

Научная статья  
УДК 636.2.082  
doi:10.35694/YARCX.2025.72.4.015

## СЕЛЕКЦИОННО-ГЕНЕТИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ МОЛОЧНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ ПОМЕСНЫХ КОРОВ ЯРОСЛАВСКОЙ ПОРОДЫ

**Светлана Владимировна Зырянова<sup>1</sup>, Марина Владимировна Абрамова<sup>2</sup>**

<sup>1, 2</sup>Ярославский научно-исследовательский институт животноводства и кормопроизводства – филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный научный центр кормопроизводства и агроэкологии имени В. П. Вильямса», Михайловский, Россия

<sup>1</sup>zyryanovasv2017@yandex.ru, ORCID 0000-0002-4975-9806

<sup>2</sup>abramovam2016@yandex.ru, ORCID 0000-0003-3085-8844

**Реферат.** В работе представлены исследования по мониторингу селекционно-генетических параметров продуктивных признаков помесного молочного скота Ярославской области за период с 1995 по 2024 годы. Объектом исследования послужили помесные (ярославская х голштинская) коровы-первотёлки ярославской породы, общее количество исследованных животных составило 4881 голова. В результате анализа динамики показателей молочной продуктивности выявлено стабильное повышение надоев. При изучении фенотипической изменчивости продуктивных признаков установлено, что все показатели находились в пределах биологических норм и составили для надоя 18,8...27,9%, для массовой доли жира – 5,1...12,6%, для массовой доли белка – 4,3...7,1%. Максимальный коэффициент наследуемости по надю установлен за период с 2020 г. по 2024 г. ( $h^2 = 0,813$ ). На протяжении всех периодов прослеживается слабая отрицательная связь между надоем и содержанием жира и белка в молоке. Однако в интервале с 2010 г. по 2014 г. наблюдается слабая положительная и статистически значимая связь: коэффициент корреляции составляет +0,264 при уровне значимости  $P \leq 0,05$  и +0,089 при  $P \leq 0,01$  соответственно. Было изучено влияние паратипических и генетических факторов на надой, массовую долю жира и белка в молоке коров по первой лактации. Из паратипических факторов наиболее значимым оказалось влияние живой массы при первом отёле, которое составило от 20,7 до 41,5%. Среди генетических факторов наибольшее влияние на надой дочерей оказала продуктивность матерей (31,9%). Процент жира в молоке в значительной степени обусловлен линиями предков. Массовая доля белка в молоке дочерей зависела от линии отца и кровности по голштинской породе.

**Ключевые слова:** ярославская порода, молочная продуктивность, наследуемость, изменчивость, корреляция, сила влияния факторов

## BREEDING AND GENETIC PARAMETERS OF DAIRY PRODUCTIVITY OF MONGREL COWS OF THE YAROSLAVL BREED

**Svetlana V. Zyryanova<sup>1</sup>, Marina V. Abramova<sup>2</sup>**

<sup>1, 2</sup>Yaroslavl Scientific Research Institute of livestock breeding and forage production – Federal State Budget Scientific Institution “Federal Williams Research Center of Forage Production and Agroecology”, Mikhaylovskiy, Russia

<sup>1</sup>zyryanovasv2017@yandex.ru, ORCID 0000-0002-4975-9806

<sup>2</sup>abramovam2016@yandex.ru, ORCID 0000-0003-3085-8844

**Abstract.** The paper presents studies on monitoring the breeding and genetic parameters of productive traits of mongrel dairy cattle of the Yaroslavl region for the period from 1995 to 2024. The object of the study was mongrel (Yaroslavl x Holstein) first calf heifers of the Yaroslavl breed, the total number of animals studied was 4881 heads. As a result of the analysis of the dynamics of milk productivity indicators, a stable increase in milk yield was revealed. When studying the phenotypic variability of productive traits, it was found that all indicators were within the biological norms and amounted to 18.8...27.9% for milk yield, 5.1...12.6% for fat mass fraction, and 4.3...7.1% for protein mass fraction. The maximum heritability coefficient for milk yield was set for the period from 2020 to 2024 ( $h^2 = 0.813$ ). There is a weak negative relationship between milk yield and the fat and protein content in milk throughout all periods. However, in the interval from 2010 to 2014, there is a weak positive and statistically significant relationship: the correlation coefficient is +0.264 at the significance level of  $P \leq 0.05$  and +0.089 at  $P \leq 0.01$ , respectively. The influence of paratypic and genetic factors on milk yield, mass fraction of fat and protein in the milk of cows after the first lactation was studied. Of the paratypic factors, the most significant was the influence of live weight at the first calving, which ranged from 20.7 to 41.5%. Among genetic factors, maternal performance (31.9%) had the greatest impact on daughters' milk yield. The percentage of fat in milk is largely due to ancestral lineages. The mass fraction of protein in the daughters' milk depended on the father's line and blood relationship in the Holstein breed.

**Keywords:** Yaroslavl breed, dairy productivity, heritability, variability, correlation, the power of influence of factors

**Введение.** С помощью оценки абсолютных показателей продуктивных признаков можно проводить селекционно-генетический мониторинг стада и популяций крупного рогатого скота. При разработке мероприятий по закреплению или повышению продуктивности в стаде необходимо учитывать такие параметры, как средние значения признаков продуктивности, степень их изменчивости, направление и величину фенотипических и генетических корреляций между продуктивными признаками, а также показатели наследуемости, характерные для исследуемой популяции [1–5].

Генетические различия между конкретными особями в популяции определяют большую или меньшую продуктивность животных, а совокупность внешних факторов лишь способствует реализации их генетического потенциала. Оценка влияния генетических и паратипических факторов на фенотипическую изменчивость изучаемых признаков у животных в дальнейшем даёт возможность корректировать эти эффекты [6; 7].

Целью данного исследования является изучение селекционно-генетических параметров молочной продуктивности помесного скота ярославской породы Ярославского региона.

В задачи исследования входило:

1. Исследование динамики молочной продуктивности помесных коров ярославской породы по периодам.
2. Изучение показателей фенотипической и генетической изменчивости продуктивных признаков.
3. Установление силы влияния генетических и паратипических факторов на молочную продуктивность крупного рогатого скота.

**Материалы и методы исследований.** Исследования выполнены в условиях племенного завода Ярославской области – ОАО «ПЗ им. Дзержинского». Племенной учёт и бонитировка в хозяйстве ведётся с помощью информационно-аналитической системы «СЕ-ЛЭКС» – Молочный скот (ООО «РЦ «Плино»).

Объектом исследований являлись помесные коровы ярославской породы в количестве 4881 голова, которые имели данные молочной продуктивности по первой законченной лактации, начиная с 1995 г. по 2024 г. Исследуемые животные имеют различную кровность по голштинской породе. Оценка молочной продуктивности проводилась за 305 дней первой законченной лактации. Учитывались показатели надоя, массовой доли жира (МДЖ, %, кг), массовой доли белка (МДБ, %, кг)

и живой массы. При анализе селекционно-генетических показателей молочной продуктивности использовали данные стада за 6 периодов: I период – с 1995 г. по 1999 г.; II период – 2000–2004 гг.; III период – 2005–2009 гг.; IV период – 2010–2014 гг.; V период – 2015–2019 гг.; VI период – 2020–2024 гг.

Методы исследований: зоотехнические и популяционно-генетические, с биометрической обработкой данных с использованием методик Н. А. Плохинского [8], а также «Пакета анализа», встроенного в Microsoft Excel. Оценка силы влияния генетических и паратипических факторов выполнена с помощью многофакторного дисперсионного анализа в программе Statistica.v10.0.

**Результаты исследований.** По данным бонитировки за 2024 год, в стаде ОАО «ПЗ им. Дзержинского» содержится 1343 гол. крупного рогатого скота ярославской породы, из них 787 коров. По итогам последней законченной лактации средний надой по стаду составил 6896 кг молока с массовой долей жира 3,80% и массовой долей белка 3,14%. За последние 12 лет продуктивность по всему стаду выросла на 906 кг, или на 13,1%, при этом содержание жира в молоке снизилось на 0,47%, а содержание белка, наоборот, увеличилось на 0,03%. Общее поголовье скота и коров снизилось на 13,6 и 25,0% соответственно [9; 10].

В таблице 1 представлен мониторинг показателей молочной продуктивности помесных коров ярославской породы в зависимости от периода.

Из данных таблицы 1 видно, что наивысшая молочная продуктивность отмечена у коров за период с 2020 г. по 2024 г., она составила 5869 кг, что выше на 186 кг, чем в предыдущем периоде и на 2292 кг, чем в период 1995–1999 гг. Это, по-видимому, связано с улучшением кормовой базы (в рацион введён наибольший процент концентрированных кормов).

Максимальный процент жира (4,21%) в молоке установлен за период 2010–2014 гг., минимальный – с 2020 по 2024 гг. (3,63%). Высокое количество молочного жира выявлено у коров, лактировавших в период 2015–2019 гг. – 235,5 кг. Наибольший процент белка в молоке установлен у коров в начальных периодах исследования – с 1995 г. по 2009 г. (МДБ = 3,20...3,25%).

По количеству молочного белка в молоке в стаде ОАО «ПЗ им. Дзержинского» лучшими оказались первотёлки последнего периода (2020–2024 гг.), на этот показатель повлияли высокие показатели надоя.

Таблица 1 – Мониторинг показателей молочной продуктивности помесных коров племенного завода ОАО «ПЗ им. Дзержинского», М±m

Показатель	Период исследования (гг.)					
	1995–1999	2000–2004	2005–2009	2010–2014	2015–2019	2020–2024
Надой, кг	3577±33,1	4888±37,10***	4750±38,90	5350±44,10***	5683±39,70***	5869±54,67***
МДЖ, %	3,85±0,01	3,94±0,01***	3,99±0,01***	4,21±0,02***	4,17±0,02	3,63±0,02***
МДЖ, кг	137,5±1,26	192,6±1,48***	189,1±1,56	226,7±2,33***	235,5±1,74***	211,64±1,87***
МДБ, %	3,23±0,01	3,25±0,01***	3,20±0,01***	3,09±0,01	3,12±0,01**	3,05±0,01***
МДБ, кг	118,6±1,05	158,5±1,17***	151,7±1,25	165,5±1,45***	176,9±1,24***	178,69±1,71***

Примечание: здесь и далее уровень значимости: \* –  $P \leq 0,05$ ; \*\* –  $P \leq 0,01$ ; \*\*\* –  $P \leq 0,001$ .

### Селекционно-генетические параметры молочной продуктивности помесных коров ярославской породы

Таблица 2 – Фенотипическая изменчивость продуктивных признаков

Показатель	Период исследования (гг.)					
	1995–1999	2000–2004	2005–2009	2010–2014	2015–2019	2020–2024
Надой						
Стандартное отклонение, кг	998,10	1187,90	1121,10	1287,30	1161,60	1100,21
Коэффициент вариации, %	27,9	24,3	23,6	24,1	20,4	18,8
МДЖ						
Стандартное отклонение, %	0,20	0,20	0,22	0,50	0,53	0,36
Коэффициент вариации, %	5,3	5,1	5,4	12,0	12,6	10,0
МДБ						
Стандартное отклонение, %	0,23	0,15	0,19	0,22	0,13	0,18
Коэффициент вариации, %	7,1	4,6	5,9	7,1	4,3	6,0

В таблице 2 представлены показатели фенотипической изменчивости признаков молочной продуктивности.

Из таблицы 2 видно, что показатель фенотипической изменчивости по надюю в стаде от первого периода к последнему периоду имеет тенденцию к снижению – от 27,9 до 18,8%. Снижение коэффициента вариации по надюю в последнем периоде может быть связано с более жёстким отбором особей для разведения.

Вариабельность показателей массовой доли жира за исследуемый период увеличивается более чем в два раза, что может быть связано влиянием факторов кормления и изменением структуры стада по доли кровности по голштиную.

По массовой доле белка за исследуемые периоды изменчивость менее выражена, различие между минимальным и максимальным значением коэффициента вариации составило 2,8%.

На рисунке 1 представлен коэффициент наследуемости по надюю, массовой доле жира (%) и массовой доле белка (%) по периодам исследования.

Из данных рисунка 1 видно, что в стаде значения показателя наследуемости по надюю высокие и составили  $h^2 = 0,308...0,813$ , что говорит о значительной степени обусловленности этого признака генетическими факторами.

По массовой доле жира наследуемость низкая и средняя за периоды 2005–2009 гг., 2010–2014 гг. и 2020–2024 гг. ( $h^2 = 0,265...0,435$ ); по массовой доле белка коэффициент наследуемости чаще низкий,

но в периоды с 1995–1999 гг., 2010–2014 гг. и 2020–2024 гг. средний,  $h^2 = 0,478$ ,  $h^2 = 0,293$  и  $h^2 = 0,292$  соответственно.

На рисунке 2 представлена взаимосвязь признаков продуктивности за период с 1995 по 2024 гг.

Анализ полученных данных рисунка 2 показывает, что в исследуемом стаде наблюдается слабая отрицательная корреляция или отсутствие связи между надоем и массовой долей жира и белка в молоке коров почти во все периоды. Исключением был период с 2010 по 2014 гг. ( $r = +0,264$ ,  $P \leq 0,05$  и  $r = +0,089$ , при  $P \leq 0,01$  соответственно), связь слабая, но положительная.

Хорошо прослеживается динамика взаимосвязи между надоем и живой массой по периодам, в первом периоде наблюдается умеренная прямая корреляция ( $r = +0,433$ ), в последующих периодах связь слабая или отсутствует.

В таблице 3 представлены данные о влиянии паратипических и генетических факторов на изменчивость показателей молочной продуктивности.

Из данных таблицы 3 видно, что из паратипических факторов наибольшую степень влияния на надюю, МДЖ и МДБ оказал фактор «живая масса при первом отёле» – 41,5%, 24,9% и 20,7% соответственно. Общая доля влияния паратипических факторов на продуктивные признаки составила 47,9; 33,2 и 47,7% соответственно.

Из генетических факторов наибольшее влияние на надюю оказали «женские предки» – 31,9%, на МДЖ «ли-

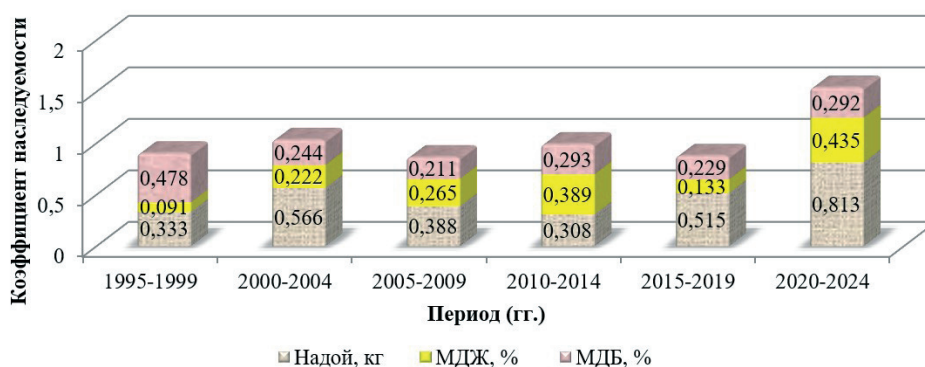


Рисунок 1 – Коэффициент наследуемости продуктивных признаков

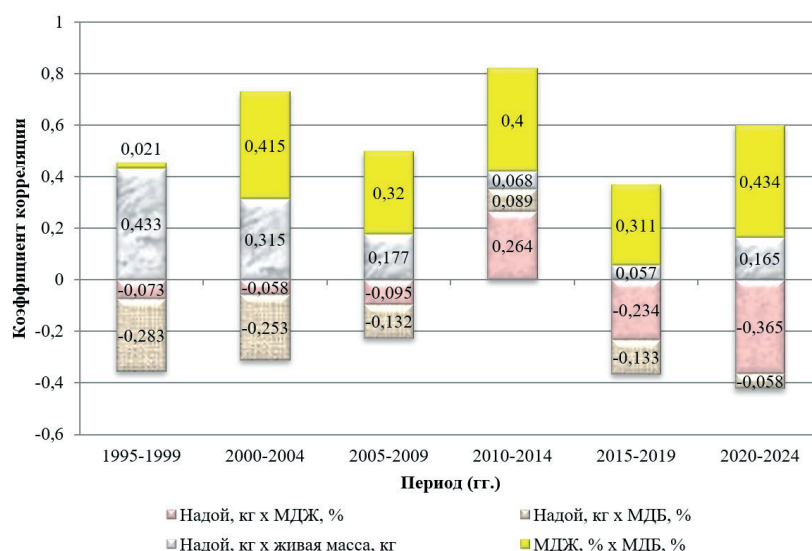


Рисунок 2 – Коэффициент корреляции между продуктивными признаками помесных коров ярославской породы

Таблица 3 – Влияние различных факторов на молочную продуктивность помесных коров ярославской породы

Фактор	Показатель					
	надой, кг		МДЖ, %		МДБ, %	
	$\eta^2$ , %	F	$\eta^2$ , %	F	$\eta^2$ , %	F
Сезон отёла	5,8	13,4	1,6*	2,5	13,3***	14,7
Возраст при первом отёле	0,6	1,5	6,7***	10,4	13,7***	15,1
Живая масса при первом отёле	41,5***	13,6	24,9***	5,5	20,7***	3,3
Итого – влияние паратипических факторов	47,9	–	33,2	–	47,7	–
Линия отца	3,2**	2,0	17,0***	7,2	22,3***	7,4
Линия матери	5,6***	2,6	20,7***	6,5	2,7	0,7
Кровность	11,4***	13,1	15,8***	12,2	20,4***	11,3
Женские предки	31,9***	54,9	13,3***	12,4	6,9***	7,6
Итого – влияние генетических факторов	52,1	–	66,8	–	52,3	–

ния матери» – 20,7%, на МДБ фактор «линия отца» – 22,3% и «кровность» – 20,4%.

Суммарное влияние генетических факторов на показатели надоя, жира и белка составило 52,1; 66,8 и 52,3% соответственно.

**Выводы.** Мониторинг показателей молочной продуктивности помесных коров ярославской породы показал повышение надоев с первого (1995–1999 гг.) по последний период (2020–2024 гг.), разница составила 2292 кг, или 39%. Качественные показатели молока при этом снижаются, МДЖ – на 0,22% и МДБ – на 0,18%.

Показатели фенотипической изменчивости продуктивных признаков находились в пределах биологических норм и составили для надоя 18,8...27,9%, для массовой доли жира – 5,1...12,6%, для массовой доли белка – 4,3...7,1%. Максимальный коэффициент наследуемости по надоям установлен за период с 2020 г. по 2024 г. ( $h^2 = 0,813$ ). В этот же период по показателю жирномолочности наследуемость также является наибольшей ( $h^2 = 0,435$ ). По массовой доле белка наивыс-

ший коэффициент наследуемости установлен в первый период ( $h^2 = 0,478$ ).

В стаде за все периоды наблюдается слабая отрицательная корреляция между надоем и массовой долей жира и белка в молоке, однако в период с 2010 г. по 2014 г. связь слабая положительная и статистически значимая ( $r = +0,264$ ,  $P \leq 0,05$  и  $r = +0,089$ , при  $P \leq 0,01$  соответственно).

С помощью многофакторного дисперсионного анализа установлена сила влияния генетических и паратипических факторов. Из паратипических факторов наибольшее влияние на надой, МДЖ и МДБ по первой лактации оказала живая масса при первом отёле ( $\eta^2 = 20,7...41,5\%$ ). Из генетических факторов на надой дочерей в наибольшей степени повлияла продуктивность матерей ( $\eta^2 = 31,9\%$ ). Процент жира в молоке в наибольшей степени обусловлен линиями предков, на массовую долю белка в молоке дочерей оказали влияние линия отца и кровность по голштинской породе.

## Список источников

1. Абрамова М. В., Ильина А. В., Зырянова С. В. [и др.] Мониторинг селекционно-генетических процессов в популяции ярославской породы по Ярославской области // Достижения науки и техники АПК. 2022. Т. 36, № 4. С. 102–106. DOI 10.53859/02352451\_2022\_36\_4\_102. EDN JJAQKV.
2. Абрамова М. В., Ильина А. В., Коновалов А. В., Зырянова С. В. Мониторинг селекционно-генетических характеристик продуктивных признаков крупного рогатого скота // Молочное и мясное скотоводство. 2021. № 8. С. 19–23. DOI 10.33943/MMS.2021.46.39.005. EDN TLBDIA.
3. Абрамова Н. И., Хромова О. Л., Селимян М. О. Популяционная характеристика молочных пород Вологодской области // Молочнохозяйственный вестник. 2022. № 4 (48). С. 10–24. DOI 10.52231/2225-4269\_2021\_3\_10. EDN YOAWUA.
4. Gorelik A. S., Rebezov M. B., Belookov A. A. [et al.] Assessment of influence of duration of the service period on the milk yield of cows // Agrarian Science. 2023. No. 1. P. 49–52. DOI 10.32634/0869-8155-2023-366-1-49-52. EDN TTMDRA.
5. Torres-Vázquez J. A., Van der Werf J. H. J., Clark S. A. Genetic and phenotypic associations of feed efficiency with growth and carcass traits in Australian Angus cattle // Journal of Animal Science. 2018. Vol. 96, Is. 11. P. 4521–4531. DOI 10.1093/jas/sky325.
6. Кузнецов В. М. Современные методы анализа и планирования селекции в молочном стаде. Киров : Зональный НИИСХ Северо-Востока, 2001. 116 с. ISBN 5-7352-0065-8.
7. Трухачев В. И., Злыднев Н. З., Селионова М. И. Индексы племенной ценности в современном молочном скотоводстве // Главный зоотехник. 2014. № 1. С. 8–14. EDN RQCBPX.
8. Плохинский Н. А. Руководство по биометрии для зоотехников. М. : Колос, 1969. 256 с.
9. Ежегодник по племенной работе в молочном скотоводстве в хозяйствах Российской Федерации (2012 год) / сост. И. М. Дунин, В. В. Лабинов, Х. А. Амерханов [и др.] ; под ред. Т. А. Мороз. Лесные Поляны : Всероссийский научно-исследовательский институт племенного дела, 2013. 268 с. ISBN 978-5-87958-299-4. EDN TGCKQL.
10. Ежегодник по племенной работе в молочном скотоводстве в хозяйствах Российской Федерации (2024 год) / сост. С. В. Воскресенский, О. Н. Луконина, Г. Ф. Сафина [и др.] ; под ред. Т. А. Мороз. Лесные Поляны : Всероссийский научно-исследовательский институт племенного дела, 2025. 274 с.

## References

1. Abramova M. V., Il'ina A. V., Zyryanova S. V. [i dr.] Monitoring selekcijonno-geneticheskikh processov v populyacii yaroslavskoj porody po Yaroslavskoj oblasti // Dostizheniya nauki i tekhniki APK. 2022. T. 36, № 4. S. 102–106. DOI 10.53859/02352451\_2022\_36\_4\_102. EDN JJAQKV.
2. Abramova M. V., Il'ina A. V., Konovalov A. V., Zyryanova S. V. Monitoring selekcijonno-geneticheskikh harakteristik produktivnyh priznakov krupnogo rogatogo skota // Molochnoe i myasnoe skotovodstvo. 2021. № 8. S. 19–23. DOI 10.33943/MMS.2021.46.39.005. EDN TLBDIA.
3. Abramova N. I., Khromova O. L., Selimyan M. O. Populyacionnaya harakteristika molochnyh porod Vologodskoj oblasti // Molochnohozjaystvennyj vestnik. 2022. № 4 (48). S. 10–24. DOI 10.52231/2225-4269\_2021\_3\_10. EDN YOAWUA.
4. Gorelik A. S., Rebezov M. B., Belookov A. A. [et al.] Assessment of influence of duration of the service period on the milk yield of cows // Agrarian Science. 2023. No. 1. P. 49–52. DOI 10.32634/0869-8155-2023-366-1-49-52. EDN TTMDRA.
5. Torres-Vázquez J. A., Van der Werf J. H. J., Clark S. A. Genetic and phenotypic associations of feed efficiency with growth and carcass traits in Australian Angus cattle // Journal of Animal Science. 2018. Vol. 96, Is. 11. P. 4521–4531. DOI 10.1093/jas/sky325.
6. Kuznetsov V. M. Sovremennye metody analiza i planirovaniya selekcii v molochnom stade. Kirov : Zonal'nyj NIISKH Severo-Vostoka, 2001. 116 s. ISBN 5-7352-0065-8.
7. Trukhachev V. I., Zlydnev N. Z., Selionova M. I. Indeksy plemennoj cennosti v sovremennom molochnom skotovodstve // Glavnyj zootekhnik. 2014. № 1. S. 8–14. EDN RQCBPX.
8. Plokhinskij N. A. Rukovodstvo po biometrii dlya zootekhnikov. M. : Kolos, 1969. 256 s.
9. Ezhegodnik po plemennoj rabote v molochnom skotovodstve v hozyajstvah Rossijskoj Federacii (2012 god) / sost. I. M. Dunin, V. V. Labinov, Kh. A. Amerkhanov [i dr.] ; pod red. T. A. Moroz. Lesnye Polyany : Vserossijskij nauchno-issledovatel'skij institut plemennoho dela, 2013. 268 s. ISBN 978-5-87958-299-4. EDN TGCKQL.
10. Ezhegodnik po plemennoj rabote v molochnom skotovodstve v hozyajstvah Rossijskoj Federacii (2024 god) / sost. S. V. Voskresenskij, O. N. Lukonina, G. F. Safina [i dr.] ; pod red. T. A. Moroz. Lesnye Polyany : Vserossijskij nauchno-issledovatel'skij institut plemennoho dela, 2025. 274 s.

## Сведения об авторах

**Светлана Владимировна Зырянова** – старший 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 имени В. Р. Вильямса», spin-код: 9120-4580

**Марина Владимировна Абрамова** – 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 имени В. Р. Вильямса», spin-код: 3329-8950

## Information about the authors

**Svetlana V. Zyryanova** – Senior Researcher at the Laboratory of Selection and Breeding of Farm Animals, Yaroslavl Scientific Research Institute of livestock breeding and forage production – Federal State Budget Scientific Institution “Federal Williams Research Center of Forage Production and Agroecology”, spin-code: 9120-4580.

**Marina V. Abramova** – Candidate of Agricultural Sciences, Leading Research Officer at the Laboratory of Selection and Breeding of Farm Animals, Yaroslavl Scientific Research Institute of livestock breeding and forage production – Federal State Budget Scientific Institution “Federal Williams Research Center of Forage Production and Agroecology”, spin-code: 3329-8950.

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

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