DOI: 10.15838/alt.2026.9.4.7
УДК 636.271.082 | ББК 46.0

МОНИТОРИНГ СЕЛЕКЦИОННЫХ ПАРАМЕТРОВ И ОЦЕНКА ГЕНЕТИЧЕСКОГО СДВИГА В ПОПУЛЯЦИИ ЯРОСЛАВСКОЙ ПОРОДЫ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

© Зырянова С.В., Ильина А.В., Абрамова М.В.

Светлана Владимировна Зырянова
Федеральный научный центр кормопроизводства и агроэкологии им. В.Р. Вильямса
п. Михайловский, Ярославская обл., Российская Федерация
e-mail: zyryanovasv2017@yandex.ru
ORCID: 0000-0002-4975-9806

Анна Владимировна Ильина
Федеральный научный центр кормопроизводства и агроэкологии им. В.Р. Вильямса
п. Михайловский, Ярославская обл., Российская Федерация
e-mail: annabilina@yandex.ru
ORCID: 0000-0002-5046-1812

Марина Владимировна Абрамова
Федеральный научный центр кормопроизводства и агроэкологии им. В.Р. Вильямса
п. Михайловский, Ярославская обл., Российская Федерация
e-mail: abramovam2016@yandex.ru
ORCID: 0000-0003-3085-8844

Проведен мониторинг селекционно-генетических параметров продуктивных признаков и дана оценка генетического сдвига за ряд поколений для повышения эффективности отбора и сохранения лучших генотипов в популяции чистопородного скота в Ярославской области. Для анализа использованы данные ежегодников ВНИИплем и электронных баз «Селэкс». Установлено, что у коров ярославской породы в период с 2015 по 2025 год удой увеличился на 31,7%. При этом вариабельность признака поддерживается на среднем уровне. Средний показатель массовой доли жира по популяции к 2025 году снизился на 0,30 п. п. и составил 4,37%. Средняя массовая доля белка по стадам за последние десять лет увеличилась на 0,20 п. п. и составляет 3,41%. Коэффициент наследуемости по удою за все периоды средний (0,37–0,39), что указывает на эффективность селекции. По массовой доле жира коэффициент наследуемости высокий (0,41–0,43), отбор животных по этому показателю дал наиболее эффективный прогресс. Однако по массовой доле белка установлен средний коэффициент наследуемости (0,34–0,38) с тенденцией к снижению. С помощью коэффициента корреляции установлено, что в 2025 году у первотелок между надоем и массовой долей жира и белка в молоке взаимосвязь имеет положительный характер (r = 0,135 и 0,09 соответственно). С помощью сдвига

генетической средней у дочернего поколения при сохранении сложившихся паратипических условий спрогнозирован удой по первой лактации на уровне 6696 кг с массовой долей жира 4,58% и массовой долей белка 4,37%.

Крупный рогатый скот, ярославская порода, наследуемость, вариация, корреляция, сдвиг генетической средней.

Введение

В настоящее время в Российской Федерации численность поголовья крупного рогатого скота молочного направления снижается, однако валовое производство молока увеличивается благодаря росту удоев коров (Никулин, 2023; Ткач и др., 2024; Дунин и др., 2026; Рубин и др., 2026). Однако это не обеспечивает в полной мере продовольственную безопасность страны, так как с увеличением производства молока растут объемы потребления молочных продуктов в расчете на душу населения (Китаев, 2020; Авдеев, Нетесова, 2023).

По данным коллектива авторов, в условиях Европейского Севера Российской Федерации разводят скот голштинской, айрширской, холмогорской, черно-пестрой и ярославской пород. За период с 2010 по 2023 год удои у большинства пород увеличились, при этом выявлена положительная динамика средних показателей массовой доли жира и белка в молоке у всех видов коров (Зенкова и др., 2025).

Несмотря на значительный рост удоев в хозяйствах обнаружен ряд сдерживающих факторов, которые не дают в полной мере животным раскрыть свой генетический потенциал продуктивности: отсутствие селекционной работы по показателям удоя, несбалансированность рационов кормления и неудовлетворительные условия содержания (Санова и др., 2018).

Для оценки эффективности разведения крупного рогатого скота требуется всесторонний анализ и мониторинг как фенотипических показателей продуктивности, так и генетико-статистических параметров.

Мониторинг состояния племенных ресурсов представляет собой комплекс мероприятий по непрерывному сбору и систематизации сведений о численности поголовья, показателях продуктивности и племенной ценности животных. Данная система является инструментом объективной оценки качества стада, обеспечивающим научное обоснование селекционных процессов и повышение эффективности животноводческого производства (Егорашина, Тамарова, 2020; Абрамова и др., 2022; Зырянова и др., 2025).

Согласно информационной базе сводных годовых отчетов по племенной работе, публикуемых ВНИИплем, на 1 января 2026 года в Ярославской области действует 4 племенных завода и 13 племенных репродукторов, которые занимаются разведением крупного рогатого скота ярославской породы. Относительно 2015 года перестали функционировать один племенной завод и шесть племенных репродукторов.

Поголовье крупного рогатого скота ярославской породы за последние 10 лет (с 2015 по 2025 год) имеет тенденцию к снижению. Сокращение численности ярославского скота составило 40,8% (7554 головы) по всем животным, на 1736 голов, или 19,8%, по коровам[1].

Резкое сокращение поголовья крупного рогатого скота ярославской породы связано с рядом организационных и гене-

[1] Ежегодник по племенной работе в молочном скотоводстве в хозяйствах Российской Федерации – 2015 (2016). Москва: ФГБНУ ВНИИплем. 252 с.; Ежегодник по племенной работе в молочном скотоводстве в хозяйствах Российской Федерации – 2025 (2026). Москва: ФГБНУ ВНИИплем. 254 с.

тических факторов. В частности, значительная часть племенных организаций утратила соответствующий статус, что привело к сокращению числа хозяйств, ведущих целенаправленную работу с породой. Значительно повлияло принятие Решения Коллегии ЕЭК от 8 сентября 2020 года, регламентирующего порядок определения породной принадлежности племенных животных. Согласно данному нормативному акту, при доле кровности по отцовской породе, превышающей 87,5%, потомству присваивается порода отца – голштинская[2].

Удои коров по итогам последней законченной лактации за аналогичный период выросли на 1599 кг, или 21%. При этом массовая доля жира в молоке снизилась на 0,45 п. п., а массовая доля белка – увеличилась на 0,11 п. п.[3] Понижение жира при увеличении удоя является общебиологической закономерностью, а вот увеличение массовой доли белка, возможно, связано с кормлением. В своих исследованиях авторы отмечают, что между количеством общего белка в крови коров и молоке установлена положительная связь среднего уровня (Гриценко, Садыртдинова, 2020). В свою очередь на общий белок в крови животных влияет сбалансированный по энергии и протеину рацион (Халирахманов и др., 2017; Алексеев и др., 2020).

Цель исследования – мониторинг селекционно-генетических параметров продуктивных признаков и оценка генетического сдвига за ряд поколений для повышения эффективности отбора и сохранения лучших генотипов в популяции чистопородного ярославского скота.

В задачи исследования входили оценка динамики селекционно-генетических параметров продуктивных признаков коров ярославской породы и прогнозирование сдвига генетической средней за два генерационных интервала.

Материалы и методика исследований

Объектом исследования послужили первотелки ярославской породы в количестве 869 голов из племенных хозяйств Ярославского региона. Выборка сформирована на основе данных ИАС «СЕЛЭКС – Молочный скот». Животных группировали по дате первого отела (2015, 2020 и 2025 гг.). Оценку селекционно-генетических параметров проводили по молочной продуктивности стандартной первой законченной лактации по показателям удой (кг), массовая доля жира (МДЖ %, кг), массовая доля белка (МДБ %, кг).

В процессе анализа установлен коэффициент фенотипической корреляции (r) между: удой (кг) х МДЖ (%); удой (кг) х МДБ (%); МДЖ (%) х МДБ (%), среднее квадратическое отклонение (σ), коэффициент вариации (Cv), коэффициент наследуемости (h^2). Расчеты выполнены в Microsoft Excel и Statistica согласно общепринятым методикам (Плохинский, 1969).

Сдвиг генетической средней (ΔG) продуктивных признаков у коров дочернего поколения рассчитан по формуле (Бориценко, 1967):

$$\Delta G = h^2 \times SD,$$

где h^2 – наследуемость признака;

SD – селекционный дифференциал признака.

Селекционный дифференциал (SD) представляет собой разность между средними показателями популяции и животных, отобранных в племенное ядро.

[2] Об утверждении Порядка определения породы (породности) племенных животных: утв. решением Коллегии Евразийской экономической комиссии от 8 сентября 2020 г. № 108. URL: https://docs.cntd.ru/document/565718941 (дата обращения 14.07.2026).

[3] Ежегодник по племенной работе в молочном скотоводстве в хозяйствах Российской Федерации – 2015 (2016). Москва: ФГБНУ ВНИИплем. 252 с.; Ежегодник по племенной работе в молочном скотоводстве в хозяйствах Российской Федерации – 2025 (2026). Москва: ФГБНУ ВНИИплем. 254 с.

Для наглядного изменения сдвига генетической средней применили разный уровень отбора племенных животных – 30, 50 и 70%.

Результаты исследований

Изучение и мониторинг фактических показателей продуктивности дает представление о том, насколько животные раскрыли свой генетический потенциал. Показатели изменчивости (σ, Cv) отражают возможность отбора животных с желательными фенотипами и генотипами (Громова, 2025).

В *табл. 1* представлена динамика показателей молочной продуктивности коров-первотелок ярославской породы, разводимых в племенных хозяйствах Ярославской области.

За два генерационных интервала отмечается повышение удоя на 31,7%. При этом вариабельность признака поддерживается на среднем уровне. Среднеквадратическое отклонение по удою является высоким (866,49…1197,89 кг), поскольку в популяции присутствуют животные, как с низкими, так и с высокими показателями продуктивности, что дает возможность отбора коров в селекционное ядро. В 2025 году наблюдается положительная интенсивная динамика роста крайних вариантов вариационного ряда по сравнению с 2015 годом на 946 кг (38,4%) и 1546 кг (20,5%) соответственно.

Средний показатель массовой доли жира по популяции к 2025 году снизился на 0,30 п. п. и составил 4,37%. Лимиты содержания массовой доли жира в молоке за исследуемый период снизились на 0,59 и 0,94 п. п., однако фенотипическая изменчивость признака увеличилась. Это говорит о неоднородности популяции, в том числе за счет повышения удоя.

Средняя массовая доля белка по стадам за последние десять лет увеличилась на 0,20 п. п. и составила 3,41%, что повышает биологическую ценность молока и оказывает влияние на технологические свойства молока при производстве сыров и творога. Коэффициент вариации составляет от 4,3 до 5,42%, что не выходит за пределы норм, однако он имеет тенденцию к росту, что указывает на снижение давления отбора и увеличение количества животных с крайними вариантами признака.

Средний выход молочного жира и белка в молоке первотелок ярославской поро-

Таблица 1. Динамика показателей молочной продуктивности первотелок ярославской породы

Показатель		Дата отела		
		2015 год	2020 год	2025 год
Поголовье, головы		397	274	198
Удой, кг	M±m	4696 ± 43,5	5779 ± 72,4*** [1]	6184 ± 79,3*** [2, 3]
	σ, кг	866,49	1197,89	1116,03
	Cv, %	18,45	20,72	18,05
	Lim	2465…7545	2912…9006	3411…9091
Массовая доля жира, %	M±m	4,67 ± 0,02*** [1, 2]	4,43 ± 0,03	4,37 ± 0,03
	σ, %	0,41	0,49	0,45
	Cv, %	8,75	10,97	10,36
	Lim	3,52…6,36	3,28…5,94	2,93…5,42
Масса жира, кг	M±m	218,1 ± 1,96	254,9 ± 3,20*** [1]	271,0 ± 4,19*** [2, 3]
	σ, кг	39,09	52,96	58,93
	Cv, %	17,93	20,78	21,75
	Lim	105,6…397,6	97,7…443,7	125,9…421,3
Массовая доля белка, %	M±m	3,21 ± 0,01	3,19 ± 0,01	3,41 ± 0,01*** [2, 3]
	σ, %	0,14	0,16	0,19
	Cv, %	4,30	5,03	5,42
	Lim	2,86…3,64	2,74…3,63	2,93…3,94
Масса белка, кг	M±m, кг	150,4 ± 1,33	184,2 ± 2,28*** [1]	211,1 ± 2,90*** [2, 3]
	σ, кг	26,56	37,74	40,82
	Cv, %	17,66	20,49	19,34
	Lim	83,1…242,9	97,4…278,9	114,3…316,3

Примечание: * – P ≤ 0,05, ** – P ≤ 0,01, *** – P ≤ 0,001.
Достоверность изменений продуктивности между периодами: [1] – 2015 и 2020 гг., [2] – 2015 и 2025 гг., [3] – 2020 и 2025 гг.
Источник: результаты исследований авторов.

ды увеличился на 52,9 кг (19,5%) и 60,7 кг (28,8%) соответственно.

Наследуемость признака отражает долю генетики в общей фенотипической изменчивости. Оценка и мониторинг этих параметров позволяет прогнозировать эффективность отбора по фенотипу: чем выше наследуемость, тем быстрее можно ожидать генетическое улучшение популяции. При этом коэффициент наследуемости необходимо изучать для конкретной популяции в определенных условиях (Otwinowska-Mindur et al., 2025).

На *рис. 1* показана динамика изменчивости коэффициента наследуемости по показателям молочной продуктивности коров по стандартной первой законченной лактации.

Рис. 1. Динамика генетической изменчивости показателей молочной продуктивности

Источник: результаты исследований авторов.

Коэффициент наследуемости по удою за все периоды является средним (0,37–0,39), что указывает на эффективность селекции. По массовой доле жира коэффициент наследуемости высокий (0,41–0,43), отбор животных по этому показателю дает наиболее эффективный прогресс. Однако по массовой доле белка установлен средний коэффициент наследуемости (0,34–0,38), в то же время идет тенденция к снижению этого показателя. Несмотря на это, белок в молоке коров увеличивается, что говорит о влиянии в большей степени паратипических факторов, таких как кормление.

Коэффициент фенотипической корреляции показывает взаимосвязь хозяйственно-полезных признаков у животных и является одним из основных показателей в селекции при отборе.

На *рис. 2* указана динамика коэффициента фенотипической корреляции между показателями молочной продуктивности в изучаемой выборке.

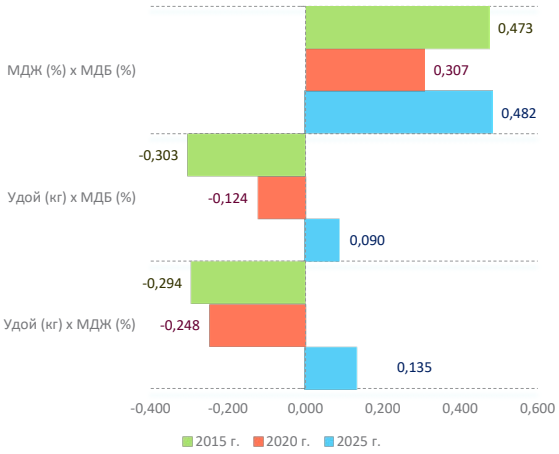

Рис. 2. Фенотипическая корреляция показателей молочной продуктивности коров

Источник: результаты исследований авторов.

В периоды 2015 и 2020 гг. наблюдается отрицательная взаимосвязь между удоем и массовой долей жира в молоке коров ($r = -0,294$ и $r = -0,248$ соответственно; $p \leqslant 0,05$). Это подтверждает данные таблицы 1 по снижению массовой доли жира и увеличению удоя у коров в конце исследуемого периода. К 2025 году корреляция между этими показателями слабо положительная ($r = 0,135$), но различия статистически не значимы. Это может быть связано со сменой приоритетов при отборе животных в селекционную группу.

Такая же тенденция прослеживается между удоем и массовой долей белка в молоке. В 2015 и 2020 гг. корреляция отрицательная ($r = -0,303$ и $r = -0,124$ соот-

ветственно; p ⩽ 0,05), а к 2025 году взаимосвязь отсутствует (r = 0,090; p ⩽ 0,05), что может быть обусловлено влиянием факторов кормления.

Коэффициент корреляции между содержанием жира и белка в молоке имеет положительный характер (r = 0,307–0,482; p ⩽ 0,05), следовательно, возможно использование симультативной селекции, направленной на увеличение этих показателей.

На *рис. 3* показан ожидаемый сдвиг генетической средней по показателям молочной продуктивности у дочернего поколения при условии сохранения сложившихся паратипических условий.

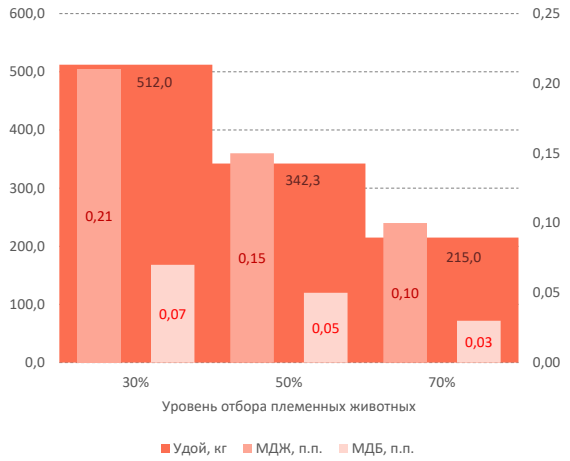

Рис. 3. Ожидаемый сдвиг генетической средней по показателям молочной продуктивности у дочернего поколения

Источник: результаты исследований авторов.

При отборе 30% лучших племенных животных маточного поголовья, наибольший сдвиг генетической средней при смене поколения составит по удою 512 кг, по массовой доле жира 0,21 п. п., белка 0,07 п. п. При этом наименьший сдвиг генетической средней (215,0 кг; 0,10 и 0,03 п. п.) установлен при отборе матерей на уровне 70%. На прогнозируемый сдвиг генетической средней повлиял не только отбор, но и коэффициент наследуемости признака (рисунок 1), который у ярославского скота находится на среднем (удой, массовая доля белка) и высоком (массовая доля жира) уровне. Отбор лучших животных по признакам продуктивности даст ощутимый сдвиг в следующем поколении.

Выводы

Мониторинг селекционно-генетических параметров за период с 2015 по 2025 год показал, что средние удои коров-первотелок выросли на 31,7%, массовая доля жира снизилась на 0,30 п. п., а массовая доля белка увеличилась на 0,20 п. п. В стадах присутствуют как высоко, так и низкопродуктивные животные, что доказывает коэффициент вариации удоя (Cv = 18,05–20,72%).

Наивысший коэффициент наследуемости отмечен по показателю массовой доли жира в молоке, который варьировал в пределах 0,41–0,43.

В 2025 году установлена положительная взаимосвязь между удоем и массовой долей жира и белка в молоке (r = 0,135 и 0,090 соответственно), с повышением удоев эти показатели не снижаются.

При отборе 30% лучших матерей по удою по итогам первой законченной лактации у дочернего поколения ожидаемый удой за ту же лактацию составит 6696 кг. При таком же уровне отбора матерей по массовой доле жира и белка ожидается повышение этих показателей у дочерей на 0,21 и 0,07 п. п., что составит 4,58 и 4,37% соответственно.

ЛИТЕРАТУРА

Абрамова М.В., Ильина А.В., Зырянова С.В., Евдокимов Е.Г. (2022). Руководство по оперативному управлению селекционными процессами на уровне племенных стад и популяции ярославского скота в Ярославской области. Ярославль: Канцлер. 92 с.

Авдеев Е.В., Нетесова Т.А. (2023). Динамика производства молока в ЦЧР // Современное состояние и организационно-экономические проблемы развития АПК: материалы национальной научно-практической конференции, посвященной 70-летию кафедры экономики АПК экономического факультета Воронежского государственного аграрного университета имени императора Петра I. Воронеж: Изд-во Воронежский государственный аграрный университет им. Императора Петра I. С. 18–24.

Алексеев А.А. Паюта А.А., Богданова А.А. [и др.] (2020). Эффективность использования белковой добавки в кормлении новотельных коров // Вестник КрасГАУ. № 11 (164). С. 162–169. DOI: 10.36718/1819-4036-2020-11-162-169

Борисенко Е.Я. (1967). Разведение сельскохозяйственных животных. 4-е изд., перераб. и доп. Москва: Колос. 463 с.

Гриценко С.А., Садыртдинова Ю.Р. (2020). Анализ показателей биохимического состава молока и крови коров молочного направления продуктивности с применением расчета генетических параметров // БИО. № 6 (237). С. 22–24.

Громова Т.В. (2025). Влияние селекционного процесса на изменчивость хозяйственно-полезных признаков у скота молочного направления продуктивности // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. № 1 (243). С. 57–63. DOI: 10.53083/1996-4277-2025-243-1-57-63

Дунин И.М., Максимчук М.Г., Дунин М.И. [и др.] (2026). Состояние и вектор развития отечественного молочного скотоводства в первой четверти XXI века // Зоотехния. № 2. С. 2–5. DOI: 10.25708/ZT.2026.13.92.001

Егорашина Е.В., Тамарова Р.В. (2020). К проблеме повышения продуктивного долголетия коров на механизированных комплексах: анализ данных по ярославской, голштинской и айрширской породам // Проблемы биологии продуктивных животных. № 1. С. 71–78. DOI: 10.25687/1996-6733.prodanimbiol.2020.1.71-78

Зенкова Н.В., Абрамова Н.И., Хромова О.Л., Селимян М.О. (2025). Динамика продуктивных признаков коров молочных пород в условиях Европейского Севера РФ // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. № 6 (84). С. 409–421. DOI: 10.32786/2071-9485-2025-06-46

Зырянова С.В., Абрамова М.В., Селимян М.О., Абрамова Н.И. (2025). Сравнительная характеристика коров ярославской породы различных регионов Российской Федерации // АгроЗооТехника. Т. 8. № 2. DOI: 10.15838/alt.2025.8.2.6

Китаев Ю.А. (2020). Тенденции развития молочного скотоводства в России // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. Т. 13. № 3 (66). С. 182–187. DOI: 10.17238/issn2071-2243.2020.3.182

Никулин И.А. (2023). Продуктивность молочных коров в Российской Федерации // Актуальные вопросы сельскохозяйственной биологии. № 1 (27). С. 34–37.

Плохинский Н.А. (1969). Руководство по биометрии для зоотехников. Москва: Колос. 256 с.

Рубин Е.Р., Амерханов Х.А., Мокеев А.С. [и др.] (2026). Сохранение отечественных пород на примере генофондных стад сельскохозяйственных животных асканийской селекции // Зоотехния. № 3. С. 2–6. DOI: 10.25708/ZT.2026.60.64.001

Санова З.С., Горелик О.В., Федосеева Н.А. [и др.] (2018). Анализ селекционно-генетических признаков у коров разного возраста // Аграрный вестник Урала. № 12 (179). С. 6.

Ткач А.В., Каурова О.В., Малолетко А.Н. (2024). Оценка состояния молочного скотоводства в России // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. № 3. С. 19–24. DOI: 10.31442/0235-2494-2024-0-3-19-24

Халирахманов Э.Р., Сайфуллин Р.Р., Миронова И.В. (2017). Биохимический состав крови коров при введении в рацион энергетического кормового комплекса Фелуцен // Вестник мясного скотоводства. № 3 (99). С. 152–159.

Otwinowska-Mindur A., Ptak E., Jagusiak W., Zarnecki A. (2025). Genetic parameters for milk production traits of Simmental cows with random regression test-day model. *Animal*, 19(2), 1–11. DOI: 10.1016/j.animal.2024.101395

Сведения об авторах

Светлана Владимировна Зырянова – старший научный сотрудник, Ярославский научно-исследовательский институт животноводства и кормопроизводства (филиал), Федеральный научный центр кормопроизводства и агроэкологии им. В.Р. Вильямса (Российская Федерация, 150517, Ярославская обл., п. Михайловский, ул. Ленина, д. 1; e-mail: zyryanovasv2017@yandex.ru)

Анна Владимировна Ильина – кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник, Ярославский научно-исследовательский институт животноводства и кормопроизводства (филиал), Федеральный научный центр кормопроизводства и агроэкологии им. В.Р. Вильямса (Российская Федерация, 150517, Ярославская обл., п. Михайловский, ул. Ленина, д. 1; e-mail: annabilina@yandex.ru)

Марина Владимировна Абрамова – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, Ярославский научно-исследовательский институт животноводства и кормопроизводства (филиал), Федеральный научный центр кормопроизводства и агроэкологии им. В.Р. Вильямса (Российская Федерация, 150517, Ярославская обл., п. Михайловский, ул. Ленина, д. 1; e-mail: abramovam2016@yandex.ru)

MONITORING OF SELECTION PARAMETERS AND ASSESSMENT OF GENETIC SHIFT IN THE YAROSLAVL CATTLE BREED POPULATION

Zyryanova S.V., Ilina A.V., Abramova M.V.

We carried out a monitoring of the selection and genetic parameters of productive traits, and made an assessment of the genetic shift over a number of generations to improve the efficiency of selection and preserve the best genotypes in the population of purebred cattle in the Yaroslavl Region. The analysis used data from the annual publications of the AllRussian Research Institute of Animal Breeding (VNIIplem) and the electronic databases "Seleks". It was established that in cows of the Yaroslavl breed, between 2015 and 2025, milk yield increased by 31.7%. At the same time, the variability of the trait is maintained at an average level. The average mass fraction of fat in the population by 2025 decreased by 0.30 p.p. and amounted to 4.37%. The average mass fraction of protein across herds over the previous ten years increased by 0.20 p.p. and amounts to 3.41%. The heritability coefficient for milk yield across all periods is moderate (0.37–0.39), which indicates the effectiveness of selection. For the mass fraction of fat, the heritability coefficient is high (0.41–0.43), and the selection of animals for this trait has produced the most effective progress. However, for the mass fraction of protein, a moderate heritability coefficient was established (0.34–0.38) with a tendency to decrease. Using the correlation coefficient, it was established that in 2025, in firstcalf heifers, the relationship between milk yield and the mass fraction of fat and protein in milk is positive (r = 0.135 and 0.09, respectively). Using the shift in the genetic mean in the daughter

generation while maintaining the existing paratypic conditions, the milk yield for the first lactation was predicted at a level of 6,696 kg with a mass fraction of fat of 4.58% and a mass fraction of protein of 4.37%.

Cattle, Yaroslavl breed, heritability, variation, correlation, genetic mean shift.

REFERENCES

Abramova M.V., Ilina A.V., Zyryanova S.V., Evdokimov E.G. (2022). *Rukovodstvo po operativnomu upravleniyu selektsionnymi protsessami na urovne plemennykh stad i populyatsii yaroslavskogo skota v Yaroslavskoi oblasti* [Guidelines for the Operational Management of Breeding Processes at the Level of Breeding Herds and the Population of Yaroslavl Cattle in the Yaroslavl Region]. Yaroslavl: Kantsler.

Alekseev A.A. Payuta A.A., Bogdanova A.A. et al. (2020). The effectiveness of using a protein supplement in the feeding of newly calved cows. *Vestnik KrasGAU*, 11(164), 162–169. DOI: 10.36718/1819-4036-2020-11-162-169 (in Russian).

Borisenko E.YA. (1967). *Razvedenie sel'skokhozyaistvennykh zhivotnykh. 4-e izd., pererab. i dop.* [Breeding of Farm Animals. 4th Edition, Rev. and Add.]. Moscow: Kolos.

Dunin I.M., Maksimchuk M.G., Dunin M.I. et al. (2026). The state and development trajectory of domestic dairy cattle farming in the first quarter of the 21st century. *Zootekhniya*, 2, 2–5. DOI: 10.25708/ZT.2026.13.92.001 (in Russian).

Egorashina E.V., Tamarova R.V. (2020). On the issue of increasing the productive longevity of cows on mechanized complexes: Analysis of data on the Yaroslavl, Holstein, and Ayrshire breeds. *Problemy biologii produktivnykh zhivotnykh*, 1, 71–78. DOI: 10.25687/1996-6733.prodanimbiol.2020.1.71-78 (in Russian).

Gritsenko S.A., Sadyrtdinova Yu.R. (2020). Analysis of the biochemical composition of milk and blood in cows of dairy productivity, using the calculation of genetic parameters. *BIO*, 6(237), 22–24 (in Russian).

Gromova T.V. (2025). The influence of the selection process on the variability of economically valuable traits in dairy cattle. *Vestnik Altaiskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*, 1(243), 57–63. DOI: 10.53083/1996-4277-2025-243-1-57-63 (in Russian).

Khalirakhmanov E.R., Saifullin R.R., Mironova I.V. (2017). The biochemical composition of cows' blood when the Felucen energy feed complex is introduced into the diet. *Vestnik myasnogo skotovodstva*, 3(99), 152–159 (in Russian).

Kitaev Yu.A. (2020). Trends in the development of dairy cattle farming in Russia. *Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*, 13, 3(66), 182–187. DOI: 10.17238/issn2071-2243.2020.3.182 (in Russian).

Nikulin I.A. (2023). The productivity of dairy cows in the Russian Federation. *Aktual'nye voprosy sel'skokhozyaistvennoi biologii*, 1(27), 34–37 (in Russian).

Otwinowska-Mindur A., Ptak E., Jagusiak W., Zarnecki A. (2025). Genetic parameters for milk production traits of Simmental cows with random regression test-day model. *Animal*, 19(2), 1–11. DOI: 10.1016/j.animal.2024.101395

Plokhinskii N.A. (1969). *Rukovodstvo po biometrii dlya zootekhnikov* [Guide to Biometrics for Livestock Breeders]. Moscow: Kolos.

Rubin E.R., Amerkhanov Kh.A., Mokeev A.S. et al. (2026). Preserving domestic breeds using the example of gene pool herds of agricultural animals of Askanian selection. *Zootekhniya*, 3, 2–6. DOI: 10.25708/ZT.2026.60.64.001 (in Russian).

Sanova Z.S., Gorelik O.V., Fedoseeva N.A. et al. (2018). Analysis of breeding and genetic traits in cows of different ages. *Agrarnyi vestnik Urala*, 12(179), 6 (in Russian).

Tkach A.V., Kaurova O.V., Maloletko A.N. (2024). Assessment of the state of dairy cattle farming in Russia. *Ekonomika sel'skokhozyaistvennykh i pererabatyvayushchikh predpriyatii*, 3, 19–24. DOI: 10.31442/0235-2494-2024-0-3-19-24 (in Russian).

Zenkova N.V., Abramova N.I., Khromova O.L., Selimyan M.O. (2025). Dynamics of productive characteristics of dairy cows in the conditions of the European North of the Russian Federation. *Izvestiya Nizhnevolzhskogo agrouniversitetskogo kompleksa: Nauka i vysshee professional'noe obrazovanie*, 6(84), 409–421. DOI: 10.32786/2071-9485-2025-06-46 (in Russian).

Zyryanova S.V., Abramova M.V., Selimyan M.O., Abramova N.I. (2025). Comparative characteristics of cows of the Yaroslavl breed from various regions of the Russian Federation. *AgroZooTekhnika=Agricultural and Livestock Technology*, 8(2). DOI: 10.15838/alt.2025.8.2.6 (in Russian).

Avdeev E.V., Netesova T.A. (2023). Dynamics of milk production in the Central Black Earth Region. In: *Sovremennoe sostoyanie i organizatsionno-ekonomicheskie problemy razvitiya APK: materialy natsional'noi nauchno-prakticheskoi konferentsii, posvyashchennoi 70-letiyu kafedry ekonomiki APK ekonomicheskogo fakul'teta Voronezhskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta imeni imperatora Petra I* [The Current State and Organizational and Economic Problems of the Agro-Industrial Complex Development: Materials of the National Scientific and Practical Conference Dedicated to the 70th Anniversary of the Department of Agro-Industrial Economics of the Faculty of Economics at Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter I]. Voronezh: Izd-vo Voronezhskii gosudarstvennyi agrarnyi universitet im. Imperatora Petra I (in Russian).

Information about the authors

Svetlana V. Zyryanova – Senior Researcher, Yaroslavl Research Institute of Animal Husbandry and Forage Production (branch), Federal Williams Research Center of Forage Production and Agroecology (1, Lenin Street, Mikhailovsky Rural Settlement, Yaroslavl Region, 150517, Russian Federation; e-mail: zyryanovasv2017@yandex.ru)

Anna V. Ilina – Candidate of Sciences (Agriculture), Leading Researcher, Yaroslavl Research Institute of Animal Husbandry and Forage Production (branch), Federal Williams Research Center of Forage Production and Agroecology (1, Lenin Street, Mikhailovsky Rural Settlement, Yaroslavl Region, 150517, Russian Federation; e-mail: annabilina@yandex.ru)

Marina V. Abramova – Candidate of Sciences (Agriculture), Associate Professor, Yaroslavl Research Institute of Animal Husbandry and Forage Production (branch), Federal Williams Research Center of Forage Production and Agroecology (1, Lenin Street, Mikhailovsky Rural Settlement, Yaroslavl Region, 150517, Russian Federation; e-mail: abramovam2016@yandex.ru)