249	28,6 ± 1,3	17,3	168,7 ± 1,0***	10,0	261,3 ± 1,6***	9,6	296,1 ± 1,7***	9,1	408,6 ± 2,3***	8,8		
YP	620	28,3 ± 0,2	17,0	155,7 ± 0,7***	10,9	246,0 ± 1,0***	9,7	278,3 ± 1,0	9,2	373,0 ± 1,4	9,3		
< 50 %	35	28,1 ± 1,0	27,7	159,8 ± 2,9	10,7	253,1 ± 4,2	9,9	288,7 ± 5,1	10,5	396,9 ± 6,9	10,3		
50,1–75 %	79	29,1 ± 0,5	15,5	165,0 ± 0,5*	10,4	258,1 ± 3,4	11,5	289,2 ± 3,6	10,7	394,0 ± 3,9*	8,7		
75,1–87,5 %	12	26,8 ± 1,0	13,1	172,6 ± 7,2	14,5	259,9 ± 7,6	10,2	296,1 ± 5,7	6,6	412,6 ± 5,9	7,7		
87,6–99 %	49	27,9 ± 0,7	16,5	174,5 ± 2,4***	9,7	266,2 ± 3,4***	9,0	299,3 ± 4,0***	9,4	402,9 ± 4,3	7,5		
Среднее по стаду	1044	28,4 ± 0,2	17,2	160,7 ± 0,6	11,3	251,9 ± 0,8	10,2	285,0 ± 0,9	9,8	385,7 ± 1,2	9,9		

Достоверность разности со средними показателями выборки здесь и далее: \* P ≥ 0,95; \*\* P ≥ 0,99; \*\*\* P ≥ 0,999.

Table 1  
Dynamics of live weight of heifers of different genotypes

Genotype	Numbers of animals, heads	Live weight, kg											
		At birth		6 months		10 months		12 months		18 months			
		M ± m, kg	Cv, %	M ± m, kg	Cv, %	M ± m, kg	Cv, %	M ± m, kg	Cv, %	M ± m, kg	Cv, %		
HP	249	28.6 ± 1.3	17.3	168.7 ± 1.0***	10.0	261.3 ± 1.6***	9.6	296.1 ± 1.7***	9.1	408.6 ± 2.3***	8.8		
YP	620	28.3 ± 0.2	17.0	155.7 ± 0.7***	10.9	246.0 ± 1.0***	9.7	278.3 ± 1.0	9.2	373.0 ± 1.4	9.3		
<50%	35	28.1 ± 1.0	27.7	159.8 ± 2.9	10.7	253.1 ± 4.2	9.9	288.7 ± 5.1	10.5	396.9 ± 6.9	10.3		
50,1–75%	79	29.1 ± 0.5	15.5	165.0 ± 0.5*	10.4	258.1 ± 3.4	11.5	289.2 ± 3.6	10.7	394.0 ± 3.9*	8.7		
75,1–87,5%	12	26.8 ± 1.0	13.1	172.6 ± 7.2	14.5	259.9 ± 7.6	10.2	296.1 ± 5.7	6.6	412.6 ± 5.9	7.7		
87,6–99%	49	27.9 ± 0.7	16.5	174.5 ± 2.4***	9.7	266.2 ± 3.4***	9.0	299.3 ± 4.0***	9.4	402.9 ± 4.3	7.5		
Average of the herd	1044	28.4 ± 0.2	17.2	160.7 ± 0.6	11.3	251.9 ± 0.8	10.2	285.0 ± 0.9	9.8	385.7 ± 1.2	9.9		

Reliability of the difference of average values: \* P ≥ 0,95; \*\* P ≥ 0,99; \*\*\* P ≥ 0,999.

Таблица 2  
Воспроизводительные качества молодняка

Показатели	HP	YP	< 50 %	50,1–75 %	75,1–87,5 %	87,5–99 %	Среднее по стаду
Возраст первого осеменения, месяцев	15,9 ± 0,1***	17,3 ± 0,1***	16,4 ± 0,4	16,4 ± 0,4	15,3 ± 0,3	16,0 ± 0,3**	16,8 ± 0,1
Живая масса при первом осеменении, кг	366,4 ± 1,5**	360,2 ± 1,3	364,8 ± 3,3	364,1 ± 3,0	364,6 ± 5,9**	366,5 ± 3,2	361,6 ± 0,7
Возраст первого плодотворного осеменения, месяцев	16,5 ± 0,1***	17,6 ± 0,1**	17,0 ± 0,4	17,0 ± 0,4	15,8 ± 0,4***	16,6 ± 0,3*	17,2 ± 0,1
Живая масса первого плодотворного осеменения, кг	385,7 ± 2,4***	371,1 ± 1,2	383,6 ± 5,1	383,6 ± 5,1	369,8 ± 6,2	385,3 ± 4,4*	376,4 ± 1,0
Кратность осеменений, раз	1,9 ± 0,1	1,7 ± 0,0	1,7 ± 0,2	1,8 ± 0,1	1,3 ± 0,1**	1,8 ± 0,1	1,7 ± 0,0
Возраст первого отела, месяцев	25,8 ± 0,2***	26,8 ± 0,1**	25,7 ± 0,5	26,3 ± 0,3	25,3 ± 0,8	25,9 ± 0,3	26,4 ± 0,1
Сервис-период по первой лактации, дней	158,2 ± 6,2***	104,8 ± 2,9***	109,3 ± 15,0	142,6 ± 9,9*	150,0 ± 31,7**	136,0 ± 12,7	122,5 ± 2,6

Table 2  
The reproductive performance of heifers

Indicators	HP	YP	< 50 %	50.1–75 %	75.1–87.5 %	87.5–99 %	Average of the herd
Age of first insemination, months	15.9 ± 0.1***	17.3 ± 0.1***	16.4 ± 0.4	16.4 ± 0.4	15.3 ± 0.3	16.0 ± 0.3**	16.8 ± 0.1
Live weight at the first insemination, kg	366.4 ± 1.5**	360.2 ± 1.3	364.8 ± 3.3	364.1 ± 3.0	364.6 ± 5.9**	366.5 ± 3.2	361.6 ± 0.7
Age of the fecundation, months	16.5 ± 0.1***	17.6 ± 0.1**	17.0 ± 0.4	17.0 ± 0.4	15.8 ± 0.4***	16.6 ± 0.3*	17.2 ± 0.1
Live weight of the fecundation, kg	385.7 ± 2.4***	371.1 ± 1.2	383.6 ± 5.1	383.6 ± 5.1	369.8 ± 6.2	385.3 ± 4.4*	376.4 ± 1.0
The frequency rate of insemination, occasion	1.9 ± 0.1	1.7 ± 0.0	1.7 ± 0.2	1.8 ± 0.1	1.3 ± 0.1**	1.8 ± 0.1	1.7 ± 0.0
First calving age, months	25.8 ± 0.2***	26.8 ± 0.1**	25.7 ± 0.5	26.3 ± 0.3	25.3 ± 0.8	25.9 ± 0.3	26.4 ± 0.1
Days open, days	158.2 ± 6.2***	104.8 ± 2.9***	109.3 ± 15.0	142.6 ± 9.9*	150.0 ± 31.7**	136.0 ± 12.7	122.5 ± 2.6

Из данных таблицы 1 видно, что показатели живой массы молодняка при рождении имели среднюю вариабельность признака. При оценке живой массы телок за весь период выращивания выявлено влияние генотипа на скорость роста животных.

Телки голштинской породы наращивали живую массу интенсивнее сверстниц. Среди помесных животных максимальная скорость роста отмечена у телок с кровностью по голштинской породе от 71 % и выше, минимальная – у животных с кровностью 50 % и менее.

При оценке силы влияния фактора «кровность по голштинской породе» установлено, что наибольшее воздействие прослеживается в возрасте 6 и 18 месяцев, и составляет соответственно, 12,7 % и 17,1 %. Из полученных результатов следует вывод о достоверном влиянии кровности по голштинской породе на развитие телок.

Понятие воспроизводства в молочном скотоводстве включает комплекс показателей, таких как возраст первого осеменения и отела, сервис-период, кратность осеменений и живая масса в по возрастным периодам. В таблице 2 проанализированы показатели напрямую или косвенно связанные с воспроизводительными способностями животных.

При достижении телками живой массы 340–350 кг их переводят в группу осеменения. Как видно из таблицы 2, при первом осеменении различия в живой массе у телок разных генотипов были незначительны, в среднем этот показатель составил 361,6 кг. Достоверно превосходили средние показатели стада чистопородные голштинские телочки и ярославские с кровностью 75,1–87,5 % по голштинской породе, проявляя породные качества голштинской породы по интенсивности роста. Кратность осеменений по группам была неодинакова, достоверно наименьшее количество осеменений на одно плодотворное было в группе ярославских телочек с кровностью по голштинской породе 75,1–87,5 %. Самый большой расход семени был на чистопородных голштинских телках.

Сервис-период является важным признаком при оценке и отборе животных. Укороченный сервис-период зачастую приводит к самозапуску и снижению дойных дней лактации и, соответственно, надоя, что в современных экономических условиях невыгодно [12, с. 76]. Воспроизводство в стаде должно быть организовано таким образом, чтобы от коровы в год получать одного теленка. Для этого сервис-период должен составлять 80–90 дней [19, с. 5]. По данным таблицы 2 видно, что быстрее всего осеменялись ярославские чистопородные коровы и низкокровные помеси, у голштинских первотелок и помесей с кровностью 75,1–87,5 % сервис-период составлял 158 и 150 дней соответственно, что в полтора раза превышает рекомендуемые показатели.

Следующим этапом исследований было изучение молочной продуктивности у подконтрольных животных (таблица 3).

Оценка показателей молочной продуктивности коров, приведенных в таблице 3, показала, что надой у чистопородных голштинских первотелок превышал значения коров ярославской породы на 2262,5 кг (31,4 %). По содержанию жира и белка в молоке чистопородные ярослав-

ские первотелки превосходили голштинских сверстниц на 0,36 %, а помесных на 0,22 %, 0,28 %, 0,26 и 0,36 % соответственно по генотипам с возрастанием доли кровности по голштинской породе. Ярославские чистопородные первотелки достоверно превышали своих сверстниц по содержанию белка в пределах от 0,08 % для генотипов < 50 % и 51–75 % до 0,13 % для чистопородных голштинских и генотипа 87,6–99 %.

По живой массе ярославские чистопородные первотелки уступали сверстницам голштинской породы, так и животным улучшенных генотипов на 126,6 кг (26,1 %), 116,6 кг (24,5 %), 122,9 кг (25,6 %), 110,9 кг (23,6 %), 122,5 кг (25,5 %) соответственно.

Оценка силы влияния кровности по голштинской породе на показатели молочной продуктивности по первой лактации выявила достоверное сильное влияние на надой за 305 дней первой лактации, а также связанные с ним признаки количество молочного жира и белка. По качественным показателям установлено низкое влияние доли крови голштинов, при этом в большей степени на содержание жира, чем на содержание белка в молоке. Живая масса как признак, в большей степени подвергающийся воздействию средовых факторов (кормление, условия содержания), в меньшей степени зависел от генетического фактора – кровность по голштинской породе (рис. 2).

При разработке программ селекции для популяции или отдельного стада большое значение имеет выявление взаимосвязанности селекционируемых признаков [19, с. 10]. В течение длительного времени приоритетом в селекционной работе в стаде было увеличение надоя. При подборе предпочтение отдавалось производителям, улучшающим этот признак у своих дочерей. Поэтому важным этапом в нашей работе было проведение анализа для выявления направленности и силы корреляционных связей между изучаемыми признаками, и, в частности, их взаимосвязь с надоем (таблица 4).

Оценка фенотипических и генотипических зависимостей надоя и качественных компонентов молока выявила среднюю отрицательную фенотипическую и низкую отрицательную генотипическую связь по всем исследуемым группам. Исключение составили первотелки ярославской породы с кровностью менее 50 % по голштинской породе, у которых взаимосвязь надоя × белок была положительной. В среднем по стаду связь надоя и содержания жира и белка в молоке имеет обратный умеренный характер и силу. Сложившаяся ситуация скорее всего вызвана целенаправленным подбором быков-улучшателей по надоем вне зависимости от их племенной ценности по компонентному составу. Сила связи качественных показателей молока варьирует от слабой генетической до заметной фенотипической, характер связи прямой.

Как установлено нами ранее, для генотипов 75,1–87,5 % и 87,6–99 % кровности по голштинской породе характерна более ранняя половая и физиологическая зрелость. Фенотипически это более выражено у животных с кровностью 75,1–87,5 % по голштинской породе, возраст плодотворного осеменения составил 15,8 месяца. Как описывалось ранее, эти животные имели меньшую кратность осеменения, для этого генотипа характерна генетически обусловленная ранняя физиологическая зрелость.

Таблица 3

Молочная продуктивность коров по I лактации в зависимости от генотипа

Генотип	Надой, кг	Жир, %	Жир, кг	Белок, %	Белок, кг	Живая масса, кг
НР	7184,8 ± 61,6***	4,28 ± 0,0***	306,3 ± 2,6***	3,15 ± 0,0***	226,2 ± 1,9***	485,4 ± 1,2***
УР	4922,3 ± 33,1***	4,64 ± 0,0	227,4 ± 1,5***	3,28 ± 0,0***	161,1 ± 1,0	458,8 ± 0,8***
< 50 %	6045,5 ± 156,6	4,42 ± 0,1***	266,7 ± 7,2	3,20 ± 0,0	193,7 ± 5,3	475,4 ± 3,9
50,1–75 %	6763,3 ± 126,3***	4,36 ± 0,0**	293,0 ± 5,0*	3,20 ± 0,0***	216,3 ± 4,1**	481,7 ± 3,2
75,1–87,5 %	6432 ± 375,7	4,38 ± 0,1	277,5 ± 11,6	3,17 ± 0,0	202,5 ± 10,1	469,7 ± 4,3
87,6–99 %	6996,1 ± 132,2***	4,28 ± 0,1***	298,4 ± 5,6***	3,15 ± 0,0***	220,1 ± 3,9***	481,3 ± 2,9
Среднее по стаду	5753,6 ± 42,3	4,51 ± 0,0	256,4 ± 1,6	3,23 ± 0,0	185,1 ± 1,3	471,4 ± 0,7

Table 3

The milk yield of cows of I lactation

Genotype	Milk yield, kg	Fat, %	Fat, kg	Protein, %	Protein, kg	Live weight, kg
НР	7184.8 ± 61.6***	4.28 ± 0.0***	306.3 ± 2.6***	3.15 ± 0.0***	226.2 ± 1.9***	485.4 ± 1.2***
УР	4922.3 ± 33.1***	4.64 ± 0.0	227.4 ± 1.5***	3.28 ± 0.0***	161.1 ± 1.0	458.8 ± 0.8***
< 50 %	6045.5 ± 156.6	4.42 ± 0.1***	266.7 ± 7.2	3.20 ± 0.0	193.7 ± 5.3	475.4 ± 3.9
50.1–75 %	6763.3 ± 126.3***	4.36 ± 0.0**	293.0 ± 5.0*	3.20 ± 0.0***	216.3 ± 4.1**	481.7 ± 3.2
75.1–87.5 %	6432 ± 375.7	4.38 ± 0.1	277.5 ± 11.6	3.17 ± 0.0	202.5 ± 10.1	469.7 ± 4.3
87.6–99 %	6996.1 ± 132.2***	4.28 ± 0.1***	298.4 ± 5.6***	3.15 ± 0.0***	220.1 ± 3.9***	481.3 ± 2.9
Average of the herd	5753.6 ± 42.3	4.51 ± 0.0	256.4 ± 1.6	3.23 ± 0.0	185.1 ± 1.3	471.4 ± 0.7

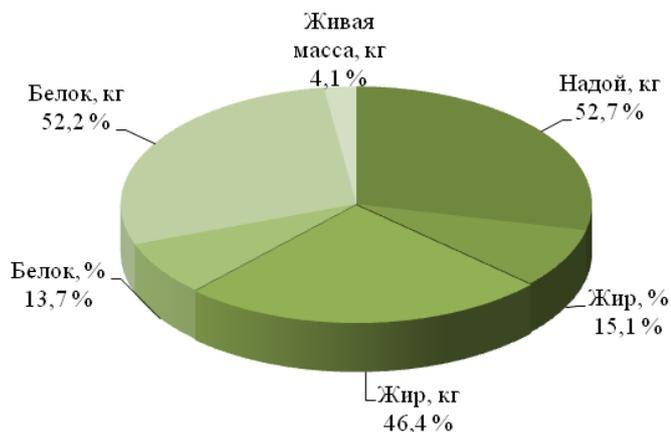


Рис. 2. Влияние кровности на продуктивные показатели по I лактации

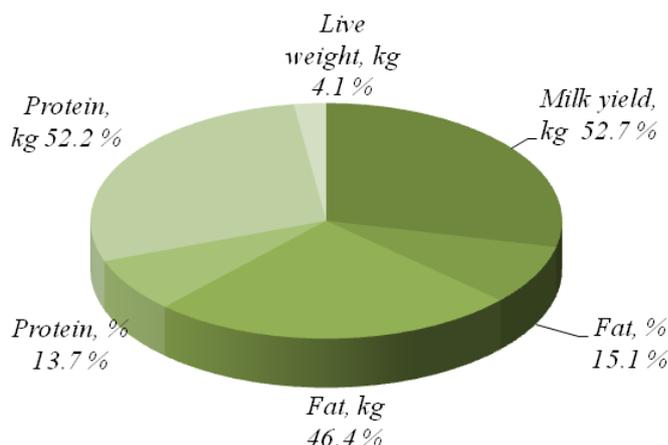


Fig. 2. The influence of crossbreeding on the milk productive of first lactation

С повышением уровня молочной продуктивности снижается воспроизводительная способность коров [20, с. 111]. Нашими исследованиями установлено, что сервис-период по первой лактации увеличивался с ростом надоев. Наиболее генетически обусловлено это у животных с кровностью по голштинской породе 50,1–75,0 % и 87,6–99 %. Как видно из таблицы 5, существует прямая положительная связь между возрастом первого осеменения и сервис-периодом по первой лактации по всем изучаемым генотипам, кроме животных с кровностью по голштинской породе 87,6–99 %, то есть более ранние сроки осеменения телок не ведут к проблемам воспроизводства в последствии у коров после первого отела.

**Обсуждение и выводы (Discussion and Conclusion)**

На основании результатов исследования установлено, что по изучаемым показателям оптимальные значения имели животные с кровностью 75,1–87,5 % по голштинской породе, за весь период выращивания они обладали высокой скоростью роста, при возрасте первого отела 25,3 месяца имели самое низкое количество осеменений на 1 плодотворное.

Оптимальные показатели сервис-периода выявлены у чистопородных ярославских первотелок – 104,8 дня ( $P \geq 0,999$ ).

Оценка показателей молочной продуктивности показала, что по надоев молока голштинские первотелки превосходили своих сверстниц ярославской породы на 2262,5 кг, однако по качественным показателям – содержанию жира и белка в молоке – лучшими были первотелки ярославской породы, у которых эти показатели составили 4,64 % и 3,28 % соответственно.

Таким образом, на основании проведенных исследований установлено, что разведение животных голштинской и ярославской пород в одном стаде позволяет получить оптимальное соотношение валового производства молока с высокими показателями его качества.

Для данного стада среди животных улучшенных генотипов ярославской породы оптимальным является использование генотипов с долей кровности по голштинской породе от 75,1 % до 87,6 %, что следует учитывать при подборе быков-производителей к маточному поголовью.



Таблица 4

## Фенотипические корреляции

Параметры	HP	YP	< 50 %	50,1–75 %	75,1–87,5 %	87,6–99 %	Среднее по стаду
Надой, кг × жир, %	–0,32***	–0,34***	–0,09	–0,38***	–0,77***	–0,35*	–0,50***
Надой, кг × белок, %	–0,19**	–0,27***	0,12	–0,04	–0,82***	–0,32*	–0,41***
Жир, % × белок, %	0,44***	0,44***	0,38*	0,46***	0,78***	0,48***	0,52***
Надой, кг × возраст 1-го плодотворного осеменения, месяцев	0,22	0,16***	0,28	0,18	–0,54	–0,06	–0,04
Надой, кг × живая масса 1-го плодотворного осеменения, кг	0,20***	0,18***	0,21	0,12	–0,08	0,06	0,26***
Надой, кг × сервис-период в I лактации	0,25***	0,33***	0,19	0,46***	0,31	0,34*	0,40***
Возраст первого плодотворного осеменения × сервис-период в I лактации	0,05	0,06***	0,23	0,23*	0,25	–0,24	0,02

Table 4

## Phenotypic correlations

Parameters	HP	YP	< 50 %	50.1–75 %	75.1–87.5 %	87.6–99 %	Average of the herd
Milk yield, kg × fat, %	–0.32***	–0.34***	–0.09	–0.38***	–0.77***	–0.35*	–0.50***
Milk yield, kg × protein, %	–0.19**	–0.27***	0.12	–0.04	–0.82***	–0.32*	–0.41***
Fat, % × protein, %	0.44***	0.44***	0.38*	0.46***	0.78***	0.48***	0.52***
Milk yield, kg × age of the fecundation, months	0.22	0.16***	0.28	0.18	–0.54	–0.06	–0.04
Milk yield, kg × live weight of the fecundation, kg	0.20***	0.18***	0.21	0.12	–0.08	0.06	0.26***
Milk yield, kg × days open, days	0.25***	0.33***	0.19	0.46***	0.31	0.34*	0.40***
Age of the fecundation, months × days open, days	0.05	0.06***	0.23	0.23*	0.25	–0.24	0.02

Таблица 5

## Генотипические корреляции

Параметры	HP	YP	< 50 %	50,1–75 %	75,1–87,5 %	87,6–99 %	Среднее по стаду
Надой, кг × жир, %	–0,11**	–0,14***	–0,04	–0,15***	–0,31***	–0,14**	–0,20***
Надой, кг × белок, %	–0,07	–0,11**	0,05	–0,02	–0,31***	–0,13**	–0,16***
Жир, % × белок, %	0,17***	0,19***	0,15***	0,18***	0,31***	0,19	0,20***
Надой, кг × возраст 1-го плодотворного осеменения, месяцев	0,06	0,06	0,11**	0,07	–0,21***	–0,02	–0,02
Надой, кг × живая масса 1-го плодотворного осеменения, кг	0,06	0,07	0,08*	0,04	–0,03	0,02	0,09*
Надой, кг × сервис-период в I лактации	0,07	0,12**	0,07*	0,18	0,12**	0,13**	0,15***
Возраст первого плодотворного осеменения × сервис-период в I лактации	0,01	0,03	0,09*	0,09*	0,10*	–0,09*	0,01

Table 5

## Genotypic correlations

Parameters	HP	YP	< 50 %	50.1–75 %	75.1–87.5 %	87.6–99 %	Average of the herd
Milk yield, kg × fat, %	–0.11**	–0.14***	–0.04	–0.15***	–0.31***	–0.14**	–0.20***
Milk yield, kg × protein, %	–0.07	–0.11**	0.05	–0.02	–0.31***	–0.13**	–0.16***
Fat, % × protein, %	0.17***	0.19***	0.15***	0.18***	0.31***	0.19	0.20***
Milk yield, kg × age of the fecundation, months	0.06	0.06	0.11**	0.07	–0.21***	–0.02	–0.02
Milk yield, kg × live weight of the fecundation, kg	0.06	0.07	0.08*	0.04	–0.03	0.02	0.09*
Milk yield, kg × days open, days	0.07	0.12**	0.07*	0.18	0.12**	0.13**	0.15***
Age of the fecundation, months × days open, days	0.01	0.03	0.09*	0.09*	0.10*	–0.09*	0.01

## Библиографический список

1. Алексеев А. А., Коновалов А. В., Цой Ю. А. Оценка эффективности проектно-технологических решений, применяемых в молочном скотоводстве // Вестник АПК Ставрополя. 2019. № 1 (33). С. 50–55. DOI: 10.31279/2222-9345-2019-8-33-50-55.
2. Санова З. С., Горелик О. В., Федосеева Н. А., Новикова Н. Н., Тинаева Е. А. Анализ селекционно-генетических признаков у коров разного возраста // Аграрный вестник Урала. 2018. № 12 (179). С. 33–37. DOI: 10.32417/article\_5c406ef d280a11.62729359.
3. Бакаева Л. Н., Карамаяев С. В., Карамаяева А. С. Рост и развитие ремонтных телок голштинской и айрширской пород при выращивании в индивидуальных домиках // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. 2015. № 1. С. 74–77.
4. Кудрин М. Р., Ижболдина С. Н. Рост, развитие, воспроизводительные качества ремонтных телок по возрастным периодам // Известия Горского государственного аграрного университета. 2016. Т. 53. № 1. С. 34–39.
5. Некрасов А. А., Попов Н. А., Некрасова Н. А., Сулима Н. Н., Федотова Е. Г. Интенсивность выращивания тёлков и их последующие воспроизводительные качества // Достижения науки и техники АПК. 2013. № 3. С. 43–46.
6. Коновалов А. В., Ильина А. В., Абрамова М. В., Косяченко Н. М., Григорьева Т. Н. Популяционно-генетические характеристики в управлении селекционным процессом стада СХПК «Присухонское» Вологодской области // Агро-ЗооТехника. 2018. Т. 1. № 2. С. 3. DOI: 10.15838/alt.2018.2.2.3.
7. Коренев М. М., Фураева Н. С., Хрусталева В. И. [и др.] Селекционно-племенные мероприятия по сохранению и совершенствованию ярославской породы крупного рогатого скота на 2013–2020 годы. Ярославль: Канцлер, 2013. 240 с.
8. Лукичев Д. Л., Лукичев В. Л., Лапин Н. В., Кеворкян С. А. Система эффективного выращивания ремонтных телок, полученных от высокопродуктивных коров. Ярославль: Канцлер, 2017. 46с.
9. Стенникова О. А., Ковязин А. П. Современные тенденции выращивания ремонтного молодняка крупного рогатого скота // Мир инноваций. 2017. № 2. С. 75–79.
10. Стрекозов Н. И., Конопелько Е. И. Оптимальная структура высокопродуктивного стада молочного скота и интенсивность выращивания тёлков // Достижения науки и техники АПК. 2013. № 3. С. 5–7.
11. Юшкова И. В., Петрова М. Ю., Князева Т. А. Параметры выращивания ремонтных телок внутривидовых типов в Омской области // Генетика и разведение животных. 2015. № 2. С. 12–15.
12. Sattaei Mokhtari M., Moradi Shahrabak M., Nejati Javaremi A., Rosa G. Genetic relationship between heifers and cows fertility and milk yield traits in first-parity // Iranian Holstein dairy cows. Livestock Science. 2015. No. 182. Pp. 76–82. DOI: 10.1016/j.livsci.2015.10.026.
13. Kefale G., Direba H., Tadesse M., Tadesse Yo. Reproductive performances of crossbred cattle at Holetta Agricultural Research Center [e-resource] // Livestock Research for Rural Development. 2019. URL: [https://www.researchgate.net/publication/335716115\\_Dairy\\_cattle\\_Reproductive\\_performance](https://www.researchgate.net/publication/335716115_Dairy_cattle_Reproductive_performance) (appeal date: 21.10.2019).
14. Cassandro M. Genetic aspects of fertility traits in dairy cattle – review // Acta Agraria Kaposváriensis. 2014. Vol. 18. Supp. 1. Pp. 11–23. DOI: 10.13140/2.1.3856.9925.
15. Chapter Norman H., Duane H., Suzanne M., VanRaden P. M. Dairy Cattle: Breeding and Genetics // Encyclopedia of Animal Science, Second Edition. 2010. No. 1:1. Pp. 262–265. DOI: 10.1081/E-EAS2-120045687.
16. Canaza-Cayo A. W., Lopes P. S., Cobuci J. A., Martins M. F., Barbosa da Silva M. V. G. Genetic parameters of milk production and reproduction traits of Girolando cattle in Brazil // Italian Journal of Animal Science. 2018. No. 17:1. Pp. 22–30. DOI: 10.1080/1828051X.2017.1335180.
17. Levina G., Zelepukina M., Maksimchuk M. Effects of age and liveweight of heifers at puberty and first conception on cow productivity and safety // Rossiyskaya selskokhozyaistvennaya nauka. 2019. No. 1. Pp. 46–49. DOI: 10.31857/S2500-26272019146-49.
18. Бабайлова Г. П., Ковров А. В., Дурсенев М. С. Влияние сервис-периода на молочную продуктивность коров черно-пестрой породы // Современные научные тенденции в животноводстве, охотоведении и экологии: сборник статей международной научно-практической конференции. Киров, 2018. С. 5–9.
19. Martin P., Baes C., Houlahan K., Richardson C., Jamrozik J., Migliore F. Genetic Correlation among Selected Traits in Canadian Holsteins // Canadian Journal of Animal Science. 2019. DOI: 10.1139/CJAS-2018-0190.
20. Zink V., Lassen J., Štípková M. Genetic parameters for female fertility and milk production traits in first-parity Czech Holstein cows // Czech Journal of Animal Science. 2012. No. 57. Pp. 108–114.

**Об авторах:**

Николай Михайлович Косяченко<sup>1</sup>, доктор биологических наук, главный научный сотрудник лаборатории селекции и разведения сельскохозяйственных животных, ORCID 0000-0003-3927-317, AuthorID 353889; [kossnick@yandex.ru](mailto:kossnick@yandex.ru), +7 (4852) 43-74-38

Марина Владимировна Абрамова<sup>1</sup>, кандидат сельскохозяйственных наук, заведующая лабораторией селекции и разведения сельскохозяйственных животных, ORCID 0000-0003-3085-8844, AuthorID 899489; [abramovam2016@yandex.ru](mailto:abramovam2016@yandex.ru)

Марина Юрьевна Лапина<sup>1</sup>, младший научный сотрудник лаборатории селекции и разведения сельскохозяйственных животных, ORCID 0000-0002-2018-1633, AuthorID 1001690; [lapinamy@yandex.ru](mailto:lapinamy@yandex.ru)

<sup>1</sup> Ярославский НИИЖК – филиал ФНЦ «ВИК им. В. Р. Вильямса», Михайловский, Россия

## Characteristics of the productive-economic indicators of cows of Yaroslavl breed of different genotypes

N. M. Kosyachenko<sup>1</sup>✉, M. V. Abramova<sup>1</sup>, M. Yu. Lapina<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Yaroslavl Research Institute of Animal Husbandry and Feed Production – the branch of the Federal Scientific Center for Feed Production and Agroecology named after V. R. Williams, Mikhailovskiy, Russia

✉E-mail: kosssnick@yandex.ru

**Abstract. Purpose.** The study of the influence of crossbreeding on the growth and development of heifers and subsequent productive and reproductive qualities of cows on the first lactation. **Methods.** Using statistical methods, correlation analysis and ANOVA for evaluated genetic indicators of economic-valuable traits of dairy cattle. In particular was studied live weight of heifers from birth to 18 months, first insemination age and first fecundation age, live weight at fecundation, frequency of insemination, first calving age, days open, live weight at first lactation, milk yield for 305 days (kg), fat (%), (kg) and protein (%), (kg) in milk. **Results.** Relationship between productive indicators and the genotype of the animal is established. When assessing the strength of the influence of the factor «blood on the Holstein breed» it was found that the greatest impact can be traced at the age of 6 and 18 months, and is respectively 12.7 % and 17.1 %. The reproductive qualities of the first-calf cows decreased with the increase percent of blood in the Holstein breed. Evaluation of the impact of crossbreeding on milk production at first lactation has revealed significant strong influence on milk yield for 305 days of first lactation, and related signs the amount of milk fat and protein. According to qualitative indicators, the low influence of the Holstein blood fraction was found, while to a greater extent on the fat content than on the protein content in milk. Evaluation of phenotypic and genotypic correlations of milk yield and quality components of milk revealed average negative phenotypic and low negative genotypic correlation in all groups. The exception was in heifers of Yaroslavl breed with percent of Holstein blood less than 50 %, in which the relationship of yield x protein was positive. The relationship between milk yield and fat and protein content in milk has the opposite moderate character and strength. **Practical significance.** Studies was established that breeding of animals of Holstein and Yaroslavl breeds in one herd allows to receive an optimum ratio of milk production with optimal percentage fat and protein. For this herd among animals of the improved genotypes of the Yaroslavl breed, the use of genotypes with a percent of blood in the Holstein breed from 75.1 % to 87.6 % is optimal, which should be taken into account when selecting bulls to the breeding program.

**Keywords:** breeding, dairy cattle, Yaroslavl breed, Holstein breed, crossbreeding, genotype, live weight, reproductive qualities, milk productivity.

**For citation:** Kosyachenko N. M., Abramova M. V., Lapina M. Yu. Kharakteristika produktivno-khozyaystvennykh pokazateley korov yaroslavskoy porody razlichnykh genotipov [Characteristics of the productive-economic indicators of cows of Yaroslavl breed of different genotypes] // Agrarian Bulletin of the Urals. 2019. No. 01 (192). Pp. 43–52. DOI: 10.32417/1997-4868-2020-192-1-43-52. (In Russian.)

**Paper submitted:** 22.07.2019.

### References

1. Alekseyev A. A., Konovalov A. V., Tsoy Yu. A. Otsenka effektivnosti proektno-tekhnologicheskikh resheniy, primenyaemykh v molochnom skotovodstve [Assessment of the efficiency of project-technological solutions applied in dairy cattle] // Agricultural Bulletin of Stavropol Region. 2019. No. 1 (33). Pp. 50–55. DOI: 10.31279/2222-9345-2019-8-33-50-55. (In Russian.)
2. Sanova Z. S., Gorelik O. V., Fedoseyeva N. A., Novikova N. N., Tinayeva E. A. Analiz selektsionno-geneticheskikh priznakov u korov raznogo vozrasta [Analysis of selection and genetic traits in cows of different age] // Agrarian Bulletin of the Urals. 2018. No. 12 (179). Pp. 33–37. DOI: 10.32417/article\_5c406efd280a11.62729359. (In Russian.)
3. Bakayeva L. N., Karamayev S. V., Karamayeva A. S. Rost i razvitiye remontnykh telok golshtinskoy i ayrshirskoy porod pri vyrashchivaniy v individual'nykh domikakh [Growth and development of repair heifers Holstein and Ayrshire breeds when grown in individual houses] // Bulletin Samara State Agricultural Academy. 2015. No. 1. Pp. 74–77. (In Russian.)
4. Kudrin M. R., Izhboldina S. N. Rost, razvitiye, vosproizvoditel'nye kachestva remontnykh telok po vozrastnym periodam [Growth, development, reproductive qualities of repair heifers by age periods] // Proceedings of Gorskoy State Agrarian University. 2016. Vol. 53. No. 1. Pp. 34–39. (In Russian.)
5. Nekrasov A. A., Popov N. A., Nekrasov N. A., Sulima N. N., Fedotova E. G. Intensivnost' vyrashchivaniya telok i ikh posleduyushchie vosproizvoditel'nye kachestva [Intensity of growing heifers and their subsequent reproductive quality] // Achievements of Science and Technology of AICis. 2013. No. 3. Pp. 43–46. (In Russian.)
6. Konovalov A. V., Ilyina A. V., Abramova M. V., Kosyachenko N. M., Grigoryeva T. N. Populyatsionno-geneticheskie kharakteristiki v upravlenii selektsionnym protsessom stada SKhPK "Prisukhonskoe" Vologodskoy oblasti [Population-Genetic characteristics in managing breeding process of a herd at APC Prisukhonskoye in the Vologda oblast] // Agricultural and Life-stock Technology. 2018. Vol. 1. No. 2. P. 3. DOI: 10.15838/alt.2018.2.2.3. (In Russian.)
7. Korenev M. M., Furayeva N. S., Khrustaleva V. I. [et al.] Selekcionno-plemennyye meropriyatiya po sokhraneniyu i sovershenstvovaniyu yaroslavskoy porody krupnogo rogatogo skota na 2013–2020 gody [Selection and breeding activities for the preservation and improvement of the Yaroslavl breed of cattle for 2013–2020 years]. Yaroslavl': Kantsler, 2013. 240 p. (In Russian.)

8. Lukichev D. L., Lukichev V. L., Lapin N. V., Kevorkyan S. A. Sistema effektivnogo vyrashchivaniya remontnykh telok, poluchennykh ot vysokoproduktivnykh korov [System of effective cultivation of the repair heifers received from highly productive cows]. Yaroslavl': Kantsler, 2017. 46p. (In Russian.)
9. Stennikova O. A., Kovyazin A. P. Sovremennye tendentsii vyrashchivaniya remontnogo mladnyaka krupnogo rogatogo skota [Modern trends in the cultivation of repair young cattle] // World of Innovation. 2017. No. 2. Pp. 75–79. (In Russian.)
10. Strekozov N. I., Konopelko E. I. Optimal'naya struktura vysokoproduktivnogo stada molochnogo skota i intensivnost' vyrashchivaniya telok [Optimal structure of highly productive herd of dairy cattle and the intensity of growing heifers] // Achievements of Science and Technology of AICis. 2013. No. 3. Pp. 5–7. (In Russian.)
11. Yushkova I. V., Petrova M. Yu., Knyazeva T. A. Parametry vyrashchivaniya remontnykh telok vnutriporodnykh tipov v Omskoy oblasti [Parameters of cultivation of repair heifers of intrabreed types in the Omsk region] // Genetics and breeding of animals. 2015. No. 2. Pp. 12–15. (In Russian.)
12. Sattaei Mokhtari M., Moradi Shahrabak M., Nejati Javaremi A., Rosa G. Genetic relationship between heifers and cows fertility and milk yield traits in first-parity // Iranian Holstein dairy cows. Livestock Science. 2015. No. 182. Pp. 76–82. DOI: 10.1016/j.livsci.2015.10.026.
13. Kefale G., Direba H., Tadesse M., Tadesse Yo. Reproductive performances of crossbred cattle at Holetta Agricultural Research Center [e-resource] // Livestock Research for Rural Development. 2019. URL: [https://www.researchgate.net/publication/335716115\\_Dairy\\_cattle\\_Reproductive\\_performance](https://www.researchgate.net/publication/335716115_Dairy_cattle_Reproductive_performance) (appeal date: 21.10.2019).
14. Cassandro M. Genetic aspects of fertility traits in dairy cattle – review // Acta Agraria Kaposváriensis. 2014. Vol. 18. Supp. 1. Pp. 11–23. DOI: 10.13140/2.1.3856.9925.
15. Chapter Norman H., Duane H., Suzanne M., VanRaden P. M. Dairy Cattle: Breeding and Genetics // Encyclopedia of Animal Science, Second Edition. 2010. No. 1:1. Pp. 262–265. DOI: 10.1081/E-EAS2-120045687.
16. Canaza-Cayo A. W., Lopes P. S., Cobuci J. A., Martins M. F., Barbosa da Silva M. V. G. Genetic parameters of milk production and reproduction traits of Girolando cattle in Brazil // Italian Journal of Animal Science. 2018. No. 17:1. Pp. 22–30. DOI: 10.1080/1828051X.2017.1335180.
17. Levina G., Zelepukina M., Maksimchuk M. Effects of age and liveweight of heifers at puberty and first conception on cow productivity and safety // Rossiyskaya selskokhozyaistvennaya nauka. 2019. No. 1. Pp. 46–49. DOI: 10.31857/S2500-26272019146-49.
18. Babailova G. P., Kovrov A. V., Dursenev M. S. Vliyanie servis-perioda na molochnyuyu produktivnost' korov chernopestroy porody [Effect of service period on milk productivity of cows of black-motley breed] // Sovremennyye nauchnyye tendentsii v zhivotnovodstve, okhotovedenii i ekologii: sbornik statey mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii. Kirov, 2018. Pp. 5–9. (In Russian.)
19. Martin P., Baes C., Houlahan K., Richardson C., Jamrozik J., Migliore F. Genetic Correlation among Selected Traits in Canadian Holsteins // Canadian Journal of Animal Science. 2019. DOI: 10.1139/CJAS-2018-0190.
20. Zink V., Lassen J., Štípková M. Genetic parameters for female fertility and milk production traits in first-parity Czech Holstein cows // Czech Journal of Animal Science. 2012. No. 57. Pp. 108–114.

#### Authors' information:

Nikolay M. Kosyachenko<sup>1</sup>, doctor of biological sciences, senior researcher of the laboratory of selection and breeding of farm animals, ORCID 0000-0003-3927-317, AuthorID 353889; [kosssnick@yandex.ru](mailto:kosssnick@yandex.ru), +7 (4852) 43-74-38

Marina V. Abramova<sup>1</sup>, candidate of agricultural sciences, head of the laboratory of selection and breeding of farm animals, ORCID 0000-0003-3085-8844, AuthorID 899489; [abramovam2016@yandex.ru](mailto:abramovam2016@yandex.ru)

Marina Yu. Lapina<sup>1</sup>, Junior researcher, laboratory of selection and breeding of farm animals, ORCID 0000-0002-2018-1633, AuthorID 1001690; [lapinamy@yandex.ru](mailto:lapinamy@yandex.ru)

<sup>1</sup>Yaroslavl Research Institute of Animal Husbandry and Feed Production – the branch of the Federal Scientific Center for Feed Production and Agroecology named after V. R. Williams, Mikhailovskiy, Russia