

## ВЛИЯНИЕ СУММАРНОЙ ОЦЕНКИ ЭКСТЕРЬЕРНЫХ ОСОБЕННОСТЕЙ ВЫМЕНИ КОРОВ НА ИХ ПРОДУКТИВНОСТЬ

**О. В. ГОРЕЛИК**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор,

Уральский государственный аграрный университет

(620075, г. Екатеринбург, ул. К. Либкнехта, д. 42),

**З. С. САНОВА**, кандидат сельскохозяйственных наук,

Калужский научно-исследовательский институт сельского хозяйства

(249142, Калужская область, Перемышльский район, сельское поселение Село Калужская опытная сельскохозяйственная станция, Центральная улица, 2),

**Н. А. ФЕДОСЕЕВА**, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент,

**Р. А. КАМАЛОВ**, доктор ветеринарных наук, профессор,

**О. Л. СОЙНОВА**, кандидат биологических наук, доцент,

Российский государственный аграрный заочный университет

(143907, Московская область, г. Балашиха, ш. Энтузиастов, д. 50)

**Ключевые слова:** экстерьер вымени, пороки вымени, роботизированная установка, коровы, порода.

Автоматизированная система доения – одна из самых последних разработок, сочетающая в себе новейшие технологии машинного доения, ветеринарные требования и особенный подход к процессу. Использование автоматизированных систем позволяет не только повысить дневные надои молока, но и сохранить здоровье и долгую производительность коров. Целью исследований явилось всестороннее изучение основных морфологических признаков экстерьера вымени, характеризующих пригодность коров к роботизированному доению. Морфологическую оценку экстерьера вымени проводили у коров ( $n = 138$  голов), используемых на роботизированной доильной установке фирмы Delaval, в одном из племенных хозяйств Калужской области. По результатам проведенных исследований установлено, что при доении коров на роботизированной установке непригодны животные с прикреплением передних долей ниже, чем задних, с дополнительными сосками, сближенными сосками, тонкими (менее 5 мм), с козьей формой вымени. Для роботизированной технологии подходят не все животные, при формировании стада выбраковывают от 3 до 10 % коров. Неравномерное развитие отдельных четвертей вымени, нежелательное строение сосков, малая растяжимость сфинктеров могут оказать влияние на уменьшение скорости выдаивания коровы. Чем больше разница между развитием отдельных долей вымени, тем выше доля непроизводительно затрачиваемого при доении времени, тем больше его расходуется на выдаивание 1 кг молока. Указанные пороки и недостатки экстерьера вымени коров в стаде черно-пестрой породы негативно влияют на процесс подсоединения рукава к соскам вымени, в результате время подсоединения в некоторых случаях доходит до 2 и более минут.

## EFFECT OF TOTAL ASSESSMENT OF EXTERIOR PECULIARITIES OF COWS MUTTER ON THEIR PRODUCTIVITY

**O. V. GORELIK**, doctor of agricultural sciences, professor,

Ural State Agrarian University

(42 K. Liebknekhta Str., 620075, Ekaterinburg),

**Z. S. SANOVA**, candidate of agricultural sciences,

Kaluga research institute of agriculture

(2 Central Str., 249142, rural settlement Kaluzhskaya experimental agricultural station, Peremyshlsky district, Kaluga region),

**N. A. FEDOSEEVA**, candidate of agricultural sciences, associate professor,

**R. A. KAMALOV**, doctor of veterinary sciences, professor,

**O. L. SOYNOVA**, candidate of biological sciences, associate professor,

Russian State Agrarian Correspondence University

(50 highway Enthusiastov, 143907, Balashikha, Moscow region)

**Keywords:** the exterior of the udder malformations of the udder, robotic, cows, breed.

Automated milking system-one of the latest developments, combining the latest technology of machine milking, veterinary requirements and a special approach to the process. The use of automated systems allows not only to increase the daily milk yield, but also to preserve the health and long-term productivity of cows. The aim of the research was a comprehensive study of the main morphological features of the udder exterior characterizing the suitability of cows for robotic milking. The morphological assessment of the udder exterior was carried out in cows ( $n=138$  heads) used in the robotic milking unit of Delaval company, in one of the breeding farms of the Kaluga region. According to the results of the studies, it was found that when milking cows on a robotic installation, animals with a low attachment of the anterior lobes than the posterior ones, with additional nipples, close nipples, thin less than 5 mm, with a goat udder shape are not suitable. Not all animals are suitable for robotic technology, from 3 to 10 % of cows are culled when forming a herd. Uneven development of individual quarters of the udder, undesirable structure of the nipples, small sphincter extensibility can have an impact on reducing the rate of cow milking. The greater the difference between the development of individual shares of the udder, the higher the proportion of unproductive time spent at milking, the more it is spent on milking 1 kg of milk. These defects and shortcomings of the exterior of the udder cows in the herd of black-and-white breed adversely affect the process of connecting the sleeves to the nipples of the udder, as a result of the connection time in some cases reaches 2 or more minutes.

Положительная рецензия представлена Л. П. Ярмоц, доктором сельскохозяйственных наук, профессором Института биотехнологии ветеринарной медицины.

Доение коров – один из наиболее трудоемких и ответственных производственных процессов на роботизированной установке. Наряду с усовершенствованной технологией доения коров необходимо вести систематическую племенную работу в стаде по способности коров быстро из всех долей вымени равномерно и полно отдавать молоко при роботизированном доении [1, 3, 4, 6, 8].

Доильные роботы или автоматизированная система оснащены специальным программным обеспечением, позволяющим осуществлять контроль состояния здоровья животного, процесса кормления, работы всех систем доильной установки, а также транспортировки и охлаждения молока. С помощью управляющей панели можно быстро найти животных, которым требуются дополнительные корма, ветеринарное обслуживание, додаивание или начало запуска. Определяется это по целому ряду показателей, среди которых и надой, и качество молока. Программа также позволяет корректировать при необходимости время доения и рацион питания, точно составлять график доения при раздое и переводе на сухостой.

Различные исследования производительности молочных ферм, которые работают с применением робототехники, показали, что использование роботов имеет целый ряд преимуществ:

- увеличивается эффективность производства: средние надой возросли с 4 000 до 7 000 литров в год;
- повышается качество молока;
- увеличивается число доек;
- появляется возможность доить коров с любой формой вымени и скоростью молокоотдачи;
- увеличивается эффективность раздоя;
- уменьшается число травм во время доения;
- уменьшается число заболеваний маститом;
- сепарирование молока происходит в зависимости от его качества;
- снижаются физические затраты;
- снижается риск попадания в молоко разных бактерий;
- снижается себестоимость молока [9–14].

Роботы снабжены специальной системой изучения показателей надоя: это не только способствует выявлению заболеваний на ранних стадиях, но и определяет состояние буренки и ее потребности в питательных веществах.

Наименьшие затраты времени на проведение доения возможны при хорошо развитом вымени, пригодном к машинному и роботизированному доению. Отклонения от минимального значения связаны или с очень тонкими, или, наоборот, толстыми сосками, отсутствием соска, неравномерным развитием вымени, неадекватным поведением коровы, а также с человеческим фактором [1].

При неравномерном развитии долей вымени (а это характерно в настоящее время для большей части коров) более 30 % времени, затраченного на доение коровы, расходуется на додаивание молока из одного или двух сосков.

#### **Цель и методика исследований**

Целью исследований явилось всестороннее изучение основных морфологических признаков экстерьера вымени, характеризующих пригодность коров к роботизированному доению.

Морфологическая оценка экстерьера вымени коров ( $n = 138$  голов) на роботизированной доильной установке фирмы Delaval в одном из племенных хозяйств Калужской области проведена по методике «Графическая оценка экстерьера вымени коров» Т. А. Полежаева [2].

#### **Результаты исследований**

Важное место в технологии производства молока занимает машинное доение, в том числе и роботами-доярками, которое облегчает и повышает производительность труда работников молочного животноводства. Однако во многих стадах некоторая часть коров непригодна для выдаивания аппаратами. Анатомо-физиологические особенности и недостатки в развитии вымени таких коров приводят к замедлению процесса доения и неполной молокоотдаче. А группировка коров без учета скорости отдачи молока приводит к недодаиванию или передаиванию многих коров. Знание особенностей строения и развития вымени, его оценки и физиологии доения – необходимое условие при отборе коров и их приучении к машинному доению. Правильная оценка коров по пригодности к машинному доению имеет технологическое значение: способствует сохранению здоровья животных и улучшает эффективность использования доильных установок, повышает производительность труда и снижает себестоимость продукции.

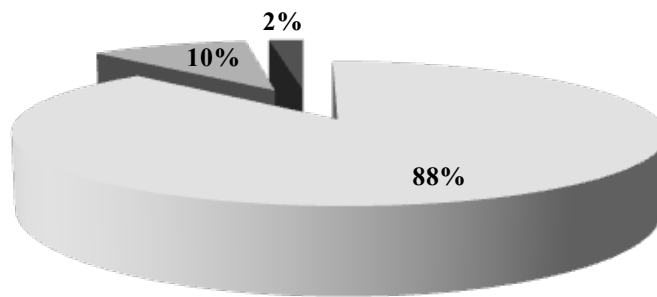
Пригодность коров к машинному доению оценивают по морфологическим признакам и функциональным свойствам вымени.

Оценку морфологических признаков вымени проводят на 2–3 месяце лактации за 1,0–1,5 часа до очередного доения глазомерным методом, прощупыванием и снятием промеров.

К морфологическим признакам относятся форма и величина вымени, характер прикрепления его к туловищу, структура, выраженность боковой борозды, линия дна вымени, выраженность кровеносных сосудов, форма, величина, расположение и направление сосков.

Форма вымени определяется его внешним видом и отношениями промеров длины, глубины и ширины.

Проведенная оценка экстерьера вымени коров показала, что по величине вымени поголовье очень хорошо выровнено и имеет отличный показатель, животные с малым выменем отсутствуют [2, 4, 7].



ванно-чашеобразная bath-bowl    округлая rounded    козья goatskin

Рис. 1. Форма вымени Fig.1 Udder Form

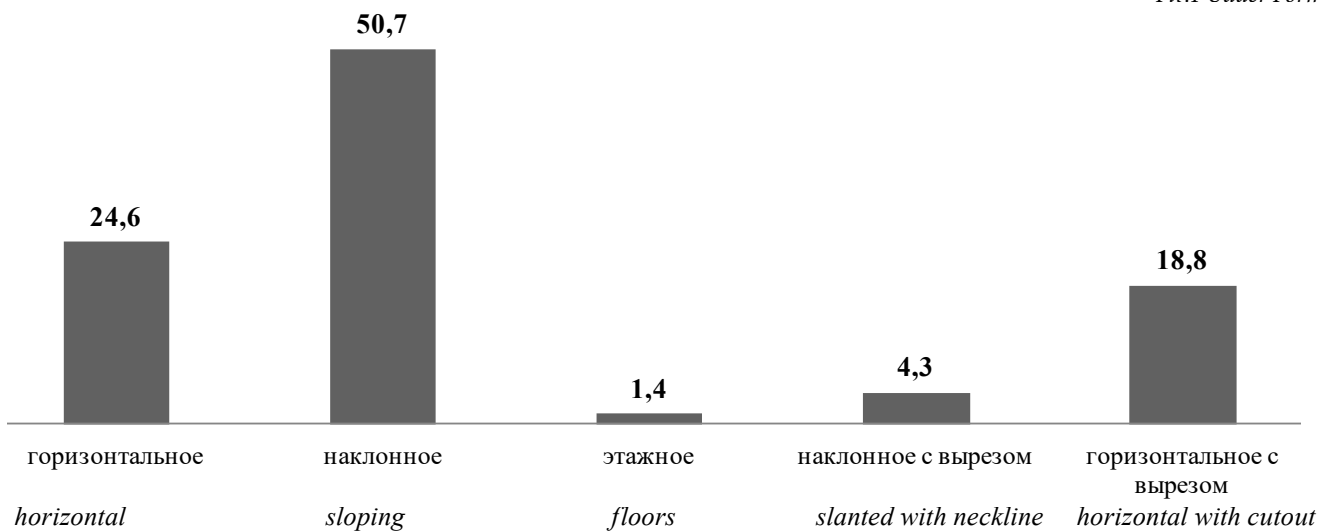


Рис. 2. Дно вымени Fig. 2 Udder bottom

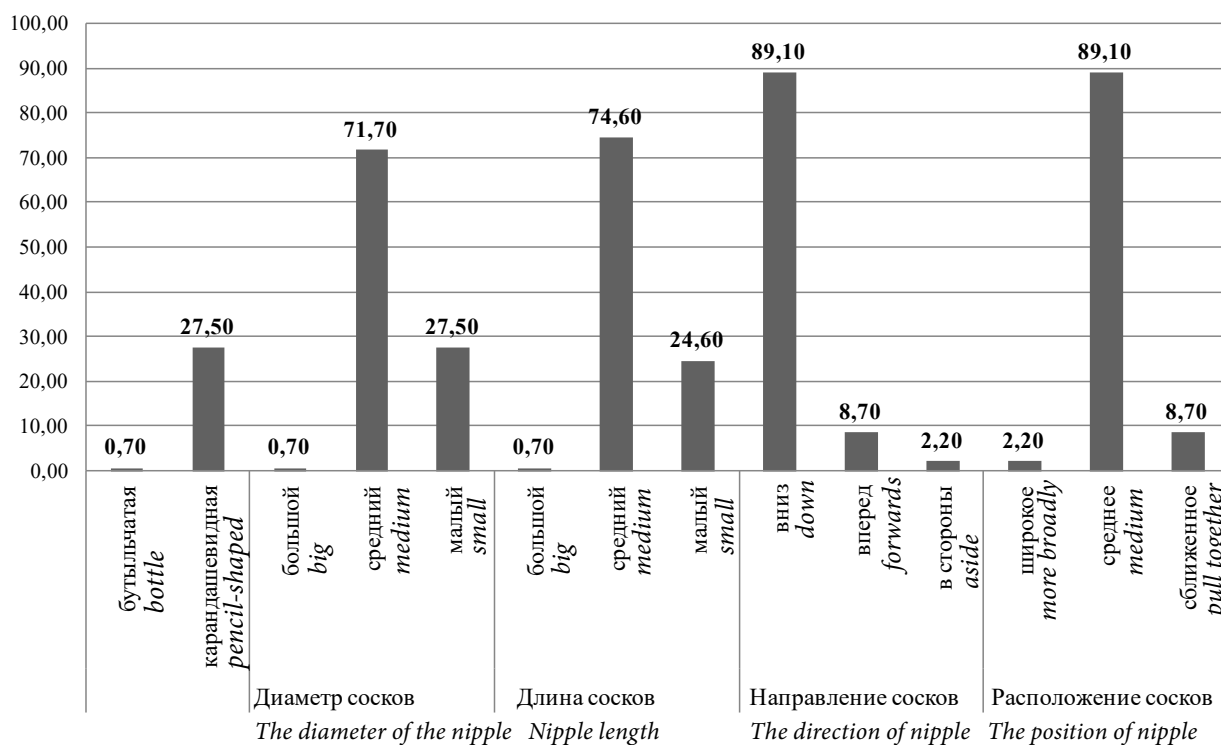


Рис. 3. Форма, диаметр, длина, направление и расположение сосков Fig. 3 Shape, diameter, length, direction and position of the nipples

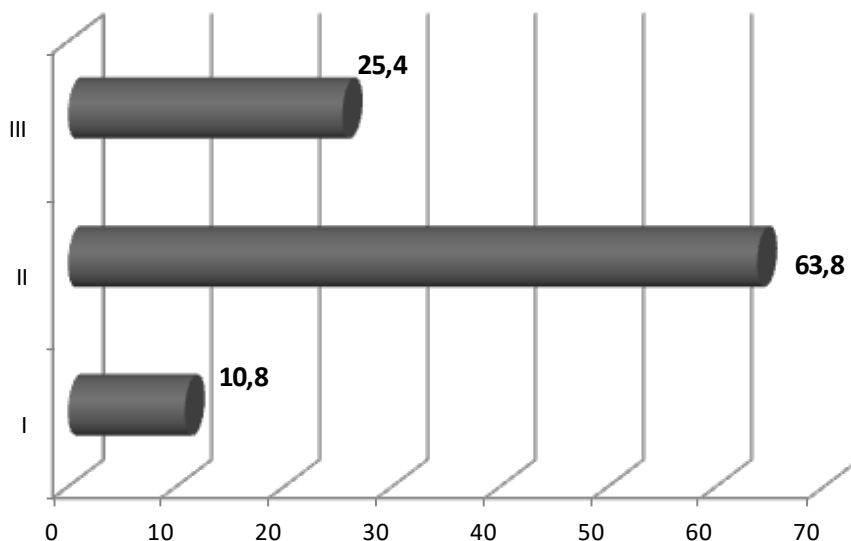


Рис. 4. Комплексная оценка вымени (по категориям)  
Fig. 4 Comprehensive udder assessment (by category)

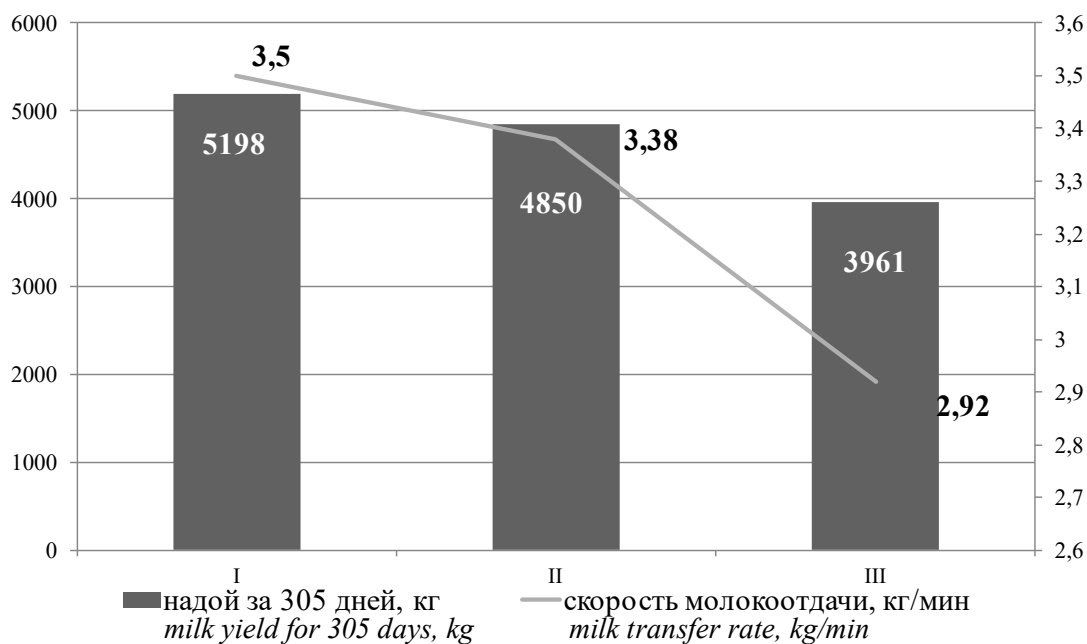
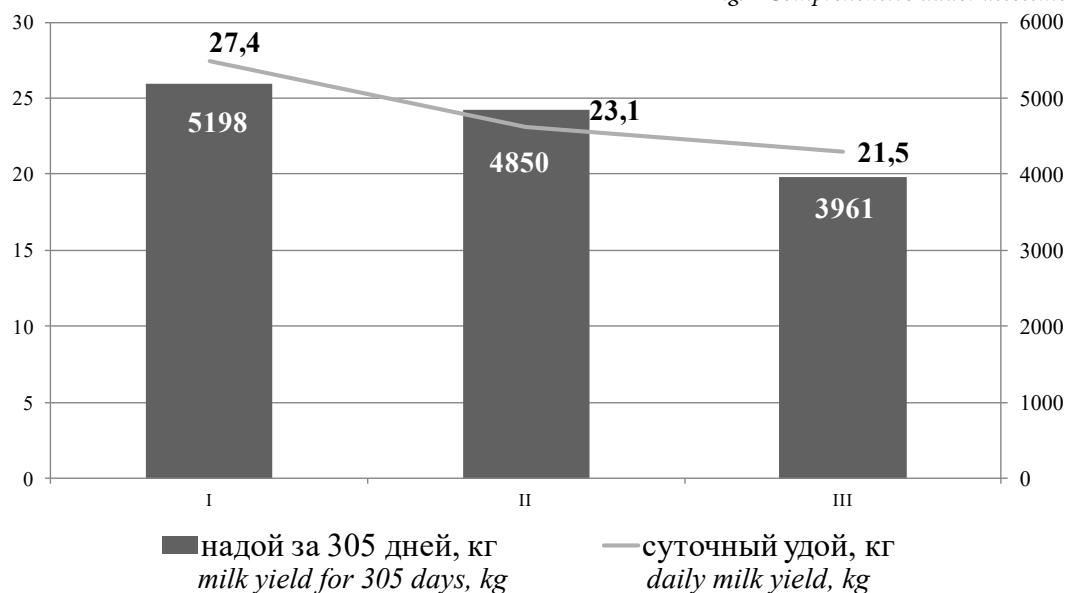


Рис. 5. Влияние комплексной оценки экстерьера вымени коров на их продуктивность  
Fig. 5. Impact of a comprehensive assessment of the exterior of the udder of cows on their productivity

Анализ сочетаемости признаков для выявления суммарной оценки вымени каждой коровы проводился путем разбивки животных на категории. Коровы, отнесенные к I категории, по признакам вымени могут включаться в быкопроизводящую группу. При бонитировке они получают за вымя 4,5–5,0 баллов. От животных II категории можно оставлять на ремонт телок, т. е. их самих включать в племядро. К III категории относятся коровы с существенными недостатками, которые следует исключать из стада. Их вымя оценивается в 1,0–2,5 балла.

Детализированная оценка экстерьера вымени коров показала, что животные недостаточно отселекционированы на пригодность к роботизированному доению.

Отмечено, что 25,4 % коров отнесены к III категории (рис. 4) и подлежат выбраковке из-за существенных пороков и недостатков экстерьера вымени (козья форма вымени, бутылчатая форма сосков, направление сосков в стороны, сближенное их расположение), которые негативно влияют на процесс подсоединения стаканов к соскам вымени, что приводит к увеличению времени подсоединения [3].

Отличную (ванно- и чашеобразную) форму вымени имеют 98,5 % коров стада, горизонтальное дно – 24,6 %, наклонное – 50,7 % (рис. 1 и рис. 2). Из них равномерное развитие долей вымени выявлено у 27,5 % поголовья стада коров. Симметричное развитие долей имеют 36,2 % коров стада. По форме вымени и направлению сосков вниз, отсутствию добавочных сосков вымени, диаметру и длине сосков стадо имеет хорошие показатели. Так, среднюю длину и диаметр сосков имеют более 70 % коров, а всего лишь 0,7 % имеют большую длину и диаметр, с малой длиной сосков и карандашевидной формой в стаде наблюдается около 27,5 %. Соски, направленные вниз, встречаются у 89,1 % коров, у остальных наблюдаются существенные отклонения от нормы по данному признаку, плотное прикрепление вымени отмечено у 46 % коров (рис. 3).

Указанные пороки и недостатки экстерьера вымени коров (козья форма вымени, бутылчатая форма сосков, направление сосков в стороны, сближенное их расположение) негативно влияют на процесс подсоединения рукава к соскам вымени, в результате время подсоединения в некоторых случаях доходит до 2 и более минут.

Таким образом, при доении коров на роботизированной установке непригодны животные с прикреплением передних долей ниже, чем задних, с дополнительными сосками, сближенными сосками, тонкими (менее 5 мм), с козьей формой вымени. Для роботизированной технологии подходят не все животные, при формировании стада выбраковывают от 3 до 10 % коров.

Проанализировано влияние комплексной оценки вымени коров на показатели, используемые при роботизированном доении.

Установлено, что коровы, имеющие явные пороки вымени и отнесенные к III категории (вымя оценивается в 1,0–2,5 балла), уступают коровам с I категорией по надою молока в сутки на 5,9 кг, по скорости молокоотдачи – на 0,58 кг/мин, по надою за 305 дней – на 1 237 кг. У этих коров отмечено большее количество подходов к роботу в 0,56 раза и большее количество сбросов стаканов из сосков в 1,6 раза. Межотельный период у коров с существенными пороками вымени больше на 39 дней (рис. 5).

#### Выводы

При доении коров на роботизированной установке непригодны животные с существенными пороками и недостатками экстерьера вымени коров. Неравномерное развитие отдельных четвертей вымени, нежелательное строение сосков, малая растяжимость сфинктеров могут оказать влияние на уменьшение скорости выдаивания коровы. Чем больше разница между развитием отдельных долей вымени, тем выше доля непроизводительно затрачиваемого при доении времени, тем больше его расходуется на выдаивание 1 кг молока.

#### Литература

1. Основы технологии производства и первичной обработки продукции животноводства: учеб. пособие / под ред. Л. Ю. Киселева. – СПб. : Лань, 2013. – 448 с.
2. Мазуров В. Н., Санова З. С., Джумаева Н. Е. Реализация продуктивного потенциала коров-первотелок голштинской породы // Современная аграрная наука как фактор повышения эффективности сельскохозяйственного производства региона: сборник научных трудов по материалам научно-практической конференции с международным участием / под ред. В. Н. Мазурова. Калуга, 2018. С. 166–169.
3. Санова З. С. Хозяйственно-полезные признаки дочерей, выраженные в коэффициентах отклонения от среднего значения признака // Современная аграрная наука как фактор повышения эффективности сельскохозяйственного производства региона: сборник научных трудов по материалам научно-практической конференции с международным участием / под ред. В. Н. Мазурова. Калуга, 2018. С. 169–173.
4. Федосеева Н. А., Санова З. С., Мазуров В. Н. Доение коров с использованием роботизированных установок в условиях Калужской области // Вестник Мичуринского ГАУ. 2016. № 1. С. 56–61.
5. Федосеева Н. А., Иванова Н. И. Морфофункциональные свойства вымени коров холмогорской породы // Вестник Мичуринского ГАУ, 2015. № 4. С. 73–77.

6. Федосеева Н. А. [и др.] Влияние разных генотипов отцов на экстерьер вымени коров-дочерей // Вестник Мичуринского ГАУ. 2016. № 4. С. 62–65.
7. Федосеева Н. А. [и др.]. Морфологические свойства первотелок разных генетических групп // Вестник Мичуринского ГАУ. 2017. № 1. С. 57–60.
8. Гогаев О. К., Кадиева Т. А. Продуктивные и экстерьерные особенности коров швицкой породы разных производственных типов // Молочное и мясное скотоводство. 2017. № 1. С. 16–18.
9. Гогаев О. К. [и др.] Морфологические и функциональные свойства вымени коров голштинизированной черно-пестрой породы // Молочное и мясное скотоводство. 2017. № 4. С. 10–14.
10. Гогаев О.К. [и др.] Морфофункциональные свойства вымени коров-первотелок швицкой породы с разным уровнем продуктивности // Известия Горского государственного аграрного университета. 2017. Т. 54. № 1. С. 78–83.
11. Роботизированная система доения // Сельскохозяйственные вести. 2016. № 8 [Электронный ресурс]. URL : <http://www.lely.com/ru>.
12. Роботизированная система LelyAstronaut // Сельскохозяйственные вести. 2016. № 3 [Электронный ресурс]. URL : <http://www.lely.com/ru>.
13. Науменко О. А., Бойко И. Г. Роботизация процессов доения коров – путь к ресурсосбережению // Труды Харьковского национального технического университета сельского хозяйства им. Петра Василенко. 2017. № 8. С. 210–216.
14. Кадиева Т. А. [и др.] Влияние возраста первого отела на продолжительность хозяйственного использования коров // Перспективы развития АПК в современных условиях: материалы 7-й Международной научно-практической конференции. Владикавказ, 2017. С. 63–66.

#### References

1. Fundamentals of production technology and primary processing of livestock products: tutorial / ed. by L. Yu. Kiselev. – St. Petersburg : Lan, 2013. – 448 p.
2. Mazurov V. N., Sanova Z. S., Djumaeva N. E. The implementation of the productive capacity of cows of Holstein breed // Modern agricultural science as a factor of increasing the efficiency of agricultural production in the region: collection of scientific works on the materials of scientific-practical conference with international participation / ed. by V. N. Mazurov. Kaluga, 2018. Pp. 166–169.
3. Sanova Z. S. Economic-useful signs of daughters, expressed in the coefficients of deviation from the average value of the sign // Modern agricultural science as a factor of increasing the efficiency of agricultural production in the region: collection of scientific works on the materials of scientific-practical conference with international participation / ed. by V. N. Mazurov. Kaluga, 2018. Pp. 169–173.
4. Fedoseeva N. A. Sanova Z. S., Mazurov V. N. Milking cows with the use of robotic installations in the conditions of the Kaluga region // Bulletin of the Michurinsk SAU. 2016. No. 1. Pp. 56–61.
5. Fedoseeva N. A., Ivanova N. I. Morphofunctional properties of the udder of cows of the Kholmogorskaya breed // Bulletin of the Michurinsk SAU, 2015. No. 4. Pp. 73–77.
6. Fedoseeva N. A., et al. Influence of different genotypes of fathers on the exterior of the udder of cows-daughters // Bulletin of the Michurinsk SAU. 2016. No. 4. Pp. 62–65.
7. Fedoseeva N. A., et al. Morphological properties of heifers of different genetic groups // Bulletin of the Michurinsk SAU. 2017. No. 1. Pp. 57–60.
8. Gogaev O. K., Kadiyeva T. A. Productive and exterior features of the Shvitskaya breed of different production types // Dairy and beef cattle. 2017. No. 1. Pp. 16–18.
9. Gogaev O. K., et al. Morphological and functional properties of the udder of Holstein cows of the black-and-white breed // Dairy and beef cattle. 2017. No. 4. Pp. 10–14.
10. Gogaev O. K., et al. Morphofunctional properties of the udder of cows of Swiss breeds with different levels of productivity // News of the Gorsky State Agrarian University. 2017. Vol. 54. No. 1. Pp. 78–83.
11. Robotic milking system // Agricultural news. 2016. No. 8 [Electronic recourse]. URL : <http://www.lely.com/ru>.
12. Robotic system LelyAstronaut // Agricultural news. 2016. No. 3 [Electronic recourse]. URL : <http://www.lely.com/ru>.
13. Науменко О. А., Бойко И. Г. Robotization of milking processes is the way to resource saving // Proceedings of Kharkiv National Technical University of Agriculture named after Peter Vasilenko. 2017. No. 8. Pp. 210–216.
14. Kadiyeva T. A., et al. Effect of age at first calving on duration of economic use of cows // Prospects of agribusiness development in modern conditions: Proceedings of the 7th International scientific-practical conference. Vladikavkaz, 2017. Pp. 63–66.