

Результативность реализации ВЦП «Создание 100 роботизированных молочных ферм в Калужской области»

Л. В. Кузнецова[✉], В. Н. Мазуров¹

¹Калужский научно-исследовательский институт сельского хозяйства – филиал
Федерального исследовательского центра картофеля имени А. Г. Лорха, Калуга, Россия

✉E-mail: torg.kniish@mail.ru

Аннотация. Цель исследования – анализ результативности реализации ВЦП «Создание 100 роботизированных молочных ферм» в Калужской области», экономическая оценка реализации программы, выявление положительных и отрицательных ее сторон. **Методы.** Исследования проведены в научном подразделении «Экономика и организация» Калужского НИИСХ – филиала ФГБНУ «ФИЦ картофеля имени А. Г. Лорха» в соответствии с общепринятыми методиками и методикой типовой оценки эффективности ВЦП, утвержденной приказом Министерства экономического развития Калужской области от 05.06.2008 № 592-п (в редакции приказа Министерства экономического развития Калужской области от 16.11.2016 № 1177-п). **Научная новизна.** Впервые в условиях региона проведен анализ основных результатов работы сельхозпроизводителей, участвующих в ВЦП, дана оценка эффективности реализации на примере отдельной сельскохозяйственной организации, КФХ и области в целом. **Результаты.** Исследования результативности реализации ВЦП «Создание 100 роботизированных молочных ферм» в Калужской области показали эффективность региональных мер поддержки. Коэффициент общей эффективности расходования финансовых средств в среднем за весь период исследования составляет 201 %, с вариациями по годам исследований – от –69,8 до 812,3 %. Производство молока в сельскохозяйственных организациях и крестьянских (фермерских) хозяйствах Калужской области выросло на 212,6 % по сравнению с 2010 г., а в КФХ – в 3,1 раза. В разрезе хозяйств: по ЗАО «Кривское» – от 110 до 276 % (в среднем по исследованию – 167 %) при росте производства молока в период внедрения роботизации доения коров (с 2015 по 2020 гг.) 164 %; по КФХ Тарасенкова – от –300 до 3040 % (в среднем по исследованию – 787 %). На фоне роста производства молока перевод на роботизированное доение коров способствовал сокращению затрат труда на производство 1 ц молока с 2013 г. по Калужской области с 2,63 до 0,57 чел. ч, снижение составило 73 %. Аналогичная динамика наблюдается в ЗАО «Кривское»: сокращение трудозатрат – 75,4 % (с 0,73 до 0,18 чел. ч).

Ключевые слова: анализ, экономическая эффективность, результативность, роботизация доения коров, ВЦП «Создание 100 роботизированных молочных ферм».

Для цитирования: Кузнецова Л. В., Мазуров В. Н. Результативность реализации ВЦП «Создание 100 роботизированных молочных ферм в Калужской области» // Аграрный вестник Урала. 2022. № 07 (222). С. 79–90. DOI: 10.32417/1997-4868-2022-222-07-79-90.

Дата поступления статьи: 21.03.2022, **дата рецензирования:** 08.04.2022, **дата принятия:** 25.04.2022.

Постановка проблемы (Introduction)

Повышение конкурентоспособности продукции сельхозпроизводителей на основе технологической и технической модернизации производства – одна из основных задач Государственной программы по развитию сельского хозяйства. В рамках поставленных задач во многих регионах страны осуществляются планомерное внедрение беспривязного содержания молочного стада коров и роботизация их доения. [1, с. 210].

Доильный робот – это специальное оборудование, предназначенное для автоматического доения коров на молочных фермах. Данное оборудование также осуществляет множество других функций, в том числе диагностику состояния животного по различным параметрам и кормление его в процессе доения. Среди лидеров рынка России по поставкам роботизированных установок для доения коров – такие фирмы, как DeLaval VMS (Швеция, около 40 % доли российского рынка), Lely Astronaut (Ни-

дерланды, более 30 %), GEA Farm (Германия, более 10 %) [2, с. 63]. Использование технологии роботизированного доения коров позволяет создать физиологически более естественные условия для доения молочного скота. Однако при формировании стада выбраковывается до 15 % коров, т. к. не все животные пригодны для доения роботом, что связано в основном с неравномерностью развития долей вымени [3, с. 55]. Технология беспривязного содержания и система роботизированного доения позволяют коровам доиться в любое время суток. Доказано, что у низкопродуктивных животных число доений составляет 2,8 раза в сутки, у высокопродуктивных – 4,7 раза [4, с. 12]. Полученный за годы опыт применения роботизированных установок свидетельствует, что они соответствуют зоотехническим и техническим требованиям, а также способствуют сокращению ручного труда [5, с. 30]. Роботизация доения позволяет сократить риски, связанные с человеческим фактором [6, с. 243]. Нагрузка на робота по обслуживанию коров в среднем составляет 60–70 коров. В сравнении с доильными залами типа «Параллель» или «Ёлочка» сокращение трудозатрат составляет 50 % и более [7, с. 75]. Многие исследователи отмечают, что при привязном содержании коров и доении в молокопровод себестоимость молока зачастую выше на 6–20 %, чем при беспривязном содержании и роботизированном доении коров (в зависимости от продуктивного долголетия коров и срока использования роботов [8, с. 4]. Роботизированное доение коров обеспечивает интеграцию действий средств автоматизации с процессом лактации животного. Среди преимуществ робота-дойера – информативное управление процессом, позволяющее отслеживать динамику животного по надоям, состоянию вымени и поведению [9, с. 119]. Калужская область на сегодняшний день является одним из ведущих регионов успешного развития молочного скотоводства за счет внедрения в хозяйства более 90 роботизированных установок для доения коров с 2012 года [10, с. 149]. По данным различных исследований, при вложении инвестиций в доильного робота возможен дополнительный годовой доход при годовом удое от 1 коровы в 8–10 тыс. кг около 1 млн руб., а срок окупаемости робота-дойера составляет от 3 до 5 лет [11, с. 101]. Но если робот доит меньше двух тонн в сутки, то это слишком дорого и неэффективно [12, с. 82]. При машинном доении коров на долю всех затрат труда по обслуживанию животных приходится от 40 до 65 %. За счет перехода на полную автоматизацию процесса доения уменьшается доля ручного труда [13, с. 155]. В Калужской области с 2014 года стартовала Ведомственная целевая программа «Создание 100 роботизированных молочных ферм», в рамках которой предусмотрена значительная го-

сударственная поддержка, направленная на создание условий для повышения конкурентоспособности сельскохозяйственной продукции, повышение финансовой устойчивости предприятий АПК и эффективности использования производственных ресурсов [14, с. 52]. Объемы выделяемой государственной поддержки позволяют осуществлять крупные инвестиционные проекты в регионах РФ, которые направлены на технологическое развитие отраслей АПК [15, с. 83].

Методология и методы исследования (Methods)

Исследования проведены в научном подразделении «Экономика и организация» Калужского НИИСХ – филиала ФГБНУ «ФИЦ картофеля имени А. Г. Лорха» в соответствии с общепринятыми методиками[□]. При исследовании применялась методика типовой оценки эффективности ВЦП, утвержденная приказом Министерства экономического развития Калужской области от 05.06.2008 № 592-п «Об утверждении типовой оценки эффективности реализации ведомственных целевых программ» (в редакции приказа Министерства экономического развития Калужской области от 16.11.2016 № 1177-п).

Эффективность расходования средств финансирования определяется по соотношению конечных результатов ВЦП и затрат на ее реализацию по формуле

$$\mathcal{E}_{\text{общ.}} = \Delta\text{ТП}/\Phi \times 100,$$

где $\mathcal{E}_{\text{общ.}}$ – коэффициент общей эффективности расходования финансовых средств;

$\Delta\text{ТП}$ – ежегодный прирост выручки от реализации молока;

Φ – объемы финансирования по годам реализации ВЦП.

Результаты (Results)

В настоящее время в сельскохозяйственном производстве России (и особенно животноводстве) наступает период массовой роботизации. Для выполнения всего перечня технологических операций на молочных фермах и комплексах необходимо значительное количество рабочей силы, причем любой вид работ требует регулярного, ежедневного выполнения, присутствия обслуживающего персонала в течение всего светового дня, без выходных. Кроме того, выполнение работ без соответствующей механизации – это значительные физические нагрузки. Во всем мире широко распространено и успешно используется различного рода оборудование для механизации и автоматизации работ на фермах и комплексах. Внедрение роботов-дойеров способствует превращению сельского хозяйства в высокотехнологичную и доходную отрасль региональной экономики, а в этом заключается основная цель аграрной политики, проводимой правительством Калужской области.

Автоматизированная система доения – одна из самых последних разработок, сочетающая в себе

новейшие технологии машинного доения, ветеринарные требования и особенный подход к процессу. С 2012 года сельскохозяйственные организации и КФХ Калужской области стали внедрять роботизированное доение коров, в настоящее время около 90 установок фирм Lely, DeLaval, SAC, GEA Farm Technologies и Fullwood используется в молочном скотоводстве. Производственный опыт показал, что приучение коров разного возраста происходит без особых осложнений.

Неоспоримое преимущество доильного робота связано со снижением влияния человеческого фактора. С целью ухода от дефицита рабочей силы производители молока все активнее используют роботизированную доильную технику. Поэтому

экономическая эффективность доильного робота выражается прежде всего экономией затрат физического труда человека. Полученный опыт за годы применения роботов-дояров свидетельствует об универсальности исследуемой технологии доения, успешно применяемой как в крестьянских (фермерских) хозяйствах, так и в крупных товарных хозяйствах [5, с. 30].

Накопившийся хозяйственный опыт в этом направлении позволяет дать оценку эффективности реализации программы на примере отдельных сельскохозяйственных организаций области и в целом по области, выявить положительные и отрицательные стороны проекта.

Таблица 1
Динамика основных показателей производства молока в сельскохозяйственных организациях Калужской области

Показатель	Год						2020 г. к 2010 г., %
	2010	2012	2014	2016	2018	2020	
Сельскохозяйственные организации							
Поголовье коров, тыс. гол.	45,7	48,0	44,7	46,6	56,8	77,8	170,2
Валовое производство молока, тыс. т	186,5	190,7	183,4	225,2	310,5	396,5	212,6
Надой от 1 коровы, кг	4303	4739	5079	5871	6961	7885	183,3
Себестоимость производства молока, руб/л	11,76	13,45	17,14	20,05	20,75	22,60	192,2
Себестоимость реализованного молока, руб/л	11,41	13,08	16,62	19,91	20,77	22,93	200,1
Реализационная цена молока, руб/л	12,70	14,28	20,06	23,96	25,79	29,51	232,4
Прибыль с 1 л молока, руб/л	1,29	1,20	3,44	4,05	5,02	6,58	в 5,1 раза
Уровень рентабельности, %	11,3	9,2	20,7	20,3	24,2	28,7	в 2,5 раза
Количество чел. ч на 1 ц молока	2,63	2,25	1,72	1,51	0,85	0,57	21,7
Куплено скота молочных пород, голов	3991	2709	5779	9647	13950	4773	119,6
КФХ							
Поголовье коров, тыс. гол.	1,8	2,1	3,6	5,1	5,9	6,0	333,3
Валовое производство молока, тыс. т	5,5	6,3	8,0	14,1	18,8	17,3	в 3,1 раза

Table 1
Dynamics of the main indicators of milk production in agricultural organizations of the Kaluga region

Indicator	Year						2020 to 2010, %
	2010	2012	2014	2016	2018	2020	
Agricultural organizations							
Number of cows, thousand heads	45.7	48.0	44.7	46.6	56.8	77.8	170.2
Gross milk production, thousand tons	186.5	190.7	183.4	225.2	310.5	396.5	212.6
Milk yield from 1 cow, kg	4303	4739	5079	5871	6961	7885	183.3
Cost of milk production, rub/l	11.76	13.45	17.14	20.05	20.75	22.60	192.2
Cost of milk sold, rub/l	11.41	13.08	16.62	19.91	20.77	22.93	200.1
The selling price of milk, rub/l	12.70	14.28	20.06	23.96	25.79	29.51	232.4
Profit from 1 liter of milk, rub/l	1.29	1.20	3.44	4.05	5.02	6.58	5.1 times
Profitability level, %	11.3	9.2	20.7	20.3	24.2	28.7	2.5 times
Number of man-hour per 1 c of milk	2.63	2.25	1.72	1.51	0.85	0.57	21.7
Purchased dairy cattle, heads	3991	2709	5779	9647	13950	4773	119.6
Peasant (farm) farms							
Number of cows, thousand head	1.8	2.1	3.6	5.1	5.9	6.0	333.3
Gross milk production, thousand tons	5.5	6.3	8.0	14.1	18.8	17.3	3.1 times

Таблица 2
Меры государственной поддержки роботизированных ферм

Экономика

Показатель	Размер государственной поддержки
Приобретение роботизированных установок для доения коров	40 % затрат
Сервисное обслуживание роботизированных установок	90 % затрат
Потребление энергоресурсов	40 % затрат
Приобретение технологического оборудования для животноводства	40 % затрат
Строительство подъездных дорог	90 % затрат
Подключение к электро- и газовым сетям	90 % затрат
Субсидии на содержание племенного маточного поголовья	2500 руб/гол
Приобретение племенного молодняка сельскохозяйственных животных (есть ограничения)	10 % стоимости головы
Приобретение семени быков-производителей, улучшающих качество потомства, в том числе сексированного	20 % затрат
Приобретение эмбрионов КРС	20 % затрат
Возмещение прямых затрат на создание или модернизацию животноводческих комплексов молочного направления (имеются ограничения)	25 % фактической стоимости объекта
Субсидии на обеспечение прироста собственного производства молока (установлены ограничения)	1200 руб/кг
Субсидии на поддержку собственного производства молока при продуктивности коров: до 4999 кг от 5000 кг	0,3 руб/кг 0,61 руб/кг
Льготное кредитование на приобретение ГСМ, семян, молодняка сельскохозяйственных животных, кормов, ветпрепаратов и др. Приобретение новой с/х техники и оборудования. Строительство, реконструкция, модернизация зданий, строений и сооружений для производства и переработки продукции КРС. Приобретение племенной продукции (материала) для разведения	от 1 до 5 %

Table 2
Measures of state support for robotic farms

Indicator	The amount of state support
Purchase of robotic systems for milking cows	40 % of costs
Maintenance of robotic installations	90 % of costs
Energy consumption	40 % of costs
For the purchase of technological equipment for animal husbandry	40 % of costs
Construction of driveways	90 % of costs
Connection to electric and gas networks	90 % of costs
Subsidies for the maintenance of breeding stock	2500 rub/head
Acquisition of breeding young animals of agricultural animals (there are restrictions)	10 % of the cost of the head
Acquisition of seed from breeding bulls that improve the quality of offspring, including sexed ones.	20 % of costs
Acquisition of cattle embryos	20 % of costs
Reimbursement of direct costs for the creation or modernization of dairy livestock complexes (there are restrictions)	25 % of the actual cost of the object
Subsidies to ensure the growth of own milk production (restrictions are set)	1200 rub/kg
Subsidies to support own milk production with cow productivity: up to 4999 kg from 5000 kg	0.3 rub/kg 0.61 rub/kg
Preferential lending for the purchase of fuel, seeds, young agricultural animals, feed, veterinary medicines, etc. Purchase of new agricultural machinery and equipment. Construction, reconstruction, modernization of buildings, structures and facilities for the production and processing of cattle products. Acquisition of breeding products (material) for breedings	from 1 to 5 %

Анализ основных показателей производства молока в сельскохозяйственных организациях и КФХ Калужской области за длительный период (таблица 1) показывает, что в 2020 году производство молока в сельскохозяйственных организациях области выросло на 212,6 % по сравнению с 2010 годом, а в КФХ – в 3,1 раза. На увеличение производства молока в сельскохозяйственных организациях повлияли такие составляющие, как рост удоя молока от 1 коровы на 183,3 %, замена поголовья молочных пород высокопродуктивным скотом, увеличение поголовья молочного стада коров на 170,2 %. В исследуемый период наблюдается снижение затрат

труда в расчете на 1 ц молока с 2,63 до 0,57 чел. ч, что составляет 78,3 %, или в 4,6 раза, что обусловлено как повышением продуктивности молочного скота, так и внедрением роботизированного доения.

Перечисленные показатели указывают на высокую заинтересованность правительства области в развитии данной подотрасли.

Необходимо отметить ежегодный рост уровня рентабельности производства молока (таблица 1) на протяжении 11 лет с 8 % до 30,6 %, рост в 3,8 раза (за исключением снижения уровня в 2012 и 2017 гг.

Таблица 3
Мониторинг эффективности расходования финансовых средств государственной поддержки по ВЦП «Создание 100 роботизированных молочных ферм» в хозяйствах (всех форм собственности), применяющих роботизированное доение коров

Показатель	Год							2020 г. к 2014 г., %
	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	
Поголовье коров, гол.	2149	4 108	4 964	4 937	5 413	5 391	4 187	101,9 к 2015 г.
Валовой надой молока, т	10 359	19 764	33 319	38 269	42 870	43 139	40 285	388,9
Реализовано молока, в % к валовому надю	86,8	88,6	94,1	91,1	91,1	92,7	92,0	На 6 процентных пунктов
Реализовано молока, т	8 992	17 511	31 353	34 863	39 055	39 990	37 063	412,1
Реализационная цена молока, руб. за 1 л	20,15	22,71	23,62	25,74	24,45	25,43	26,27	130,3
Выручка от реализации молока, млн руб.	181,2	397,7	740,5	897,3	954,9	1016,9	973,6	537,3
Ежегодный прирост выручки, млн руб.	–	216,5	342,8	156,8	57,6	62,0	–43,3	$\Sigma = 792,4$
Получено финансирования по ВЦП, млн руб.	74,6	48,9	42,2	109,8	88,5	42,5	62,0	$\Sigma = 394,2$
Коэффициент общей эффективности расходования финансовых средств по ВЦП, %	–	443	812,3	142,8	65,0	145,9	–69,8	$\bar{\delta} = 201,0$

Table 3
Monitoring of the effectiveness of the expenditure of state support funds under the Departmental Target Program "Creation of 100 robotic dairy farms", in farms (all forms of ownership) using robotic milking of cows

Indicator	Year							2020 to 2014, %
	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	
Number of cows, head	2149	4 108	4 964	4 937	5 413	5 391	4 187	101,9
Gross milk yield, tons	10 359	19 764	33 319	38 269	42 870	43 139	40 285	388,9
Milk sold, in % of gross milk yield	86.8	88.6	94.1	91.1	91.1	92.7	92.0	By 6 percentage points
Milk sold, tons	8 992	17 511	31 353	34 863	39 055	39 990	37 063	412,1
The selling price of milk, rubles per liter	20.15	22.71	23.62	25.74	24.45	25.43	26.27	130,3
Revenue from the sale of milk, million rubles	181.2	397.7	740.5	897.3	954.9	1016.9	973.6	537,3
Annual revenue growth, million rubles	–	216.5	342.8	156.8	57.6	62.0	–43.3	$\Sigma = 792,4$
Received funding under the program, million rubles	74.6	48.9	42.2	109.8	88.5	42.5	62.0	$\Sigma = 394,2$
The coefficient of the overall efficiency of spending funds under the program, %	–	443	812,3	142,8	65,0	145,9	–69,8	$\bar{\delta} = 201,0$

С целью более успешной и быстрой технической модернизации отрасли молочного скотоводства, Правительство Калужской области оказывает помощь агропромышленным предприятиям, одной из них является государственная поддержка в рамках Программы «Создание 100 роботизированных молочных ферм» (таблица 2).

Для расчета эффективности использования средств поддержки за период реализации ВЦП с 2014 по 2020 годы проведено настоящее исследование. В ходе мониторинга эффективности ВЦП (таблица 3) выявлено, что хозяйства, применяющие роботизированное доение коров, успешно реализуют государственную поддержку по ВЦП. На протяжении исследуемого периода в хозяйствах всех форм собственности коэффициент общей эффективности расходования финансовых средств по ВЦП составил в среднем 201 %, а в разные годы проекта – от –69,8 % до 812,3 %. На обслуживаемом роботизированными доильными установками поголовье валовой надой молока за 7 лет увеличился в 3,8 раза.

За исследуемый период произошли глобальные изменения в подотрасли области, которые не позволяют выделить долю экономической эффективности, приходящуюся на внедрение роботизированного доения в целом по области. Однако данный показатель можно проанализировать на примере

хозяйств, в которых не проводилась замена основного маточного поголовья высокопродуктивным, не произошли изменения в составе и качестве кормления коров, системе организации труда, смене технологии содержания коров и не было других причин, которые мешают объективной экономической оценке ВЦП. Исследования проведены в ряде хозяйств области, применяющих роботизированное доение коров: СПК «Русь» Хвастовичского района (показатели по данному хозяйству не могут в данном случае отражать чистоту эксперимента, и невозможно провести расчет эффективности роботизированного доения коров в связи с тем, что, кроме 2017 г., хозяйство не пользовалось субсидиями на роботизированное доение, а выручка за годы исследования падает в связи с заменой маточного поголовья), ЗАО «Кривское» Боровского района, КФХ Тарасенкова г. Калуга, ООО «Хотьково Думиничского района (таблица 4).

Коэффициент общей эффективности расходования финансовых средств государственной поддержки в КФХ Тарасенкова (таблица 6) варьируется по годам от –300 % до +3040 %, динамика показателей нестабильная. Положительным является рост валового производства молока за годы исследования на 91,1 % и рост продуктивности коров – на 9,8 %. Высокий уровень эффективности ВЦП в КФХ Тарасенкова обусловлен высокой реализационной ценой молока.

Таблица 4

Эффективность ВЦП «Создание 100 роботизированных ферм» на примере хозяйств области

Показатель	Год								2020 г. к 1 году роботиза- ции, %
	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	
СПК «Русь» Хвастовичского района									
Ежегодный прирост выручки, млн руб.	–	–	–	–	3,7	–3,3	–1,1	3,6	97,3
Получено финансирования по ВЦП, млн руб.	–	–	–	–	7,3	–	–	–	–
Коэффициент общей эффективности по ВЦП, %	–	–	–	–	50	–	–	–	–
ЗАО «Кривское» Боровского района									
Ежегодный прирост выручки, млн руб.	–	–	–	19,3	14,4	20,4	10,4	8,6	$\Sigma = 73,1$
Получено финансирования по ВЦП, млн руб.	5,8	5,0	2,4	7,0	13,2	7,8	8,0	7,8	$\Sigma = 43,8$
Коэффициент общей эффективности по ВЦП, %	–	–	–	276	109	261	130	110	$\bar{\delta} = 167$
КФХ Тарасенкова г. Калуга									
Ежегодный прирост выручки, млн руб.	–	–	–	6,9	1,0	15,2	–1,5	2,8	$\Sigma = 24,4$
Получено финансирования по ВЦП, млн руб.	–	–	14,8	–	0,8	0,5	0,5	1,3	$\Sigma = 3,1$
Коэффициент общей эффективности по ВЦП, %	–	–	–	–	125	3040	–300	215	$\bar{\delta} = 787$
ООО «Хотьково Думиничского района									
Ежегодный прирост выручки, млн руб.	–	–	–	–	–0,2	–3,6	0,3	15,8	$\Sigma = 3,1^*$
Получено финансирования по ВЦП, млн руб.	–	–	18,6	16,6	2,0	0,2	0,5	1,6	$\Sigma = 4,3$
Коэффициент общей эффективности по ВЦП, %	–	–	–	–	–10,0	1800	60,0	10,1	$\bar{\delta} = 38$

Table 4
Program effectiveness Departmental Target Program "Creation of 100 robotic farms"
on the example of farms in the region

Indicator	Year								2020 to 1 year of robotization, %
	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	
SEC "Rus" of Khvastovichi district									
Annual revenue growth, million rubles	–	–	–	–	3.7	–3.3	–1.1	3.6	973
Received funding, million rubles	–	–	–	–	7.3	–	–	–	–
The coefficient of the overall efficiency of the expenditure of financial resources, %	–	–	–	–	50	–	–	–	–
CJSC "Krivskoe" of Borovsky district									
Annual revenue growth, million rubles	–	–	–	19.3	14.4	20.4	10.4	8.6	$\Sigma = 73.1$
Received funding, million rubles	5.8	5.0	2.4	7.0	13.2	7.8	8.0	7.8	$\Sigma = 43.8$
The coefficient of the overall efficiency of the expenditure of financial resources, %	–	–	–	276	109	261	130	110	$\bar{\delta} = 167$
Tarassenkov's farm of Kaluga									
Annual revenue growth, million rubles	–	–	–	6.9	1.0	15.2	–1.5	2.8	$\Sigma = 24.4$
Received funding, million rubles	–	–	14.8	–	0.8	0.5	0.5	1.3	$\Sigma = 3.1$
The coefficient of the overall efficiency of the expenditure of financial resources, %	–	–	–	–	125	3040	–300	215	$\bar{\delta} = 787$
LLC "Khotkovo" of Duminichi district									
Annual revenue growth, million rubles	–	–	–	–	–0.2	–3.6	0.3	15.8	$\Sigma = 3.1^*$
Received funding, million rubles	–	–	18.6	16.6	2.0	0.2	0.5	1.6	$\Sigma = 4.3$
The coefficient of the overall efficiency of the expenditure of financial resources, %	–	–	–	–	–10.0	1800	60.0	10.1	$\bar{\delta} = 38$

Таблица 5
Эффективность ВЦП «Создание 100 роботизированных ферм» на примере
ЗАО «Кривское» Боровского района

Показатель	Год								2020 г. к 2013 г., %
	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	
Поголовье коров, тыс. гол.	400	400	445	445	445	490	490	490	110,1
Надой от 1 коровы, кг	6163	6270	6271	6614	7267	8327	8875	8882	141,6
Количество доярок, чел.	5	5	3	2	2	2	2	2	40,0
Количество тыс. чел. ч	18,0	18,0	18,0	18,0	9,8	9,0	8,0	8,0	44,4
Приходится чел. ч на 1 ц молока	0,73	0,71	0,70	0,6	0,3	0,2	0,18	0,18	24,6
Количество доильных роботов фирмы DeLaval, шт.	–	–	8	8	8	8	8	8	–
Валовое производство молока (на роботизированных установках), т	2465	2508	2653	2937	3234	3972	4348	4352	164,0
Реализовано молока, т	2310	2475	2430	2693	2972	3734	4087	4139	170,3
Реализационная цена молока, руб. за 1 л	–	–	22,11	27,12	29,42	29,14	28,91	30,63	–
Выручка от реализации молока, млн руб.	–	–	53,7	73,0	87,4	107,8	118,2	126,8	236,1
Ежегодный прирост выручки, млн руб.	–	–	–	19,3	14,4	20,4	10,4	8,6	$\Sigma = 73,1$
Получено финансирования по ВЦП, млн руб.	5,8	5,0	2,4	7,0	13,2	7,8	8,0	7,8	$\Sigma = 43,8$
Коэффициент общей эффективности по ВЦП, %	–	–	–	276	109	261	130	110	$\bar{\delta} = 167$

Table 5
The effectiveness of the Departmental Target Program "Creation of 100 robotic farms" by example CJSC "Krivskoe" of Borovskiy district

Indicator	Year								2020 to 2013, %
	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	
Number of cows, head	400	400	445	445	445	490	490	490	110.1
Milk yield from 1 cow, kg	6163	6270	6271	6614	7267	8327	8875	8882	141.6
Number of milkmaids, people	5	5	3	2	2	2	2	2	40.0
Number of thousand hours/hour	18.0	18.0	18.0	18.0	9.8	9.0	8.0	8.0	44.4
Number of man-hour per 1 liter milk	0.73	0.71	0.70	0.6	0.3	0.2	0.18	0.18	24.6
Number of milking robots of the company DeLaval, pieces	–	–	8	8	8	8	8	8	–
Gross milk production (on robotic installations), tons	2465	2508	2653	2937	3234	3972	4348	4352	164.0
Milk sold, tons	2310	2475	2430	2693	2972	3734	4087	4139	170.3
The selling price of milk, rubles per 1 liter	–	–	22.11	27.12	29.42	29.14	28.91	30.63	–
Revenue from the sale of milk, million rubles	–	–	53.7	73.0	87.4	107.8	118.2	126.8	236.1
Annual revenue growth, million rubles	–	–	–	19.3	14.4	20.4	10.4	8.6	$\Sigma = 73.1$
Received funding under the program, million rubles	5.8	5.0	2.4	7.0	13.2	7.8	8.0	7.8	$\Sigma = 43.8$
Overall efficiency ratio for Departmental Target Program, %	–	–	–	276	109	261	130	110	$\bar{\delta} = 167$

ЭКОНОМИКА

Среди нескольких анализируемых хозяйств чистоту эксперимента (учитываются только факторы роботизации доения коров) показали два хозяйства ЗАО «Кривское» и КФХ Тарасенкова (таблицы 5, 6).

Анализ основных показателей производства молока в ЗАО «Кривское» Боровского района (таблица 5) показывает эффективное использование финансовых средств государственной поддержки по ВЦП «Создание 100 роботизированных молочных ферм», коэффициент эффективности по годам исследований варьируется от 110 до 276 % при росте производства молока в период внедрения роботизации доения коров (2015–2020 гг.) на 64 %. Положительным аспектом анализа, стали трудозатраты в расчете на 1 ц молока, которые снизились в связи с внедрением роботизации доения на 75,4 %, а количество доярок сократилось с пяти до двух человек.

Обсуждение и выводы (Discussion and Conclusion)

1. Коэффициент общей эффективности расходования финансовых средств в целом по области в среднем за весь период исследования составляет 201 %, что характеризует эффективность ВЦП. Во многих хозяйствах (в том числе среди исследуемых) по объективным причинам затруднена возможность расчета показателя эффективности государственной поддержки или он не дает достоверной картины исследования. На коэффициент эффективности ВЦП влияет множество факторов: замена маточного поголовья молочного скота с менее продуктивного на высокоудойное; качество кормления коров; система организации труда; смена технологии содержания (с привязного на беспривязное) и другие причины.

2. Расчет анализа эффективности государственной поддержки достоверен только в хозяйствах со стабильным технологическим процессом, отсутствием побочных факторов, влияющих на нее результат. Коэффициент общей эффективности расходования финансовых средств государственной поддержки в таких хозяйствах, как ЗАО «Кривское», КФХ Тарасенкова, по годам исследований составляет соответственно 167 % и 787 %.

3. На фоне роста производства молока с 2010 до 2020 год (в сельскохозяйственных организациях Калужской области – на 212 %, а в КФХ – в 3,1 раза) модернизация отрасли молочного скотоводства и постепенный перевод ее на роботизированное доение коров способствовала сокращению затрат труда на производство 1 ц молока (в целом по сельскохозяйственным организациям Калужской области с 2013 года) с 2,1 до 0,57 чел. ч, что составляет снижение на 73 %. Аналогичная динамика наблюдается в исследуемых хозяйствах: в ЗАО «Кривское» сокращение трудозатрат составило 75,4 % (с 0,73 до 0,18 чел. ч), что является подтверждением того, что применение роботов на молочных фермах способствует решению кадровых проблем.

4. Анализ работы ЗАО «Кривское», КФХ Тарасенкова, применяющих роботизированное доение коров (без учета сопутствующих факторов), подтверждает, что роботизация способствует увеличению продуктивности коров в этих хозяйствах на 41,6 и 9,8 % соответственно.

Таблица 6
Эффективность ВЦП «Создание 100 роботизированных ферм»
на примере КФХ Тарасенкова г. Калуга

Показатель	Год						2020 г к 2015 г., %
	2015	2016	2017	2018	2019	2020	
Поголовье коров, тыс. гол.	116	116	146	151	151	174	150,0
Надой от 1 коровы, кг	5416	5428	5430	5582	5864	5949	109,8
Количество доильных роботов Lely, шт.	2	2	2	2	2	3	150,0
Валовое производство молока, т	584	722	831	978	1056	1116	191,1
Реализовано молока, т	568	672	727	918	1008	1075	189,2
Реализационная цена молока, руб. за 1 л	26,91	33,07	31,98	41,92	36,62	36,90	–
Выручка от реализации молока, млн руб.	15,3	22,2	23,2	38,4	36,9	39,7	259,5
Ежегодный прирост выручки, млн руб.	–	6,9	1,0	15,2	–1,5	2,8	$\Sigma = 24,4^*$
Получено финансирования по ВЦП, млн руб.	14,8	–	0,8	0,5	0,5	1,3	$\Sigma = 3,1^*$
Коэффициент общей эффективности расходования финансовых средств по ВЦП, %	–	–	125	3040	–300	215	$\bar{\delta} = 787,1$

Примечание. * К 2016 году.

Table 6
The effectiveness of the Departmental Target Program “Creation of 100 robotic farms”
on the example of the Tarasenkova farm of Kaluga

Indicator	Year						2020 to 2015, %
	2015	2016	2017	2018	2019	2020	
Number of cows, head	116	116	146	151	151	174	150.0
Milk yield from 1 cow, kg	5416	5428	5430	5582	5864	5949	109.8
Number of milking robots Lely, pieces	2	2	2	2	2	3	150.0
Gross milk production, tons	584	722	831	978	1056	1116	191.1
Milk sold, tons	568	672	727	918	1008	1075	189.2
The selling price of milk, rubles per 1 liter	26.91	33.07	31.98	41.92	36.62	36.90	–
Revenue from the sale of milk, million rubles	15.3	22.2	23.2	38.4	36.9	39.7	259.5
Annual revenue growth, million rubles	–	6.9	1.0	15.2	–1.5	2.8	$\Sigma = 24.4^*$
Received funding under the program, million rubles	14.8	–	0.8	0.5	0.5	1.3	$\Sigma = 3.1^*$
Overall efficiency ratio for Departmental Target Program, %	–	–	125	3040	–300	215	$\bar{\delta} = 787.1$

Note. * To 2016.

5. Наряду с очевидным преимуществом автоматических роботизированных доильных систем в процессе их эксплуатации обнаружен ряд проблемных моментов. Прежде всего, это их высокая стоимость и дорогое техническое обслуживание доильных роботов, а также необходимость реконструкции или строительство новых ферм в связи с переводом молочного стада коров на беспривязное

содержание, что влечет за собой увеличение себестоимости продукции и снижение рентабельности производства. Даже несмотря на многие направления государственной поддержки в этом вопросе, большая часть хозяйств не может преодолеть этот финансовый барьер, что ставит под угрозу реализацию ВЦП «Создание 100 роботизированных молочных ферм».

Библиографический список

1. Хисамов Р. Р., Загидуллин Л. Р., Каюмов Р. Р., Ломакин И. В. Способ отбора коров для доения на роботизированной установке // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н. Э. Баумана. 2021. № 1. С. 210–214.
2. Чеченихина О. С. Эффективность внедрения роботизированной системы доения крупного рогатого скота // Аграрный вестник Урала. 2018. № 8 (185). С. 62–68.
3. Киселев Л. Ю., Камалов Р. А., Борисов М. Ю., Федосеева Н. А., Санова З. С. Современные технологии роботизированного доения коров // Российская сельскохозяйственная наука. 2019. № 3. С. 54–57.
4. Загидуллин Л. Р., Хисамов Р. Р., Шаидуллин Р. Р., Каюмов Р. Р., Нигматзянов С. М. Поведенческая активность коров в условиях роботизированного доения и ее связь с молочной продуктивностью // Молочное и мясное скотоводство. 2020. № 8. С. 10–12.

5. Горелик О. В., Федосеева Н. А., Киселев Л. Ю., Сойнова О. Л., Санова З. С. Частота доения коров – путь к увеличению молочной продуктивности в условиях роботизированных ферм // Аграрный вестник Урала. 2018. № 11 (178). С. 27–32.
6. Никитин М. В., Кондратьева Т. Н. Технологический проект роботизации фермы // Современные ресурсосберегающие технологии производства молока: от теории к практике: материалы Всероссийской научно-практической конференции. Великий Новгород, 2018. С. 243–248.
7. Симонов Г. А., Никифоров В. Е., Иванова Д. А., Филиппова О. Б. Роботизированная технология доения коров повышает эффективность производства молока // Наука в центральной России. 2020. № 5 (47). С. 74–81.
8. Суровцев В. Н., Никулина Ю. Н. Эффективность освоения систем роботизированного доения // Молочное и мясное скотоводство. 2018. № 8. С. 3–7.
9. Комлацкий Г. В., Мельниченко А. А., Лазарев Д. О. Перспективы использования роботизированного доения в малых формах хозяйствования // Аграрный научный журнал. 2020. № 11. С. 117–120.
10. Федосеева Н. А., Санова З. С., Ананьева Е. В. Роботизация – залог успешного развития молочного скотоводства Калужской области // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2018. № 2. С. 149–154.
11. Shilov A. I., Lyashuk R. N. Milk production on a modern dairy farm // Bulletin of agrarian science. 2021. No. 3 (90). Pp. 101–106.
12. Лысенко Ю. Поладят ли буренки с роботом // Эффективное животноводство. 2021. № 6 (172). С. 80–84.
13. Симонов Г. А., Никифоров В. Е., Филиппова О. Б. Преимущества роботов перед традиционной технологией доения коров // Наука в центральной России. 2020. № 4 (46). С. 54–62.
14. Кузнецова Л. В. Современные методы государственной поддержки сельскохозяйственных организаций в условиях реализации программ, принятых правительством калужской области // Владимирский земледелец. 2019. № 1 (87). С. 51–54.
15. Косякова Л. Н., Попова А. Л. Оценка государственной поддержки в условиях развития региональных стратегий АПК // Научное обеспечение развития АПК в условиях импортозамещения: сборник научных трудов. Санкт-Петербург, 2018. С. 83–86.

Об авторах:

Любовь Васильевна Кузнецова¹, кандидат экономических наук, ведущий научный сотрудник, ORCID 0000-0001-6225-1663, AuthorID 822041; +7 961 006-57-48, torg.kniish@mail.ru

Владимир Николаевич Мазуров¹, кандидат сельскохозяйственных наук, директор, ORCID 0000-0003-3427-0116, AuthorID 178413; +7 910 913-98-71, knipti.mazurov@mail.ru

¹ Калужский научно-исследовательский институт сельского хозяйства – филиал Федерального исследовательского центра картофеля имени А. Г. Лорха, Калуга, Россия

The effectiveness of the implementation of the Departmental Target Program “Creation of 100 robotic dairy farms in the Kaluga region”

L. V. Kuznetsova[✉], V. N. Mazurov¹

¹ Kaluga Research Agriculture Institute – branch of the A. G. Lorkh Federal Potato Research Center, Kaluga, Russia

[✉]E-mail: torg.kniish@mail.ru

Abstract. The purpose of the study is to analyze the effectiveness of the implementation of the “Creation of 100 robotic dairy farms” in the Kaluga region, the economic assessment of the implementation of the Program to identify its positive and negative sides. **Research methods.** The research was carried out in the scientific department – Economics and Organization of the Kaluga Research Institute of Agricultural Sciences – branch of the A. G. Lorkh Federal Potato Research Center in accordance with generally accepted methods and the methodology of the standard assessment of the effectiveness of the Departmental Target Program approved by Order No. 592-p of the Ministry of Economic Development of the Kaluga Region dated 05.06.2008 (as amended by Order No. 1177 of the Ministry of Economic Development of the Kaluga Region dated 16.11.2016-p) No. 1177-p). **Results.** Studies of the effectiveness of the implementation of the Departmental Target Program “Creation of 100 robotic dairy

farms” in the Kaluga region have shown the effectiveness of regional support measures. The coefficient of overall efficiency of spending funds, on average for the entire period of the study is 201 %, with variations over the years of research from –69.8 to 812.3 %. Milk production in agricultural organizations and peasant (farmer) farms of the Kaluga region increased by 212.6 % compared to 2010, and in farms – by 3.1 times. In the context of farms: according to JSC “Krivskoye” from 110 to 276 % (on average, according to the study, 167 %), with an increase in milk production during the introduction of robotization of milking cows (from 2015 to 2020) 164 %; according to the Tarasenkov farm from –300 to 3040 % (on average, according to the study, 787 %). Against the background of an increase in milk production, the transfer to robotic milking of cows contributed to a reduction in labor costs for the production of 1 kg of milk from 2013 in the Kaluga region from 2.63 to 0.57 man-hour, a decrease of 73 %. A similar dynamics is observed in CJSC “Krivskoe”, a reduction in labor costs of 75.4 % (from 0.73 to 0.18 man-hour). **Scientific novelty.** For the first time in the conditions of the region, an analysis of the main results of the work of agricultural producers participating in the Departmental target program was carried out, an assessment of the effectiveness of implementation was given on the example of a separate agricultural organization, a farm, and the region as a whole.

Keywords: analysis, economic efficiency, efficiency, robotization of milking cows, Departmental Target Program “Creation of 100 robotic dairy farms”.

For citation: Kuznetsova L. V., Mazurov V. N. Rezul'tativnost' realizatsii VTsP “Sozдание 100 robotizirovannykh molochnykh ferm v Kaluzhskoy oblasti” [The effectiveness of the implementation of the Departmental Target Program “Creation of 100 robotic dairy farms in the Kaluga region”] // Agrarian Bulletin of the Urals. 2022. No. 07 (222). Pp. 79–90. DOI: 10.32417/1997-4868-2022-222-07-79-90. (In Russian.)

Date of paper submission: 21.03.2022, **date of review:** 08.04.2022, **date of acceptance:** 25.04.2022.

References

1. Khisamov P. R., Zagidullin L. R., Kayumov R. R., Lomakin I. V. Sposob otbora korov dlya doyeniya na robotizirovannoy ustanovke [Method of selection of cows for milking on a robotic installation] // Scientific notes of the Kazan State Academy of Veterinary Medicine named after N. E. Bauman. 2021. No. 1. Pp. 210–214. (In Russian.)
2. Chechenikhina O. S. Effektivnost' vnedreniya robotizirovannoy sistemy doyeniya krupnogo rogatogo skota [The effectiveness of the introduction of a robotic milking system for cattle] // Agrarian Bulletin of the Urals. 2018. No. 8 (185). Pp. 62–68. (In Russian.)
3. Kiselev L. Yu., Kamalov R. A., Borisov M. Yu., Fedoseeva N. A., Sanova Z. S. Sovremennyye tekhnologii robotizirovannogo doyeniya korov [Modern technologies of robotic milking of cows] // Russian Agricultural Science. 2019. No. 3. Pp. 54–57. (In Russian.)
4. Zagidullin L. R., Khisamov R.R., Shaydullin R. R., Kayumov R. R., Nigmatzyanov S. M. Sovremennyye tekhnologii robotizirovannogo doyeniya korov [Behavioral activity of cows in the conditions of robotic milking and its relation to milk productivity] // Dairy and meat cattle breeding. 2020. No. 8. Pp. 10–12. (In Russian.)
5. Gorelik O. V., Fedoseeva N. A., Kiselev L. Yu., Soynova O. L., Sanova Z. S. Chastota doyeniya korov – put' k uvelicheniyu molochnoy produktivnosti v usloviyakh robotizirovannykh ferm [The frequency of milking cows is the way to increase milk productivity in the conditions of robotic farms] // Agrarian Bulletin of the Urals. 2018. No. 11 (178). Pp. 27–32. (In Russian.)
6. Nikitin M. V., Kondrat'eva, T. N. Tekhnologicheskiy proyekt robotizatsii ferm [Technological project of farm robotization] // Sovremennyye resursosberegayushchiye tekhnologii proizvodstva moloka: ot teorii k praktike: materialy Vserossiyskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii. Velikiy Novgorod, 2018. Pp. 243–248. (In Russian.)
7. Simonov G. A., Nikiforov V. E., Ivanova D. A., Filippova O. B. Robotizirovannaya tekhnologiya doyeniya korov povyshayet effektivnost' proizvodstva moloka [Robotic cow milking technology increases milk production efficiency] // Science in the Central Russia. 2020. No. 5 (47). Pp. 74–81. (In Russian.)
8. Surovtsev V. N., Nikulin Yu. N. Effektivnost' osvoyeniya sistem robotizirovannogo doyeniya [Efficiency of mastering robotic milking systems] // Dairy and beef cattle. 2018. No. 8. Pp. 3–7. (In Russian.)
9. Komlatsky G. V., Mel'nichenko A. A., Lazarev D. O. Perspektivy ispol'zovaniya robotizirovannogo doyeniya v malykh formakh khozyaystvovaniya [Prospects for the use of robotic milking in small forms of management] // Agrarian scientific journal. 2020. No. 11. Pp. 117–120. (In Russian.)
10. Fedoseeva N. A., Sanova Z. S., Ananyeva E. V. Robotizatsiya – zalog uspeshnogo razvitiya molochnogo skotovodstva Kaluzhskoy oblasti [Robotization is the key to the successful development of dairy cattle breeding in the Kaluga region] // Bulletin of the Michurinsk State Agrarian University. 2018. No. 2. Pp. 149–154. (In Russian.)
11. Shilov A. I., Lyashuk R. N. Proizvodstvo moloka na sovremennoy molochnoy ferme [Milk production on a modern dairy farm] // Bulletin of Agrarian Science. 2021. No. 3 (90). Pp. 101–106.

12. Lysenko Yu. Poladyat li burenki s robotom [Will the cows get along with the robot] // Efficient animal husbandry. 2021. No. 6 (172). Pp. 80–84. (In Russian.)
13. Simonov G. A., Nikiforov V. E., Filippova O. B. Preimushchestva robotov pered traditsionnoy tekhnologiyey doeniya korov [Advantages of robots over traditional cow milking technology] // Science in Central Russia. 2020. No. 4 (46). Pp. 54-62. (In Russian.)
14. Kuznetsova L. V. Sovremennyye metody gosudarstvennoy podderzhki sel'skokhozyaystvennykh organizatsiy v usloviyakh realizatsii programm, prinyatykh pravitel'stvom kaluzhskoy oblasti [Modern methods of state support of agricultural organizations in the context of the implementation of programs adopted by the Government of the Kaluga region] // Vladimir agricolist. 2019. No. 1 (87). Pp. 51–54. (In Russian.)
15. Kosyakova L. N., Popov A. L. Otsenka gosudarstvennoy podderzhki v usloviyakh razvitiya regional'nykh strategiy APK [Assessment of state support in the context of the development of regional strategies of the agro-industrial complex] // Nauchnoye obespecheniye razvitiya APK v usloviyakh importozameshcheniya: sbornik nauchnykh trudov Saint-Petersburg, 2018. Pp. 83–86. (In Russian.)

Authors' information:

Lyubov' V. Kuznetsova¹, candidate of economic sciences, leading researcher, ORCID 0000-0001-6225-1663, AuthorID 822041; +7 961 006-57-48, *torg.kniish@mail.ru*

Vladimir N. Mazurov¹, candidate of agricultural sciences, director, ORCID 0000-0003-3427-0116, AuthorID 178413; +7 910 913-98-71, *knipti.mazurov@mail.ru*

¹Kaluga Research Agriculture Institute – Branch of Russian Potato Research Centre, Kaluga, Russia