

---

---

## *Агропроизводство и экология*

### *Agricultural production and the environment*

---

УДК 637.112.5; 004.896

#### **ПЕРСПЕКТИВЫ ИВАНОВСКОЙ ОБЛАСТИ В РОБОТИЗАЦИИ СКОТОВОДСТВА**

Л.В. Гуркина, В.В. Колобова

*Ивановская государственная сельскохозяйственная академия*

В пищевом рационе россиян большое значение имеют молоко и молочные продукты, что важно для сбалансированного питания человека. Роботы начинают внедряться в сельскохозяйственные предприятия различной мощности. В Ивановской области использование доильных роботов осуществляется в ООО «Растениеводческое хозяйство Родина» Гаврилово-Посадского района. Необходимо использовать имеющиеся разработки в робототехнике для сельского хозяйства, потенциал по увеличению поголовья коров в регионе, активно привлекать на практики, и в дальнейшем на работу обучающихся и выпускников Ивановской ГСХА, которая, в свою очередь, планирует открыть новый профиль «Робототехнические системы в агробизнесе» в рамках инженерного факультета.

**Ключевые слова:** сельское хозяйство, молоко, поголовье коров, робототехника.

В пищевом рационе россиян большое значение имеют молоко и молочные продукты, что важно для сбалансированного питания человека. По данным Всероссийского справочника «Молочная отрасль - 2017» доля молочной продукции в структуре продовольственной корзины (в денежном выражении) в различных регионах страны составляет от 20 до 30% [1].

Согласно нормам, утверждённым сотрудниками РАМН, на одного человека ежегодно требуется 325 л молочной продукции (в настоящее время приблизительно 230 л). И даже в условиях только одной Ивановской области ежегодное рекомендуемое потребление составляет 330-360 тыс. тонн молока. На заседании «Перспективные направления и механизмы развития агропромышленного комплекса Ивановской области», прошедшего 11 июля 2018 года губернатор Иванов-

ской области Станислав Воскресенский отметил, что Ивановской области вполне реально за десять лет войти в десятку регионов в стране по производству молока [2].

В таблице 1 приведена оценка возможности обеспечения населения Ивановской области молочной продукцией. Использовали данные Департамента сельского хозяйства Ивановской области [3], а так же рекомендации Министерства здравоохранения по рекомендуемым нормам потребления отдельных видов продуктов [4].

Если проанализировать поголовье молочного скота и среднюю продуктивность за последние 3 года и связать с рекомендуемым потреблением молока, то можно отметить, что имеющееся поголовье не способно обеспечить молочной продукцией все население Ивановской области.

Таблица 1

**Оценка обеспеченности населения Ивановской области молоком,  
производимом на территории региона [5, 6]**

| Показатели  | 2015 год | 2016 год | 2017 год | 2018 год | 2019 год |
|---|----------|----------|----------|----------|----------|
| Поголовье коров, тыс.голов  | 29,6     | 30,0     | 29,1     | 25,5     | 24,48    |
| Среднегодовой надой молока на 1 корову, кг  | 5382     | 5654     | 5959     | 6100     | 6490     |
| Валовой надой молока в хозяйствах всех категорий Ивановской области, тыс. т   | 154,5    | 159,81   | 163,4    | 155,4    | 158,9    |
| Население области, тыс.чел.   | 1029,8   | 1023,2   | 1014,6   | 1004     | 997,4    |
| Рекомендуемые рациональные нормы потребления пищевых продуктов, отвечающих современным требованиям здорового питания. Молоко и молокопродукты всего в пересчете на молоко, кг/год/человек | 325      |          |          |          |          |
| Рекомендуемые рациональные нормы потребления и молочных продуктов (в пересчете на молоко) в Ивановской области, кг/месяц/человек  | 27,1     |          |          |          |          |
| Потребление молока и молочных продуктов (в пересчете на молоко) в Ивановской области, кг/месяц/человек  | 12,5     | 12,3     | 12,5     | 12,9     | 13,3     |
| Необходимое количество, тыс.т   | 335,7    | 332,5    | 357,2    | 326,3    | 324,2    |
| %% обеспеченности   | 46       | 33,4     | 46       | 47,6     | 49       |

Статистические данные [5,6] с 2000 года (табл. 2) показывают, с одной стороны, значительное снижение поголовья (практически в 3 раза), в то же время почти в три раза увеличился среднегодовой надой на 1 корову. Подобный уровень производства молока наряду с увеличением численности коров, хотя бы до показателя 2000 года может значительно поднять рейтинг области в сфере производства молока.

Увеличение численности поголовья коров, несомненно, приведет к повышенной потребности в кадрах, трудовых ресурсах. Ивановская сельскохозяйственная академия, способна подготовить

необходимое количество специалистов (агрономов, инженеров, зоотехников, ветеринарных врачей).

Известно, что отрасль животноводства является весьма трудозатратной. Наиболее трудоемкими являются раздача кормов (32,9 %) и доение (32,2 %) [7]. Для снижения трудозатрат может быть использованы разработки в робототехнической отрасли.

В последнее время роботы активно входят в жизнь людей не только на бытовом уровне (начиная от игрушек и заканчивая «умными домами»), но и в производстве. Практически в каждой отрасли промышленности роботизированная тех-

ника занимает свою нишу. Сельское хозяйство не является исключением. Роботы начинают внедряться в сельскохозяйственные предприятия различной мощности. Причинами внедрения могут являть-

ся не столько желание соответствовать техническому прогрессу, сколько снизить затраты на производство продукции, исключить человеческий фактор, приводящий к ошибкам и снижению прибыли.

Таблица 2

## Производство молока в Ивановской области

| Показатели                                 | 2000  | 2005  | 2010  | 2014  | 2017  | 2018  | 2019  |
|--|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|  | год   | год   | год   | год   | год   | год   | год   |
| Поголовье коров, тыс.голов                 | 84,1  | 47,5  | 37,8  | 29,9  | 29,1  | 25,5  | 24,48 |
| Среднегодовой надой молока на 1 корову, кг | 2142  | 3359  | 3959  | 5042  | 5959  | 6100  | 6490  |
| Валовой надой, тыс. т                      | 234,1 | 183,3 | 168,1 | 149,2 | 163,4 | 155,4 | 158,9 |

Использование роботов в сельском хозяйстве в зарубежных странах идет семимильными шагами. Начиная от «одиночных» роботов: кормораздатчик, доильный, подравнитель (пододвигатель) кормов, уборщик навоза, и заканчивая автоматизированными системами управления молочными фермами, способными решать целые комплексы задач, заменяя коллективы сотрудников. Одна такая система одновременно может выполнять множество функций, таких как: учет поголовья скота, контроль его перемещения, все текущие показатели по вакцинации и оптимизации селекционной работы. При грамотно настроенном процессе, строгом соблюдении технологических норм сокращаются трудозатраты, ликвидируется возможность ошибок, вызванных человеческим фактором [8].

В России доильные роботы появились только в 2007 году, когда в мире уже использовалось порядка 4000 единиц подобной техники. На 2015 год, по оценке портала RoboTrends.ru, в России было не менее 500 роботодоильных систем. По признанию российских первопроходцев цифрового животноводства одной из главных причин освоения новых техно-

логий была нехватка профессиональных «традиционных» кадров [9].

Насколько в дальнейшем покупка роботов (в том числе доильных) оправдывает затраты показывает время. Часть владельцев таких комплексов положительно отзываюся об оборудовании, но зачастую встречаются и отрицательные отзывы. Негативная реакция чаще всего характеризуется следующим фразами: «дорого, как первоначальные взносы, так и текущее обслуживание», «необходимость в высококвалифицированном специалисте, работающим непосредственно на предприятии» (представителей дилерских центров иногда приходится ждать часами), «при несовершенстве или выходе из строя, всегда должны быть доярки, готовые произвести ручное доение». И эти высказывания не беспочвенны. Так, в условиях Свердловской области использование доильной робототехники привело к снижению трудоемкости производства молока на 48%, к повышению производительности труда в среднем на 95,3%. Себестоимость производства молока по группе организаций составила на ферме с использованием робототехники на 11,3% выше, чем на ферме с традици-

онной системой доения, уровень рентабельности производства молока - 23,4% против 24,6% при традиционной технологии. Из-за высокой стоимости импортной доильной робототехники сроки ее окупаемости составили от 5 до 7 лет [10].

Несмотря на возможные, в первое время, трудности с внедрением робототехники в 2017 году группа компаний Cognitive Technologies (российский разработчик систем искусственного интеллекта для беспилотных транспортных средств) и Уральский федеральный университет (УрФУ) анонсировали запуск международной программы роботизации сельского хозяйства «Урал Когнитив Агро». Целью программы заявлено «существенное повышение эффективности ключевых показателей отечественных сельхозпредприятий за счет использования роботизированных систем и технологий искусственного интеллекта». Планируется, что экономический эффект данной программы, рассчитанной до 2022 года, составит не менее 20 - 30 миллиардов рублей за счет внедрения роботизированных производственных комплексов [9].

Основными фирмами-поставщиками роботизированной техники для животноводства в России на октябрь 2016 года являлись зарубежные компании, такие как: BouMatic (США), De Laval (Швеция), Fullwood (Объединенное королевство), GEA Farm Technologies GmbH (Германия), Insentec - Galaxy Starline (Нидерланды), Lely (Нидерланды), SAC (Дания), WestfaliaSurge GmbH (Германия) [11].

С 2016 года в России ряд предприятий занялись разработкой роботов для сельского хозяйства: Промтехника-Приволжье (ООО "Промтехника-Приволжье" / ЗАО "Дробмаш"), Нижегородская область, Выкса; ООО "Р.СЕРТ" [12].

По данным сайта RoboTrends.ru на территории Российской Федерации робо-

тотехника в скотоводстве применяется в 107 хозяйствах [13]. Лидером является Калужская область, на территории которой 37 (почти одну треть от общего числа) сельскохозяйственных предприятий применяют роботизированную технику. В Ивановской области использование доильных роботов осуществляется в ООО «Растениеводческое хозяйство Родина» Гаврилово-Посадского района.

Доильный зал с роботизированной установкой преддоильной подготовки вымени более экономичен в сравнении с любым «конкурентом»:

- большая пропускная способность при меньших затратах труда в сравнении с базовыми доильными залами при ручном подмыве и массаже вымени операторами;

- существенно меньшая величина удельных (в расчёте на одну дойную корову) капиталовложений в доильный зал с роботизированной установкой преддоильной подготовки и меньшая величина эксплуатационных затрат в сравнении с оснащением коровников доильными роботами для крупных молочных комплексов с поголовьем дойного стада 600...1600 голов;

- существенно меньшая стоимость доильного зала с роботизированной установкой преддоильной подготовки на входе и меньшая величина эксплуатационных затрат по сравнению с полностью роботизированной «Каруселью» (типа AMR DeLaval) и при этом большая пропускная способность за счёт того, что подмыв и массаж вымени коров осуществляются вне платформы.

Таким образом, становится очевидным, что применение роботизированной техники в сельском хозяйстве Ивановской области возможно. Необходимо использовать имеющиеся разработки в робототехнике для сельского хозяйства, потенциал по увеличению поголовья коров в регионе, активно привлекать на практики, и в дальнейшем на работу обу-

чающихся и выпускников Ивановской ГСХА, которая, в свою очередь планирует открыть новый профиль «Робототехнические системы в агробизнесе» в рамках инженерного факультета.

Несомненно, требуются новые технологии, доработка имеющейся техники или разработка с «нуля» некоторых узлов. В современных условиях развивающейся робототехники и совместными усилиями сельскохозяйственные предприятия Ивановской области могут стать одними из лидеров по производству молока и использованию робототехники, поднимая тем самым престиж сельского хозяйства.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Молочная отрасль-2017. Справочник / А.С. Белов, А.А. Воронин, М.Э. Жебит и др. – М.: Национальный союз производителей молока, 2017.
2. Станислав Воскресенский поставил задачу войти в первую десятку регионов России по производству молока [Электронный ресурс]. URL: <https://www.ivanovonews.ru/news/909697/> (дата обращения 29.01.2020).
3. Отчет директора Департамента сельского хозяйства и продовольствия Ивановской области Черкесова Д.Л. на заседании коллегии Департамента сельского хозяйства и продовольствия Ивановской области «Итоги развития агропромышленного комплекса Ивановской области в 2017 году, перспективы и планы развития» (25.04.2018 г.) [Электронный ресурс]. URL: <http://отчет.pdf>; (дата обращения 29.01.2020).
4. Рекомендации по рациональным нормам потребления пищевых продуктов, отвечающих современным требованиям здорового питания (утв. приказом Министерства здравоохранения РФ от 19 августа 2016 г. № 614) [Электронный ресурс]. URL: <http://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71385784/#ixzz5Op4nWE00> (дата обращения 29.01.2020).
5. Итоги работы АПК Ивановской области в 2018 году [Электронный ресурс]. URL: <https://agrovesti.net/news/indst/itogi-raboty-apk-ivanovskoj-oblasti-v-2018-godu.html> за 2018 (дата обращения 29.01.2020).
6. Продуктивность молочного скота в Ивановской области выросла на 6,3%/ [Электронный ресурс]. URL: <http://mcx.ru/press-service/regions/produktivnost-molochnogo-skota-v-ivanovskoy-oblasti-vyrosla-na-6-3/> за 2019 (дата обращения 29.01.2020).
7. Роботизированные системы в молочном животноводстве [Электронный ресурс]. URL: <https://agrarnyisector.ru/zhivotnovodstvo/robotizirovannye-sistemy-v-molochnom-zhivotnovodstve.html> (дата обращения 29.01.2020).
8. Умное фермерство: может ли машина заменить агронома [Электронный ресурс]. URL: <http://ect-center.com/blog/smart-farming> (дата обращения 29.01.2020).
9. Оленина, Е. Робот в помощь. Животноводческая отрасль требует внедрения цифровых технологий / Вестник агропромышленного комплекса – № 1, 2018. – с. 30-31 [Электронный ресурс]. URL: <http://vestnikapk.ru/articles/aktualno/robot-v-pomoshch> (дата обращения 29.01.2020).
10. Применение доильной робототехники в регионе [Электронный ресурс]. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/primenenie-doilnoy-robototekhniki-v-regione> (дата обращения 29.01.2020).
11. В России запускают проект по роботизации сельского хозяйства [Электронный ресурс]. URL: <http://geo-politica.info/v-rossii-zapuskayut-proekt-po-robotizatsii-selskogo-khozyaystva.html> (дата обращения 29.01.2020).
12. Бойко, А. Производители доильных роботов [Электронный ресурс]. URL: <http://robotrends.ru/robopedia/proizvoditeli-doilnyh-robotov> (дата обращения 29.01.2020).
13. Бойко, А. География внедрений и планов внедрения доильных роботов в России [Электронный ресурс]. URL: <http://robotrends.ru/robopedia/geografiya-vnedreniy-i-planov-vnedreniya-doilnyh-robotov-v-rossii> (дата обращения 29.01.2020).

### PROSPECTS OF THE IVANOVO REGION IN CATTLE BREEDING ROBOTICS

L.V. Gurkina, V.V. Kolobova  
Ivanovo State Agricultural Academy

Milk and dairy products are of great importance in the diet of Russians, which is important for a balanced human nutrition. Robots are beginning to penetrate agricultural enterprises of various capacities. In the Ivanovo re-

gion, the use of milking robots is carried out at the Plant Growing Industry Rodina LLC in the Gavrilovo-Posad region. It is necessary to use the existing developments in robotics for agriculture, the potential to increase the number of cows in the region, to actively involve in practice, and in the future to employ students and graduates of the Ivanovo State Agricultural Academy, which, in turn, plans to open a new profile "Robotic systems in agribusiness" within the Faculty of Engineering.

Keywords: agriculture, milk, cow population, robotics.

#### References

1. Molochnaya otrasl'-2017. Spravochnik / A.S. Belov, A.A. Voronin, M.E. ZHebit i dr. – M.: Nacional'nyj soyuz proizvoditelej moloka, 2017.
2. Stanislav Voskresenskij postavil zadachu vojti v pervuyu desyatku regionov Rossii po proizvodstvu moloka [Elektronnyj resurs]. URL: <https://www.ivanovonews.ru/news/909697/> (data obrashcheniya 29.01.2020).
3. Otchet direktora Departamenta sel'skogo hozyajstva i prodovol'stviya Ivanovskoj oblasti CHERkesova D.L. na zasedanii kollegii Departamenta sel'skogo hozyajstva i prodovol'stviya Ivanovskoj oblasti «Itogi razvitiya agropromyshlennogo kompleksa Ivanovskoj oblasti v 2017 godu, perspektivy i plany razvitiya» (25.04.2018 g.) [Elektronnyj resurs]. URL: <http://otchet.pdf>; (data obrashcheniya 29.01.2020).
4. Rekomendacii po racional'nym normam potrebleniya pishchevyh produktov, otchayushchih sovremennym trebovaniyam zdorovogo pitaniya (utv. prikazom Ministerstva zdavoohraneniya RF ot 19 avgusta 2016 g. № 614)
5. Itogi raboty APK Ivanovskoj oblasti v 2018 godu [Elektronnyj resurs]. URL: <https://agrovesti.net/news/indst/itogi-raboty-apk-ivanovskoj-oblasti-v-2018-godu.html> za 2018 (data obrashcheniya 29.01.2020).
6. Produktivnost' molochnogo skota v Ivanovskoj oblasti vyrosla na 6,3% [Elektronnyj resurs]. URL: <http://mcx.ru/press-service/regions/produktivnost-molochnogo-skota-v-ivanovskoy-oblasti-vyrosla-na-6-3/> za 2019 (data obrashcheniya 29.01.2020).
7. Robotizirovannye sistemy v molochnom zhivotnovodstve [Elektronnyj resurs]. URL: <https://agrarnyisector.ru/zhivotnovodstvo/robotizirovannye-sistemy-v-molochnom-zhivotnovodstve.html> (data obrashcheniya 29.01.2020).
8. Umnoe fermerstvo: mozhet li mashina zamenit' agronoma [Elektronnyj resurs]. URL: [http://ect-center.com/blog/smart\\_farming](http://ect-center.com/blog/smart_farming) (data obrashcheniya 29.01.2020).
9. Olenina, E. Robot v pomoshch'. ZHivotnovodcheskaya otrasl' trebuet vnedreniya cifrovyyh tekhnologiy / Vestnik agropromyshlennogo kompleksa – № 1, 2018. – s. 30-31 [Elektronnyj resurs]. URL: <http://vestnikapk.ru/articles/aktualno/robot-v-pomoshch> (data obrashcheniya 29.01.2020).
10. Primenenie doil'noj robototekhniki v regione [Elektronnyj resurs]. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/primenenie-doilnoy-robototekhniki-v-regione> (data obrashcheniya 29.01.2020).
11. V Rossii zapuskayut proekt po robotizacii sel'skogo hozyajstva [Elektronnyj resurs]. URL: <http://geo-politica.info/v-rossii-zapuskayut-proekt-po-robotizatsii-selskogo-khozyaystva.html> (data obrashcheniya 29.01.2020).
12. Bojko, A. Proizvoditeli doil'nyh robotov [Elektronnyj resurs]. URL: <http://robotrends.ru/robopedia/proizvoditeli-doilnyh-robotov> (data obrashcheniya 29.01.2020).
13. Bojko, A. Geografiya vnedrenij i planov vnedreniya doil'nyh robotov v Rossii [Elektronnyj resurs]. URL: <http://robotrends.ru/robopedia/geografiya-vnedreniy-i-planov-vnedreniya-doilnyh-robotov-v-rossii> (data obrashcheniya 29.01.2020).