

**Н. В. Казаровец, Т. В. Павлова, К. А. Моисеев**

*Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины, Витебск, Беларусь*

## **МОНИТОРИНГ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОРОВ В УСЛОВИЯХ ДОЙНЫХ СТАД С ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫМ МАТОЧНЫМ ПОГОЛОВЬЕМ**

**Аннотация:** За последние десятилетия во многих странах с развитым молочным скотоводством значительно увеличился удой на корову за лактацию, при этом существенно сократился срок продуктивного использования коров. Средняя продолжительность использования коров во многих странах составляет 2,5–2,8 лактации, этого недостаточно для полной реализации генетического потенциала животных, который раскрывается только на 5–6-й лактации. В Республике Беларусь отмечается рост молочной продуктивности и улучшение типа телосложения коров черно-пестрой породы, что обусловлено использованием скота голштинской породы с выдающимся потенциалом молочной продуктивности и хорошо выраженным молочным типом телосложения, однако при этом, как и в других странах, отмечается снижение продолжительности использования коров. В статье приведены результаты мониторинга производственного использования коров в условиях дойных стад с высокопродуктивным маточным поголовьем. В двух стадах оценено 5670 голштинизированных коров белорусской черно-пестрой породы. Установлены основные причины выбытия коров из стад, влияние генетических (кровности по голштинской породе, уровень продуктивности отцов и матерей) и паратипических (возраст 1-го отела, уровень раздоя первотелок, межотельный период, сервис-период, результаты первого осеменения) факторов на пожизненную молочную продуктивность и продолжительность использования коров. Установлена взаимосвязь и наследуемость показателей продуктивного долголетия коров. Разработана система организационно-селекционных мероприятий по повышению долголетия высокопродуктивного скота. Внедрение разработанной системы позволит усовершенствовать комплексные индексы племенной ценности быков и коров молочных пород и добиться повышения рентабельности производства молока за счет увеличения продолжительности использования маточного поголовья в дойных стадах. **Благодарности.** Работа выполнена в рамках государственной научно-технической программы «Агропромкомплекс – устойчивое развитие» на 2011–2015 годы подзадания 3.3.1 по теме «Разработать систему племенной работы с маточным поголовьем голштинизированных дойных стад разного уровня продуктивности».

**Ключевые слова:** молочное скотоводство, долголетие молочного скота, высокопродуктивная корова, продолжительность использования, пожизненная продуктивность, генотипические и паратипические факторы, голштинская порода, черно-пестрая порода, породность, плодовитость, генетический потенциал

**Для цитирования:** Казаровец, Н. В. Мониторинг производственного использования коров в условиях дойных стад с высокопродуктивным маточным поголовьем / Н. В. Казаровец, Т. В. Павлова, К. А. Моисеев // Вест. Нац. акад. наук Беларуси. Сер. аграр. наук. – 2019. – Т. 57, № 2. – С. 204–215. <https://doi.org/10.29235/1817-7204-2019-57-2-204-215>

**N.V. Kazarovets, T.V. Pavlova, K.A. Moiseev**

*Vitebsk State Academy for Veterinary Medicine, Vitebsk, Belarus*

## **MONITORING OF PRODUCTION USE OF COWS IN CONDITIONS OF MILKING HERD WITH HIGH-PRODUCTIVE MATERNAL LIVESTOCK**

**Abstract:** Over the past decades, in many countries with developed dairy cattle breeding milk yield per cow per lactation has significantly increased, and period of cow productive use has been significantly reduced. The average duration of cow use in many countries is 2.5–2.8 lactations, and this is not enough for sustainable implementation of genetic potential of animals, which is revealed only at the 5–6<sup>th</sup> lactations. There is an increase in milk productivity and improvement of exterior type of black-and-white breed of cows in the Republic of Belarus, which is due to the use of Holstein cattle with outstanding milk productivity potential and a well-defined milk exterior type, however, as in other countries, there is a decrease in cow use period. The paper presents the results of monitoring of production use of cows in dairy herd conditions with highly productive breeding livestock. 5670 Holsteinized cows of Belarusian black-and-white breed were evaluated in two herds. The main causes of cows culling are determined, effect of genetic (blood level of Holstein breed, level of fathers and mothers performance) and paratypic (age of the 1st calving, level of heifers milking, inter-calving period, service period, results of the first insemination) factors for the life-long milk performance and cow use period. Correlation and heritability of indicators of productive longevity of cows is determined. A system of arrangement and breeding measures to improve longevity of highly

productive livestock has been developed. Implementation of the developed system will allow to improve the integrated indices of breeding value of bulls and dairy cows and increase profitability of milk production by increasing the period of use of dairy herd maternal livestock. **Acknowledgments.** The work was carried out as part of the state research and technical program “Agropromcomplex – sustainable development” for 2011–2015 sub-task 3.3.1 on topic “Develop system of breeding work with maternal livestock of Holsteinized dairy herds of different productivity levels”.

**Keywords:** dairy cattle breeding, longevity of dairy cattle, highly productive cow, duration of use, lifelong productivity, genotypic and paratypic factors, Holstein breed, black-and-white breed, breed stock, fertility, genetic potential

**For citation:** Kazarovets N.V., Pavlova T.V., Moiseev K.A. Monitoring of production use of cows in dairy herd conditions with highly productive breeding livestock. *Vesti Natsyonal'nay akademii nauk Belarusi. Seriya agrarnykh nauk = Proceedings of the National Academy of Sciences of Belarus. Agrarian series*, 2019. – vol. 57, no 2. – pp. 204–215 (In Russian). <https://doi.org/10.29235/1817-7204-2019-57-2-204-215>

**Введение.** Проблеме повышения долголетнего продуктивного использования молочных коров в последнее время уделяется большое внимание, так как наблюдается снижение сроков их использования в ведущих стадах многих стран. Слишком ранняя вынужденная выбраковка маточного поголовья увеличивает расходы на выращивание, повышая тем самым себестоимость продукции, уменьшая эффективность отбора молодняка для ремонта стада, и резко снижает возможность оценки племенных животных по потомству. Многие факторы могут влиять на продуктивность высокопродуктивных коров в течение жизни, наиболее важными из них являются порода, породность, генетический потенциал, средовые факторы и плодовитость [1–4]. За последние десятилетия во многих странах с развитым молочным скотоводством значительно увеличился удой на корову за лактацию, тогда как за тот же период существенно сократился срок продуктивного использования коров [5]. Увеличение срока продуктивного использования коров означает, что для получения заданного объема молока на фермах требуется меньше коров. Увеличение продолжительности жизни высокопродуктивных коров в комфортных условиях позволяет увеличить их пожизненный удой.

Крупный рогатый скот отличается достаточно продолжительным биологически возможным долголетием (более 20 лет), однако генетический потенциал коров молочных пород используется не всегда. На большинстве современных молочных ферм и комплексов коровы живут не более 6 лет. В Канаде 30–40 % коров выбывают из стада в возрасте 5–6 лет<sup>1</sup>.

Из молочного стада всегда происходит выбытие коров из-за низкой продуктивности или продажи. Однако в основном низкую продолжительность использования молочных коров обуславливает вынужденная их выбраковка из-за плохого состояния здоровья или проблем с воспроизводительной способностью. Высокий уровень вынужденной выбраковки на ферме является признаком недостаточного обеспечения комфортности животных и приводит к значительным убыткам сельхозпроизводителей [6].

Долголетие молочного скота – категория не только биологическая, но и экономическая, и селекционная. С экономических и селекционных позиций желательной можно считать молочную корову, которая в течение 5–6 лактаций проявляет высокую молочную продуктивность, сохраняя при этом нормальную плодовитость и хорошее здоровье. Продолжительное использование высокопродуктивных коров способствует получению ценного потомства, улучшению генеалогической структуры стада (породы) и накоплению генетического потенциала в последующих поколениях. Интенсивное использование маточного поголовья и долголетие коров являются важными селекционными признаками во многих странах мира. В Англии, Голландии, Канаде, США, Франции в племенных книгах выделен специальный раздел для записи коров, достигших пожизненной продуктивности 50, 75 и 100 т молока<sup>2</sup>.

J. A. Renkema и J. Stelwagen [7] рассчитали оптимальную продолжительность продуктивной жизни коровы без заболеваний со средней молочной продуктивностью от 10 до 14 лактаций, однако, они не учитывали изменчивость продуктивности и функциональных признаков внутри стада. Van Arendonk [8] установил, что коров с удоём ниже среднего по стаду неэффективно

<sup>1</sup> Culling and replacement rates in dairy herds in Canada [Electronic resource] // Canadian Dairy Information Centre. – Mode of access: [http://www.dairyinfo.gc.ca/index\\_e.php?s1=df-fcil&s2=mrr-pcle&s3=cr-tr](http://www.dairyinfo.gc.ca/index_e.php?s1=df-fcil&s2=mrr-pcle&s3=cr-tr). – Date of access: 19.01.2019.

<sup>2</sup> Вахонев А. А. Повышение продуктивного долголетия коров черно-пестрой породы : автореф. дис. ... канд. с.-х. наук : 06.02.07 / Всерос. науч.-исслед. ин-т плем. дела. – Моск. обл., пос. Лес. поляны, 2010. – 21 с.

долго использовать. Например, оптимальная продолжительность продуктивной жизни коровы с удоем 70 % от среднего показателя в стаде составит 5 мес, в то время как для коровы с удоем 130 % от среднего удоя по стаду – 8 лет [9].

A. De Vries [10] установил, что как выранныровка, так и вынужденная выбраковка дойных коров из стада по существу мотивируются экономическими соображениями: либо эксплуатация коровы даст убытки, либо ввод в стадо молодого животного выгоднее, чем содержание уже лактирующей коровы. Автором установлено, что в США затраты на получение коровы окупаются только с третьей лактации, а при наличии в стаде ремонтных телок выводить корову из стада выгоднее не позднее окончания пятой лактации. В 2003 г. выбытие коров из дойного стада в штате Флорида (США) составило 35 %, при этом около 80 % коров выбыло при вынужденной выбраковке. Для выявления проблем в стаде необходимо постоянно проводить анализ причин выбытия животных. Подсчитано, что в США сохранение от вынужденной выбраковки в стаде одной коровы из 100 увеличивает чистый доход примерно на 750–900 долларов в год. Министерство сельского хозяйства США добавляет в индекс пожизненной прибыли в среднем 28 долларов на дополнительный месяц продуктивной жизни [10].

Многими исследователями установлено влияние генотипических и паратипических факторов на продолжительность использования молочных коров. Так, выявлено влияние возраста и сезона первого отела на продолжительность продуктивной жизни и удоя за определенные лактации [10, 11].

В 2003 г. исследователи из Висконсина Weigel и Barlass [12] с помощью опроса определили влияние породы и породности на продолжительность использования коров в США. Согласно 5-балльной шкале по долголетию (1 – низкая продолжительность жизни, 5 – высокая продолжительность жизни), установлено, что самую низкую продолжительность использования в стаде имели чистопородные голштины – 2,6 балла. Двухпородные помеси использовались гораздо дольше: брауншвицкая × голштинская – 3,1 балла; джерсейская × голштинская – 3,6 балла; джерсейская × (джерсейская × голштинская) – 4,2 балла. Чистопородные животные джерсейской породы были оценены на 3,3 балла.

Ž. Novaković и др. [13] установили, что породность по голштинской породе оказала значительное влияние ( $P \leq 0,05$ ) на пожизненную продуктивность сербских черно-пестрых коров. Средний пожизненный удой 331 коровы составил  $25\,002,66 \pm 7755,39$  кг, при этом у коров с долей генотипа по голштинам менее 58 % пожизненный удой достиг  $27\,061,37$  кг, 58–73 % –  $24\,761,26$  кг и у животных с породностью более 73 % –  $23\,185,36$  кг. Кроме того, установлено высокое ( $P \leq 0,01$ ) влияние отцов коров на уровень их пожизненной продуктивности, а также года выбытия, в то время как влияние причины выбраковки было незначительным ( $P > 0,05$ ).

Основываясь на результатах разных авторов, R. Skrzypek [14] рассматривает возраст около 11 лет как показатель жизнеспособности молочных коров, сообщая, что старейшая корова в мире дожила до 35 лет. Многие авторы [15–19] показали, что в течение многих лет продолжительность жизни коров в Польше имеет тенденцию к снижению. Аналогичная ситуация наблюдается и в других странах [20]. Низкая наследственность долголетия ( $h^2 = 0,03–0,10$ ) позволяет предположить, что генетическое улучшение этого признака может быть медленным процессом [21, 22]. В селекционной практике все большее внимание уделяется улучшению функциональных признаков, определяющих эффективность выращивания молочного скота [23, 24], среди них важную роль играют продолжительность жизни, продолжительность продуктивной жизни и фертильность [25].

В Республике Беларусь отмечается тенденция повышения молочной продуктивности маточного поголовья крупного рогатого скота и улучшение типа телосложения коров. Результатом данного явления наряду с улучшением условий содержания и кормления стало использование импортного скота голштинской породы с выдающимся потенциалом молочной продуктивности и хорошо выраженным молочным типом телосложения. Поэтому такая тенденция не вызывает большого удивления, так как в странах – экспортерах племенной продукции одинаково должно внимание уделяется селекции скота как по продуктивным качествам, так и экстерьерным особенностям животных. В то же время в странах – импортерах голштинского скота животново-

дов все больше волнует проблема небольшой средней продолжительности использования коров (2,5–2,8 лактации). Этой короткой продуктивной фазы недостаточно для рентабельного производства молока, поскольку большинство коров до третьей лактации еще не достигает наивысшей продуктивности. Отсюда следует, что генетический потенциал продуктивности голштинизированного скота на сегодняшний день не используется<sup>3</sup>.

Как было сказано выше, продуктивное долголетие животных обусловлено как наследственными, так и паратипическими факторами, однако их конкретное влияние на этот признак в каждом стаде следует оценивать отдельно и системно. Поэтому мониторинг долголетнего продуктивного использования молочных коров, охватывающий племенные хозяйства, племенные фермы и дойные стада с удоем свыше 6000 кг молока в среднем на корову, позволяет оценить ситуацию в активной части популяции и определить факторы, влияющие на данный признак в конкретных стадах.

Опыт стран с высокоразвитым молочным скотоводством свидетельствует, что системно управлять продуктивным долголетием маточного поголовья возможно только при одновременном решении проблемы на двух уровнях: на уровне сельхозпредприятия и на уровне популяции. Стратегия сельхозпредприятия направлена на обеспечение соответствующего менеджмента, а на уровне популяции решаются вопросы закрепления долголетия маточного поголовья через селекцию. По данным ряда зарубежных авторов, взаимосвязь между пожизненной продуктивностью, прибылью от использования животных и их долголетием находится на уровне 0,93 и выше. Генетические и фенотипические корреляции между показателями в совокупности за две первые лактации и в целом за продуктивную жизнь животных составляют 0,81–0,94 и 0,66–0,78 соответственно. В связи с высоким уровнем генетической корреляции селекция по показателям за первые лактации может считаться надежным параметром увеличения продуктивного долголетия и получаемого дохода [26, 27].

Цель работы – мониторинг производственного использования коров в дойных стадах с высокопродуктивным маточным поголовьем.

**Материалы и методы исследований.** Методически на базе дойного стада изучение состояния проблемы проводили в следующей последовательности:

- 1) анализировали причины выбраковки коров за определенный период (3–5 лет и более), выявляли наиболее информативные признаки для селекции животных на долголетие;
- 2) определяли зависимость продуктивного долголетия коров от генетических и паратипических факторов через расчет селекционно-генетических параметров хозяйственно полезных признаков и их взаимосвязь с показателями продуктивного долголетия оцениваемых животных;
- 3) оценивали влияние быков-производителей на пожизненную продуктивность дочерей;
- 4) обосновывали эффективные приемы племенной работы в стаде по селекции на продуктивное долголетие животных;
- 5) рассчитывали экономическую эффективность разведения молочного скота с учетом продолжительности хозяйственного использования маточного поголовья.

Исследования осуществляются системно, по единой методике в каждом хозяйстве согласно схеме (рис. 1).

Мониторинг эффективности использования коров анализируемого стада и обоснование направлений повышения продуктивного долголетия маточного поголовья включает следующие этапы:

*I этап* – по результатам анализа выборки выбывших коров устанавливаются причины выбытия животных стада, выявляются факторы, обуславливающие продуктивное долголетие коров стада и обосновывается системный подход по признакам селекции;

*II этап* – по результатам комплексной оценки молочной продуктивности, экстерьерно-конституциональных особенностей коров селекционной группы определяется желательный тип молочного скота стада как базис для селекции на продуктивное долголетие;

<sup>3</sup> Лебедько Е. Я. Факторы повышения долголетнего продуктивного использования молочных коров : учеб. пособие. – Брянск : Изд-во Брян. ГСХА, 2003. – 140 с.



Рис. 1. Мониторинг эффективности использования и направления повышения продуктивного долголетия высокопродуктивного скота

Fig. 1. Monitoring of use efficiency and increasing of productive longevity of highly productive livestock

*III этап* – обосновываются направления селекционно-племенной работы по повышению долголетия животных стада.

В качестве примера проведены исследования по материалам зоотехнического и племенного учета дойных стад РСУП «Племзавод Красная звезда» Клецкого района и РУП «Учхоз БГСХА» Горецкого района, которые представлены голштинизированным черно-пестрым скотом с достаточно высокой продуктивностью маточного поголовья. Создан банк данных по выбывшим животным анализируемых стад, сформирована база данных по 5670 коровам, выбывшим в период 2003–2011 гг.: РСУП «Красная звезда» – 3578 гол., РУП «Учхоз БГСХА» – 2092 гол.

В базу данных включены выбывшие коровы, имеющие не менее одной законченной лактации с указанием причин выбытия. Анализ проводили в целом по выбывшим животным и отдельно по коровам-долгожительницам с шестью лактациями и более. Группировка животных осуществляется с учетом возраста (лактаций) и в зависимости от кровности по голштинской породе. Вводятся показатели продуктивности, экстерьерно-конституциональных особенностей животных, их живая масса, линейная принадлежность, племенные достоинства отца и матери.

**Результаты и их обсуждение.** Организационно в дойных стадах осуществляется детальный анализ причин выбытия коров, устанавливается доля выбытия по каждой причине в динамике. Так, по результатам проведенных исследований в анализируемых стадах причины выбраковки заключаются в следующем (табл. 1).

Т а б л и ц а 1. Причины выбытия коров в РУП «Учхоз БГСХА» и КСУП «Племзавод Красная звезда», 2003–2011 гг.

T a b l e 1. Cows culling at Republican Unitary Enterprise Uchkhov BSAA and KSUP Krasnaya Zvezda breeding plant, 2003–2011

Причина выбытия	РУП «Учхоз БГСХА»		КСУП «Племзавод Красная звезда»	
	гол.	%	гол.	%
Гинекологические заболевания	519	24,8	908	25,4
Травмы и заболевания конечностей	363	17,4	412	11,5
Заболевания вымени	276	13,2	674	18,8
Другие незаразные заболевания	244	11,7	317	8,9
Трудные роды	133	6,4	295	8,2
Послеродовые заболевания	115	5,5	283	7,9
Низкая продуктивность	62	3,0	154	4,3
Заболевания органов пищеварения	31	1,5	158	4,4
Лейкоз	17	0,8	2	0,1
Туберкулез	10	0,5	85	2,4
Старость (возраст)	–	–	16	0,4
Прочие	322	15,4	274	7,7

На долю коров, выбывших из стад за исследуемый период в молодом возрасте (1–2 лактации), приходится 44,1 % в РУП «Учхоз БГСХА» и 44,9 % в КСУП «Племзавод Красная звезда», а 6-й лактации достигают лишь 6,3 и 5,6 % коров соответственно, при этом в стаде КСУП «Племзавод Красная звезда» имеются животные 11-й и 12-й лактаций. Молочная продуктивность коров в стаде РУП «Учхоз БГСХА» увеличивается от 5183 кг по первой лактации до 6242 кг по четвертой и удерживается практически на одном уровне до седьмой лактации (6180 кг), после седьмой лактации начинается постепенное снижение удоев. Животные стада КСУП «Племзавод Красная звезда» являются более продуктивными: удои первотелок достигает 6633 кг, коров четвертой лактации – 7848 кг и незначительно снижается по восьмой лактации – 7305 кг. При этом продолжительность хозяйственного использования коров в среднем по обеим исследуемым выборкам составила 3,4 лактации. Следовательно, животные выбывают из стада, не достигнув пика своей молочной продуктивности.

Большое количество животных (1427 гол.) выбыло по причине гинекологических заболеваний (РУП «Учхоз БГСХА» – 24,8 % и КСУП «Племзавод Красная звезда» – 25,4 %). Высокий процент занимают травмы и заболевания конечностей (17,3 и 11,5 % соответственно), заболевания вымени (13,2 и 18,8 % соответственно). Трудные роды и послеродовые заболевания встречались у 826 выбывших животных (28,0 %). По причине старости (возраста) выбраковка осуществлялась только в стаде КСУП «Племзавод Красная звезда» в количестве 16 гол. (0,4 %).

Данные причины выбытия являются проблемой в молочных стадах не только в нашей стране. Так, Канадским молочным информационным центром установлено, что в 2017 г. основными причинами выбытия коров из стад Канады явились: проблемы с воспроизводительной способностью (17,3 %), маститы (10,8 %), заболевания конечностей (7,0 %) и низкая молочная продуктивность (7,0 %)⁴.

Таким образом, улучшение продолжительности использования коров в первую очередь зависит от формирования оптимальных условий среды обитания на уровне сельхозпредприятий. Поэтому и системный подход по решению проблемы долголетнего продуктивного использования высокопродуктивных коров должен основываться на стратегии, включающей уровень сельскохозяйственного предприятия по обеспечению соответствующего менеджмента.

Привлекая импортный скот в страну, следует поставить вопрос, какие параметры потомства завозимого племенного материала наиболее функциональны в условиях эксплуатации на комплексах и фермах с большим поголовьем скота. Как системно управлять продуктивным долголе-

⁴ Culling and replacement rates in dairy herds in Canada [Electronic resource] // Canadian Dairy Information Centre. – Mode of access: [http://www.dairyinfo.gc.ca/index\\_e.php?s1=df-fcil&s2=mrr-pcle&s3=cr-tr](http://www.dairyinfo.gc.ca/index_e.php?s1=df-fcil&s2=mrr-pcle&s3=cr-tr). – Date of access: 19.01.2019.

тием маточного поголовья для улучшения экономической эффективности производства молока, так как важным фактором эффективного производства молока является реализация генетического потенциала у голштинизированных коров. Закупка племенной продукции голштинской породы предполагает создание резерва генетического потенциала, который бы реализовался по мере улучшения условий эксплуатации, кормления и ухода. Результаты оценки влияния среды на продуктивное долголетие коров в анализируемых стадах позволили установить значительный резерв наследственного потенциала маточного поголовья. Поэтому начало оценки продолжительности использования маточного поголовья стада и уровня пожизненной молочной продуктивности коров осуществляется в определении зависимости данных параметров от кровности по голштинской породе (табл. 2).

При средней продолжительности использования оцененных животных 3,4 лактации коровы с долей крови по голштинам до 37,5 % лактировали на протяжении 3,8 лактации, что выше чистопородных голштинских животных (2,9 лактации) почти на лактацию (0,9 лактации). Пожизненный удой таких коров выше на 3048 кг (16,7 %), полукровки (37,6–62,5 %) – 1348 кг, что составило 6,6 % по отношению к чистопородным голштинам. Удой на один день жизни коров голштинской породы составил 8,9 кг молока, что ниже, чем у животных с долей крови до 37,5 % (9,1 кг) и немногим выше по сравнению с полукровками (8,8 кг), при том что удой по наивысшей лактации чистопородных голштинов превышает удой всех сверстниц (6711 кг молока). Содержание жира в молоке выше у полукровных животных (4,07 %) и ниже у чистопородных коров (4,02 %).

Т а б л и ц а 2. Продолжительность использования и пожизненная молочная продуктивность коров в зависимости от кровности по голштинской породе,  $\bar{X} \pm m_x$

Table 2. Use period and life-long milk performance of cows depending on blood composition regarding Holstein breed, RUE Uchkhov BSAA and KSUP Krasnaya Zvezda breeding plant,  $\bar{X} \pm m_x$

Кровность по голштинской породе, %	n	Продолжительность использования, лактации	Пожизненная продуктивность, кг		Наивысшая лактация		Удой за один день, кг	
			удой	молочный жир	удой, кг	жир, %	жизни	использования
До 37,5	120	3,8±0,19	23 843±1247	960,2±49	6510±119	4,06±0,031	9,1±0,25	16,1±0,26
37,6–62,5	839	3,4±0,06	21 783±429	878,8±17	6355±46	4,07±0,010	8,8±0,10	15,9±0,10
62,6–87,5	1000	3,3±0,06	20 601±374	824,715	6327±42	4,03±0,010	8,6±0,08	15,9±0,10
Свыше 87,6	67	2,9±0,23	20 435±1725	812,4±67	6711±161	4,02±0,035	8,9±0,38	17,2±0,41
Всего	2026	3,4±0,04	21 288±273	855,1±11	6363±30	4,05±0,007	8,7±0,06	16,0±0,07

Проведенный мониторинг производственного использования молочного скота показал, что наибольшее влияние на изменчивость пожизненного удоя оказали генетические факторы: страна селекции, племенные качества и кровность быка, потенциал продуктивности матерей быка, генеалогическая принадлежность. Степень влияния учтенных факторов колеблется от 2,04 до 42,62 % ( $P > 0,99$ – $0,999$ ). Достоверная сила влияния на пожизненную продуктивность среди паратипических факторов выявлено по возрасту 1-го отела (3,48 %,  $P > 0,99$ ), уровню раздоя первотелок (5,61 %,  $P > 0,999$ ). Среди учтенных генеалогических факторов на длительность эксплуатации животных наибольшее влияние оказала линейная принадлежность (9,04 %,  $P > 0,99$ ). Особое внимание специалистами обращается на показатели воспроизводства, так как данные параметры оказывают значительное влияние на рентабельность производства молочной продукции. Анализируются такие важнейшие показатели, как межотельный период, сервис-период, результаты первого осеменения и т.д.

Интерес представляют коэффициенты корреляции параметров продуктивного потенциала маточного поголовья, живой массы, экстерьерных особенностей животных с показателями продуктивного долголетия и наследуемость данных факторов в парах «мать–дочь». Как свидетельствуют данные табл. 3, паратипические факторы играют значительную роль в улучшении продуктивного долголетия маточного поголовья.

Из анализируемых факторов отрицательная корреляция с продолжительностью продуктивного долголетия наблюдается по массовой доле белка в молоке, продолжительности сервис-

периода, нейтральная взаимосвязь между возрастом первого отела коров, массовой доле жира в молоке за 1-ю лактацию. Остальные факторы имеют положительную корреляцию, такие как удой за 305 дней 1-й лактации (0,34), удой за 1 день лактации (0,26), живая масса при 1-м отеле (0,16). Значения коэффициентов корреляции соответствующих признаков подтверждают возможность увеличения продуктивного долголетия коров наряду с повышением молочной продуктивности животных.

Т а б л и ц а 3. Взаимосвязь и наследуемость показателей продуктивного долголетия коров (57 пар «мать–дочь»), РУП «Учхоз БГСХА» и КСУП «Племзавод Красная звезда»

Table 3. Correlation and heritability of indicators of productive longevity of cows (57 mother-daughter pairs), RUE Uchkhov BSAA and KSUP Krasnaya Zvezda breeding plant

Показатель	$r$ , мать/дочь	$h^2$ ( $h^2 = 2r_{\text{мать/дочь}}$ )
Живая масса при 1-м отеле, кг	0,16	0,32
Живая масса при выбраковке, кг	0,25	0,51
Возраст 1-го отела, мес.	0,05	0,09
Продолжительность жизни, сут	0,43	0,86
Продолжительность хозяйственного использования: дней лактаций	0,47 0,39	0,93 0,77
Удой за 305 сут 1-й лактации, кг	0,34	0,69
Массовая доля жира в молоке за 1-ю лактацию, %	0,04	0,08
Массовая доля белка в молоке за 1-ю лактацию, %	-0,38	-0,75
Удой за 305 сут наивысшей лактации, кг	0,25	0,51
Массовая доля жира в молоке за наивысшую лактацию, %	0,17	0,34
Массовая доля белка в молоке за наивысшую лактацию, %	-0,21	-0,42
Всего дойных дней, сут	0,55	1,11
Пожизненный удой, кг	0,53	1,05
Средняя массовая доля жира в молоке, %	0,17	0,35
Средняя массовая доля белка в молоке, %	0,16	0,32
Пожизненный выход молочного жира, кг	0,53	1,06
Пожизненный выход молочного белка, кг	0,53	1,06
Пожизненный выход молочного жира и белка, кг	0,54	1,08
Средний удой за 305 сут лактации, кг	0,30	0,60
Продолжительность среднего сервис-периода, сут	-0,21	-0,43
Удой за 1 день лактации, кг	0,26	0,52
Удой за 1 день жизни, кг	0,49	0,97
Удой за 1 день хозяйственного использования, кг	0,16	0,32

Таким образом, анализ проведенного мониторинга позволяет утверждать, что на «продуктивное долголетие» коров сказывается несоответствие увеличившегося генетического потенциала продуктивности голштинизированных коров имеющимся условиям эксплуатации. Использование быков выраженного молочного типа, дочери которых проявляют высокую продуктивность по первой лактации, косвенно способствует сокращению продолжительности эксплуатации коров [27]. В племенных стадах действует общая с менее продуктивными стадами закономерность: чем быстрее животное снизит свою продуктивность до уровня соответствующего условиям среды (средняя по стаду), тем больше шансов у него остаться в стаде [28]. Поэтому при использовании импортного племенного материала параллельно необходимо решать и другие задачи: рационализация структуры стада, полноценное кормление сухостойных коров, оптимизация технологии содержания и доения, выращивание племенного и ремонтного молодняка собственной селекции, четкое зоотехническое и ветеринарное обслуживание.

В этой связи при подборе быка-производителя к коровам стада для снижения противоречий между генотипом и средой, как показывают результаты анализа производственного использова-

ния коров базовых хозяйств, уровень удоев матерей быков над средней продуктивностью стада должен быть не выше 1500–2000 кг. Кроме того, при подборе производителя к стаду учитывается средний удой и продолжительность использования коров, результаты оценки закрепляемого быка по качеству потомства и помимо продуктивности дочерей-первотелок их экстерьерные и конституциональные особенности. Целевой выбор быка-производителя при подборе к животным стада с учетом оптимальных показателей функционального типа коров является мероприятием, содействующим увеличению продолжительности использования молочных коров. Предпочтение при этом должно отдаваться быкам, дочери которых отличаются глубоким туловищем, высоким ростом, низким числом соматических клеток в молоке, высоко прикрепленным выменем, крепкой центральной связкой и сухими скакательными суставами.

Результаты исследований показывают, что помимо отцов быков на племенные качества производителей оказывают влияние их матери. По пожизненному удою и продолжительности хозяйственного использования лучшие показатели (16 530–19 254 кг и 3,83–4,25 лактации) имели дочери быков с продуктивностью матерей 7001–9000 кг. Доля влияния продуктивности матерей быков на продолжительность использования составляет 7,6 %, на пожизненный удой – 6,34 %.

Включение в национальную программу селекции молочного скота признака «длительность периода хозяйственного использования потомства» при оценке быков-производителей, учет при отборе ремонтных бычков продолжительности продуктивной жизни матерей и целенаправленное внедрение в практику работы специалистов хозяйств системного подхода по улучшению продолжительности использования коров позволит производить рентабельную молочную продукцию.

### Выводы

1. Установлено, что в обследованных стадах продолжительность хозяйственного использования коров в среднем составляет 3,4 лактации. В возрасте 1–2 лактаций из стад выбывает 44,1–44,9 % коров, а 6-й лактации и старше достигают всего 6,3 и 5,6 % коров. Животные выбывают из стад в основном не достигнув пика своей молочной продуктивности.

2. Основными причинами выбытия коров их обследованных стад являются: гинекологические заболевания (24,8–25,4 %), травмы и заболевания конечностей (17,3–11,5 %), заболевания вымени (13,2–18,8 %).

3. Максимальная продолжительность использования выявлена у коров с долей крови по голштинам до 37,5 %, они лактировали на протяжении 3,8 лактации, что выше, чем у чистопородных голштинских животных (2,9 лактации), на 0,9 лактации.

4. Установлено влияние уровня продуктивности матерей отцов на пожизненный удой и продолжительность хозяйственного использования коров – лучшие показатели (16 530–19 254 кг и 3,83–4,25 лактации) имели дочери быков с продуктивностью матерей 7001–9000 кг. Доля влияния продуктивности матерей быков на продолжительность использования составляет 7,6 %, на пожизненный удой – 6,34 %.

5. Проведенный мониторинг производственного использования молочного скота в стадах с высокопродуктивным маточным поголовьем показал, что наибольшее влияние на изменчивость пожизненного удоя оказали генетические факторы: страна селекции, племенные качества и кровность быка, потенциал продуктивности матерей быка, генеалогическая принадлежность. Степень влияния учтенных факторов колеблется от 2,04 до 42,62 % ( $P > 0,99–0,999$ ).

Таким образом, материалы проведенного мониторинга позволяют утверждать, что на «продуктивное долголетие» коров сказывается несоответствие увеличившегося генетического потенциала продуктивности голштинизированных коров имеющимся условиям эксплуатации. Следовательно, повышение продолжительности использования коров в первую очередь зависит от формирования оптимальных условий среды обитания на уровне сельхозпредприятий. Поэтому и системный подход по решению проблемы долголетнего продуктивного использования высокопродуктивных коров должен основываться на стратегии, включающей уровень сельскохозяйственного предприятия по обеспечению соответствующего менеджмента.

Включение в национальную программу селекции молочного скота признака «длительность периода хозяйственного использования потомства» при оценке быков-производителей позволит усовершенствовать комплексные индексы племенной ценности быков и коров молочных пород

и добиться повышения рентабельности производства молока за счет увеличения продолжительности использования маточного поголовья в дойных стадах.

**Благодарности.** Работа выполнена в рамках государственной научно-технической программы «Агропромкомплекс – устойчивое развитие» на 2011–2015 годы подзадания 3.3.1 по теме «Разработать систему племенной работы с маточным поголовьем голштинизированных дойных стад разного уровня продуктивности».

#### Список использованных источников

1. Sawa, A. Effect of some factors on cow longevity / A. Sawa, M. Bogucki // Arch. für Tierzucht. – 2010. – Vol. 53, N 4. – P. 403–414.
2. Phenotypic and genetic parameters of reproductive traits of black and white cows with different share of HF genes / M. M. Petrović [et al.] // Biotechnology in Animal Husbandry. – 2007. – Vol. 23, N 5–6. – P. 193–199.
3. Terawaki, Y. Nongenetic effects and genetic parameters for length of productive life of Holstein cows in Hokkaido, Japan / Y. Terawaki, V. Ducrocq // J. of Dairy Science. – 2006. – Vol. 92, N 5. – P. 2144–2150.
4. Páčová, E. Genetic evaluation of the length of productive life in Holstein cattle in the Czech Republic / E. Páčová, L. Zavadilová, J. Sölkner // Czech J. of Animal Science. – 2005. – Vol. 50, N 11. – P. 493–498.
5. Hare, E. Survival rates and productive herd life of dairy cattle in the United States / E. Hare, H. D. Norman, J. R. Wright // J. of Dairy Science. – 2006. – Vol. 89, N 9. – P. 3713–3720. [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(06\)72412-2](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(06)72412-2)
6. Rushen, J. The importance of improving cow longevity / J. Rushen, A. M. de Passillé // Cow longevity conference, Hamra Farm, Tumba, Sweden, 28–29 August, 2013 : conf. proc. / DeLaval Intern. AB. – Tumba, 2013. – P. 3–21.
7. Vollema, A. R. Selection for longevity in dairy cattle : doctoral thesis / A. R. Vollema ; Wageningen Agr. Univ. – Wageningen, 1998. – 155 p.
8. Renkema, J. A. Economic evaluation of replacement rates in dairy herds. I. Reduction of replacement rates through improved health / J. A. Renkema, J. Stelwagen // Livestock Production Science. – 1979. – Vol. 6, iss. 1. – P. 15–27. [https://doi.org/10.1016/0301-6226\(79\)90028-9](https://doi.org/10.1016/0301-6226(79)90028-9)
9. Van Arendonk, J. A. M. Studies on the replacement policies in dairy cattle. II. Optimum policy and influence of changes in production and prices / J. A. M. Van Arendonk // Livestock Production Science. – 1985. – Vol. 13, iss. 2. – P. 101–121. [https://doi.org/10.1016/0301-6226\(85\)90014-4](https://doi.org/10.1016/0301-6226(85)90014-4)
10. De Vries, A. Productive life of dairy cows in Florida [Electronic resource] / A. De Vries. – Mode of access: [https://www.researchgate.net/publication/242282770\\_Productive\\_Life\\_Of\\_Dairy\\_Cows\\_In\\_Florida](https://www.researchgate.net/publication/242282770_Productive_Life_Of_Dairy_Cows_In_Florida). – Date of access: 19.01.2019.
11. De Vries, A. Economic value of pregnancy in dairy cattle / A. De Vries // J. of Dairy Science. – 2006. – Vol. 89, N 10. – P. 3876–3885. [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(06\)72430-4](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(06)72430-4)
12. Weigel, K. Producers share crossbreeding experiences. Over 50 herds share thoughts on Brown Swiss, Holstein, and Jersey crosses [Electronic resource] / K. Weigel, K. Barlass. – Mode of access: [http://www.crigenetica.com.br/upload/artigos/leite/consaguinidade/producers\\_share\\_crossbreeding\\_experiences.pdf](http://www.crigenetica.com.br/upload/artigos/leite/consaguinidade/producers_share_crossbreeding_experiences.pdf). – Date of access: 20.01.2019.
13. Lifetime production of high-yielding dairy cows / Ž. Novaković [et al.] // Biotechnology in Animal Husbandry. – 2014. – Vol. 30, N 3. – P. 399–406. <https://doi.org/10.2298/BAH1403399N>
14. Skrzypek, R. Spostrzeżenia nad długowiecznością krów mlecznych oraz możliwości jej poprawienia / R. Skrzypek // Prz. Hodowlany. – 1978. – R. 46, nr. 8. – S. 16–18.
15. Litwińczuk, Z. Obserwacja nad długością użytkowania mlecznego i przyczynami brakowania krów w oborze zarodowej / Z. Litwińczuk, D. Borkowska, A. Oberda // Medycyna Weterynaryjna. – 1984. – R. 40, nr. 2. – S. 122–125.
16. Sawa, A. Genetyczne i środowiskowe uwarunkowania użyteczności krów w poszczególnych okresach życia / A. Sawa. – Bydgoszcz : Wydaw. Uczelniane ATR, 1998. – 68 p. – (Rozprawy / Akad. Techn.-Rol. w Bydgoszczy ; no. 88).
17. Juszczak, J. Dynamika zmian wskaźników użytkowych w stadzie krów krzyżowanych z rasą holsztyńsko-fryzyską / J. Juszczak, A. Hibner, J. Tomaszewski // Medycyna Weterynaryjna. – 2001. – Vol. 57, N 4. – P. 284–287.
18. Wpływ liczebności stada na efektywność użytkowania krów rasy czarno-białej / M. Wroński [et al.] // Annals of Warsaw Agr. Univ. Animal Science. – 2003. – № 39. – S. 202–208.
19. Sobek, Z. The change in age of the first calving and period of using of dairy cattle from ZZD IZ Pawłowice / Z. Sobek, I. Dymarski, M. Rzemkowska // Acta Scientiarum Polonorum. Zootechnica. – 2006. – Vol. 5, N 1. – P. 105–120.
20. Freyer, G. First results of a MAS study in dairy cattle with respect to longevity / G. Freyer, G. Erhardt // Arch. für Tierzucht. – 2000. – Vol. 43, N 3. – P. 241–247. <https://doi.org/10.5194/aab-43-241-2000>
21. Żarnecki, A. Lifetime yield and herd life for crosses of Friesian strains in Poland / A. Żarnecki, H. Norman, J. Jamrozik // J. of Animal a. Feed Sciences. – 1997. – Vol. 6, N 1. – P. 1–11. <https://doi.org/10.22358/jafs/69500/1997>
22. Genetic evaluation for length of productive life in Slovak Pinzgau cattle / G. Meszaros [et al.] // Arch. für Tierzucht. – 2008. – Vol. 51, N 5. – P. 438–448. <https://doi.org/10.5194/aab-51-438-2008>
23. Ecological total merit index for an Austrian dual purpose cattle breed / R. Baumung [et al.] // Arch. für Tierzucht. – 2001. – Vol. 44, N 1. – P. 5–13. <https://doi.org/10.5194/aab-44-5-2001>
24. Investigations on breeding plans for organic dairy cattle / B. Harder [et al.] // Arch. für Tierzucht. – 2004. – Vol. 47, N 2. – P. 129–139. <https://doi.org/10.5194/aab-47-129-2004>
25. Swalve, H. H. New breeding approaches for functional traits / H. H. Swalve // Arch. für Tierzucht. – 2003. – Vol. 46, N 1. – P. 63–71.

26. Прохоренко, П. Влияние различных факторов на продуктивное долголетие коров / П. Прохоренко, С. Тяпугин // Молоч. и мяс. скотоводство. – 2005. – N 7. – С. 13–16.
27. Кузнецов, А. И. Влияние быков на долголетие и продуктивность дочерей / А. И. Кузнецов // Молоч. и мяс. скотоводство. – 2009. – N 5. – С. 12–13.
28. Щепкин, С. В. О сохранности молочных стад / С. В. Щепкин, А. В. Кузнецов, А. Г. Косталупов // Молоч. и мяс. скотоводство. – 2014. – N 3. – С. 4–6.

## References

1. Sawa A., Bogucki M. Effect of some factors on cow longevity. *Archiv für Tierzucht = Archives of Animal Breeding*, 2010, vol. 53, no. 4, pp. 403–414. <https://doi.org/10.5194/aab-53-403-2010>
2. Petrović M. M., Aleksić S., Smiljaković T., Pantelić V., Ostojićandrić D. Phenotypic and genetic parameters of reproductive traits of black and white cows with different share of HF genes. *Biotechnology in Animal Husbandry*, 2007, vol. 23, no. 5–6, pp. 193–199. <https://doi.org/10.2298/BAH0701193P>
3. Terawaki Y., Ducrocq V. Nongenetic effects and genetic parameters for length of productive life of Holstein cows in Hokkaido, Japan. *Journal of Dairy Science*, 2006, vol. 92, no. 5, pp. 2144–2150. <https://doi.org/10.3168/jds.2008-1199>
4. Páchová E., Zavadilová L., Sölkner J. Genetic evaluation of the length of productive life in Holstein cattle in the Czech Republic. *Czech Journal of Animal Science*, 2005, vol. 50, no. 11, pp. 493–498. <https://doi.org/10.17221/4253-CJAS>
5. Hare E., Norman H. D., Wright J. R. Survival rates and productive herd life of dairy cattle in the United States. *Journal of Dairy Science*, 2006, vol. 89, no. 9, pp. 3713–3720. [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(06\)72412-2](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(06)72412-2)
6. Rushen J., Passillé A. M. de. The importance of improving cow longevity. *Cow longevity conference, Hamra Farm, Tumba, Sweden, 28–29 August, 2013*. Tumba, 2013, pp. 3–21.
7. Vollema A. R. *Selection for longevity in dairy cattle*. PhD thesis. Wageningen, 1998. 155 p.
8. Renkema J. A., Stelwagen J. Economic evaluation of replacement rates in dairy herds. I. Reduction of replacement rates through improved health. *Livestock Production Science*, 1979, vol. 6, iss. 1, pp. 15–27. [https://doi.org/10.1016/0301-6226\(79\)90028-9](https://doi.org/10.1016/0301-6226(79)90028-9)
9. Van Arendonk J. A. M. Studies on the replacement policies in dairy cattle. II. Optimum policy and influence of changes in production and prices. *Livestock Production Science*, 1985, vol. 13, iss. 2, pp. 101–121. [https://doi.org/10.1016/0301-6226\(85\)90014-4](https://doi.org/10.1016/0301-6226(85)90014-4)
10. De Vries A. *Productive life of dairy cows in Florida*. Available at: [https://www.researchgate.net/publication/242282770\\_Productive\\_Life\\_Of\\_Dairy\\_Cows\\_In\\_Florida](https://www.researchgate.net/publication/242282770_Productive_Life_Of_Dairy_Cows_In_Florida) (accessed 19.01.2019).
11. De Vries A. Economic value of pregnancy in dairy cattle. *Journal of Dairy Science*, 2006, vol. 89, no. 10, pp. 3876–3885. [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(06\)72430-4](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(06)72430-4)
12. Weigel K., Barlass K. *Producers share crossbreeding experiences. Over 50 herds share thoughts on Brown Swiss, Holstein, and Jersey crosses*. Available at: [http://www.criogenetica.com.br/upload/artigos/leite/consaguinidade/producers\\_share\\_crossbreeding\\_experiences.pdf](http://www.criogenetica.com.br/upload/artigos/leite/consaguinidade/producers_share_crossbreeding_experiences.pdf) (accessed 20.01.2019).
13. Novaković Ž., Ostojić-Andrić D., Pantelić V., Beskorovajni R., Popović N., Lazarević M., Nikšić D. Lifetime production of high-yielding dairy cows. *Biotechnology in Animal Husbandry*, 2014, vol. 30, no. 3, pp. 399–406. <https://doi.org/10.2298/BAH1403399N>
14. Skrzypek R. Spostrzeżenia nad długowiecznością krów mlecznych oraz możliwości jej poprawienia [Observation over longevity of milk cows and possibility of its improvement]. *Przegląd Hodowlany* [Breeding Review], 1978, vol. 46, no. 8, pp. 16–18 (in Polish).
15. Litwińczuk Z., Borkowska D., Oberda A. Obserwacja nad długością użytkowania mlecznego i przyczynami brakowania krów w oborze zarodowej [Observations on milk exploitation and culling reasons in cows from a breeding herd]. *Medycyna Weterynaryjna = Veterinary Medicine*, 1984, vol. 40, no. 2, pp. 122–125 (in Polish).
16. Sawa A. Genetyczne i środowiskowe uwarunkowania użytkowości krów w poszczególnych okresach życia. *Rozprawy Akademii Techniczno-Rolniczej w Bydgoszczy, nr. 88* [Genetic and environmental effects upon dairy cows performance in particular life periods. Theses and dissertations of the Academy of Technology and Agriculture in Bydgoszcz, no. 88]. Bydgoszcz, Wydawnictwo Uczelniane ATR, 1998. 68 p. (in Polish).
17. Juszczak J., Hibner A., Tomaszewski J. Dynamika zmian wskaźników użytkowych w stadzie krów krzyżowanych z rasą holsztyńsko-fryzyską [The dynamics of changes in performance indices in a holstein-friesian cross-breed cow herd]. *Medycyna Weterynaryjna = Veterinary Medicine*, 2001, vol. 57, no. 4, pp. 284–287 (in Polish).
18. Wroński M., Cieśluk S., Kosakowska J., Cichocki M. Effect of number of herd on efficiency of use of blackand-white cows. *Annals of Warsaw Agricultural University. Animal Science*, 2003, no. 39, pp. 202–208.
19. Sobek Z., Dymarski I., Rzemyskowska M. The change in age of the first calving and period of using of dairy cattle from ZZZD IZ Pawłowice. *Acta Scientiarum Polonorum. Zootechnica*, 2006, vol. 5, no. 1, pp. 105–120.
20. Freyer G., Erhardt G. First results of a MAS study in dairy cattle with respect to longevity. *Archiv für Tierzucht = Archives of Animal Breeding*, 2000, vol. 43, no. 3, pp. 241–247. <https://doi.org/10.5194/aab-43-241-2000>
21. Żarnecki A., Norman H., Jamrozik J. Lifetime yield and herd life for crosses of Friesian strains in Poland. *Journal of Animal and Feed Sciences*, 1997, vol. 6, no. 1, pp. 1–11. <https://doi.org/10.22358/jafs/69500/1997>
22. Meszaros G., Fuerst C., Fuerst-Waltl B., Kadlecik O., Kasarda R., Solkner J. Genetic evaluation for length of productive life in Slovak Pinzgau cattle. *Archiv für Tierzucht = Archives of Animal Breeding*, 2008, vol. 51, no. 5, pp. 438–448. <https://doi.org/10.5194/aab-51-438-2008>

23. Baumung R., Sölkner J., Gierzinger E., Willam A. Ecological total merit index for an Austrian dual purpose cattle breed. *Archiv für Tierzucht = Archives of Animal Breeding*, 2001, vol. 44, no. 1, pp. 5–13. <https://doi.org/10.5194/aab-44-5-2001>
24. Harder B., Junge W., Bennewitz J., Kalm E. Investigations on breeding plans for organic dairy cattle. *Archiv für Tierzucht = Archives of Animal Breeding*, 2004, vol. 47, no. 2, pp. 129–139. <https://doi.org/10.5194/aab-47-129-2004>
25. Swalve H.H. New breeding approaches for functional traits. *Archiv für Tierzucht = Archives of Animal Breeding*, 2003, vol. 46, no. 1, pp. 63–71.
26. Prokhorenko P., Tyapugin S. The influence of various factors on the productive longevity of cows. *Molochnoe i myasnoe skotovodstvo = Dairy and Beef Cattle Farming*, 2005, no. 7, pp. 13–16 (in Russian).
27. Kuznetsov A.I. The influence of bulls on the longevity and productivity of daughters. *Molochnoe i myasnoe skotovodstvo = Dairy and Beef Cattle Farming*, 2009, no. 5, pp. 12–13 (in Russian).
28. Shchepkin S. V., Kuznetsov A. V., Kostalupov A. G. About the safety of dairy herds. *Molochnoe i myasnoe skotovodstvo = Dairy and Beef Cattle Farming*, 2014, no. 3, pp. 4–6 (in Russian).

### Информация об авторах

*Казаровец Николай Владимирович* – член-корреспондент, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, профессор кафедры генетики и разведения сельскохозяйственных животных им. О. А. Ивановой, Витебская орден «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины (ул. 1-я Доватора, 7/11, 210026, Витебск, Республика Беларусь). E-mail: kazarovets.nikolay@gmail.com

*Павлова Татьяна Владимировна* – кандидат биологических наук, доцент, доцент кафедры генетики и разведения сельскохозяйственных животных им. О. А. Ивановой, Витебская орден «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины (ул. 1-я Доватора, 7/11, 210026, Витебск, Республика Беларусь). E-mail: pavlovat@yandex.ru

*Моисеев Константин Александрович* – магистр сельскохозяйственных наук, старший преподаватель кафедры генетики и разведения сельскохозяйственных животных им. О. А. Ивановой, Витебская орден «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины (ул. 1-я Доватора, 7/11, 210026, Витебск, Республика Беларусь). E-mail: moiseev1986@yandex.by

### Information about authors

*Kazarovets Nikolay V.* – Corresponding Member, D.Sc. (Agriculture), Professor. Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine (7/11 1-ya Dovatora Str., Vitebsk 210026, Republic of Belarus). E-mail: kazarovets.nikolay@gmail.com

*Pavlova Tatyana V.* – Ph.D. (Biology), Associate Professor. Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine (7/11 1-ya Dovatora Str., Vitebsk 210026, Republic of Belarus). E-mail: pavlovat@yandex.ru

*Moiseev Konstantin A.* – M.Sc. (Agriculture). Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine (7/11 1-ya Dovatora Str., Vitebsk 210026, Republic of Belarus). E-mail: moiseev1986@yandex.by