Научная статья
УДК 338
DOI: 10.17213/2075-2067-2023-6-140-152

ЦИФРОВИЗАЦИЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА В ПОДДЕРЖКУ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ РОССИИ

Татьяна Николаевна Литвинова[1]✉, Ольга Михайловна Земскова[2], Кирилл Юрьевич Тихомиров[3]

[1, 2]Волгоградский государственный аграрный университет, Волгоград, Россия
[3]Российский университет дружбы народов им. Патриса Лумумбы, Москва, Россия
[1]litvinova1358@yandex.ru✉, ORCID: 0000-0003-3101-2621
[2]omzemskova@gmail.com, ORCID: 0000-0002-2849-2364
[3]Moscowkirill@gmail.com, ORCID: 0009-0009-3481-1390

Аннотация. ***Целью исследования*** *является очерчивание круга наиболее перспективных областей цифровизации сельского хозяйства в поддержку продовольственной безопасности России.*

Методологическую базу исследования *составляет метод регрессионного анализа. С его помощью на основе статистики Росстата по регионам России в 2021 г. определены последствия цифровизации сельского хозяйства в различных областях.*

Результаты исследования. *Определена российская модель цифровизации сельского хозяйства, раскрывшая наиболее перспективные области цифровизации сельского хозяйства в России: финансовые расчеты в электронном виде, предоставление доступа к базам данных через Интернет, CRM-системы, SCM-системы и электронный документооборот.*

Перспективы исследования *связаны с конкретизацией с позиций продовольственной безопасности и количественного измерения экономической отдачи от каждой из областей цифровизации сельского хозяйства в России. Эмпирическая ценность раскрытой перспективы совершенствования практики цифровизации сельского хозяйства объясняется тем, что ориентация на нее государственных регуляторов аграрной экономики обеспечит максимальное раскрытие потенциала укрепления продовольственной безопасности России на временном горизонте 2030–2031 гг. На основе комплекса предложенных авторских рекомендаций по совершенствованию практики цифровизации сельского хозяйства в поддержку продовольственной безопасности России на временном горизонте 2030–2031 гг. сельскохозяйственные организации смогут повысить эффективность цифровизации. Предложенные рекомендации предоставили сельскохозяйственным организациям России четкое руководство к действию по цифровизации с фокусом на наиболее перспективных (с позиций экономической отдачи) областях.*

Ключевые слова: *цифровизация, сельское хозяйство, сельскохозяйственные организации, продовольственная безопасность, аграрная экономика, Россия*

Для цитирования: *Литвинова Т. Н., Земскова О. М., Тихомиров К. Ю. Цифровизация сельского хозяйства в поддержку продовольственной безопасности России // Вестник Южно-Российского государственного технического университета. Серия: Социально-экономические науки. 2023. Т. 16, № 6. С. 140–152. http://dx.doi.org/10.17213/2075-2067-2023-6-140-152.*

© Литвинова Т. Н., Земскова О. М., Тихомиров К. Ю., 2023

Original article

DIGITALIZATION OF AGRICULTURE IN SUPPORT OF RUSSIA'S FOOD SECURITY

Tatiana N. Litvinova[1]✉, Olga M. Zemskova[2], Kirill Yu. Tikhomirov[3]

[1, 2]Volgograd State Agrarian University, Volgograd, Russia
[3]Peoples' Friendship University of Russia named after Patrice Lumumba, Moscow, Russia
[1]litvinova1358@yandex.ru✉, ORCID: 0000-0003-3101-2621
[2]omzemskova@gmail.com, ORCID: 0000-0003-3101-2621
[3]Moscowkirill@gmail.com, ORCID: 0009-0009-3481-1390

Abstract. ***The purpose of the study*** *is to outline the range of the most promising areas of digitalization of agriculture in support of food security in Russia.*

The methodological basis of the study *is the regression analysis method. With its help, based on Rosstat statistics for the regions of Russia in 2021, the consequences of digitalization of agriculture in various fields are determined.*

The results of the study. *The Russian model of digitalization of agriculture has been defined, which revealed the most promising areas of digitalization of agriculture in Russia: financial calculations in electronic form, providing access to databases via the Internet, CRM systems, SCM systems and electronic document management.*

The prospects of the study *are related to concretization from the standpoint of food security and quantitative measurement of the economic impact from each of the areas of digitalization of agriculture in Russia. The empirical value of the disclosed prospect of improving the practice of digitalization of agriculture is explained by the fact that the orientation of state regulators of the agricultural economy to it will ensure the maximum disclosure of the potential for strengthening Russia's food security over the time horizon of 2030–2031. Based on the set of proposed author's recommendations for improving the practice of digitalization of agriculture in support of food security in Russia over the time horizon of 2030–2031, agricultural organizations will be able to increase the effectiveness of digitalization. The proposed recommendations provided agricultural organizations in Russia with a clear guide to action on digitalization with a focus on the most promising (from the standpoint of economic returns) areas.*

Keywords: *digitalization, agriculture, agricultural organizations, food security, agricultural economy, Russia*

For citation: *Litvinova T. N., Zemskova O. M., Tikhomirov K. Yu. Digitalization of agriculture in support of Russia's food security // Bulletin of the South Russian State Technical University. Series: Socio-economic Sciences. 2023; 16(6): 140–152. (In Russ.). http://dx.doi.org/10.17213/2075-2067-2023-6-140-152.*

Введение. Продовольственная безопасность входит в круг стратегических приоритетов России в текущей вехе развития отечественной экономики. Временной горизонт этой вехи (2030–2031 гг.) очерчен как текущим Десятилетием науки и технологий[1], так и действующей Доктриной продовольственной безопасности[2]. На указанном временном

1 Указ от 25 апреля 2022 г. №231 «Объявить 2022–2031 годы в Российской Федерации Десятилетием науки и технологий» [Электронный ресурс]. URL: http://www.kremlin.ru/acts/bank/47771 (дата обращения: 30.11.2023).

2 Доктрина продовольственной безопасности РФ, утвержденная указом Президента РФ от 21 января 2020 г. №20 [Электронный ресурс]. URL: http://www.scrf.gov.ru/security/economic/document108/ (дата обращения: 30.11.2023).

горизонте технологический уклад аграрной экономики России, очевидно, продолжит претерпевать интенсивные изменения, как это происходит в последние годы.

Успешное построение цифровой экономики в России обеспечило ускорение темпа экономического роста и укрепление экономической безопасности — преимущества внедрения передовых технологий явно выражены во всех отраслях отечественной хозяйственной системы. И в каждой из этих отраслей экономическая отдача от применения разных цифровых технологий существенно различается среди этих технологий. Проблема заключается в неопределенности последствий приложения доступных цифровых технологий в сельском хозяйстве.

Актуальность решения поставленной научно-практической проблемы объясняется тем, что из-за нее потенциал роста уровня продовольственной безопасности России раскрывается не полностью [10]. При успешном внедрении цифровых технологий улучшается положение сельскохозяйственных организаций на целевом рынке, а также наращивается технологический суверенитет отечественной аграрной экономики. В противном случае, если применение цифровые технологий оказывается неоправданным, инвестировавшие в их внедрение сельскохозяйственные организации терпят убытки, что может вызывать дефицит сельскохозяйственной продукции на рынках аграрной экономики, повышающий риски роста цен на данную продукцию и снижение ее качества.

В связи с этим важно обеспечить научно-методическую поддержку целенаправленной и высокоэффективной цифровизации сельского хозяйства, сфокусированной на областях с наибольшей экономической отдачей. Это определило постановку цели этой статьи, которая состоит в том, чтобы очертить круг наиболее перспективных областей цифровизации сельского хозяйства в поддержку продовольственной безопасности России.

Обзор литературы. Концепция цифрового сельского хозяйства, составляющая теоретическую основу исследования в этой статье, широко представлена в опубликованной научной литературе [2; 5; 7]. В ней выделены следующие потенциальные области цифровизации сельского хозяйства:

— автоматизация производства [8];

— финансовые расчеты в электронном виде [4];

— предоставление доступа к базам данных через интернет [9];

— CRM-системы [3];

— ERP-системы [1];

— SCM-системы [11];

— электронный документооборот [6].

Данные области определены в имеющейся литературе по аналогии с другими отраслями экономики. Критический анализ существующей литературы показал, что в ней области цифровизации изучены поверхностно. Большинство опубликованных работ ограничиваются перечислением потенциальных областей цифровизации сельского хозяйства, в то время как конкретные результаты внедрения передовых технологий по данным областям не приводятся и остаются неясными.

Эта статья стремится преодолеть указанный недостаток существующей литературы посредством раскрытия причинно-следственных связей технологической модернизации сельского хозяйства в каждой из выделенных потенциальных областей его цифровизации.

Материалы и методы. Для получения наиболее полных и достоверных результатов это исследование проводится с опорой на экономико-математический аппарат. В качестве статистической базы исследования выступили материалы новейшей статистики Росстата, которая подсчитана на 2021 г. по 95 территориальным единицам Российской Федерации — все они вошли в выборку этой статьи[3]. В качестве показателей продовольственной безопасности изучаются следующие:

— рентабельность проданной продукции в растениеводстве ($ПРОДБ_1$);

— рентабельность проданной продукции в животноводстве ($ПРОДБ_2$);

— индекс производства продукции сельского хозяйства ($ПРОДБ_3$).

3 Регионы России. Социально-экономические показатели 2022 [Электронный ресурс] // Росстат. URL: https://rosstat.gov.ru/folder/210/document/13204 (дата обращения: 30.11.2023).

В качестве факторов (областей цифровизации), влияющих на продовольственную безопасность, изучаются следующие:

— доля организаций, автоматизирующих производство ($ЦСХ_1$);

— доля организаций, осуществляющих финансовые расчеты в электронном виде ($ЦСХ_2$);

— доля организаций, предоставляющих доступ к базам данных через Интернет ($ЦСХ_3$);

— доля организаций, использующих CRM-системы ($ЦСХ_4$);

— доля организаций, использующих ERP-системы ($ЦСХ_5$);

— доля организаций, использующих SCM-системы ($ЦСХ_6$);

— доля организаций, осуществляющих электронный документооборот ($ЦСХ_7$).

Исследовательская модель составляется с помощью метода регрессионного анализа и имеет следующий вид:

$$ПРОДБ = a + \sum (b \times ЦСХ) \qquad (1)$$

О позитивном влиянии цифровизации в каждой из ее областей свидетельствует положительное значение коэффициента регрессии *b*. Отбираются те области цифровизации (ЦСХ), в которых наблюдается положительное значение *b* хотя бы для одной результирующей переменной (ПРОД). Методом подстановки альтернативных значений в модель (1) определяется перспектива и составляются рекомендации по совершенствованию практики цифровизации сельского хозяйства в поддержку продовольственной безопасности России на временном горизонте 2030–2031 гг.

Результаты. Для определения экономических последствий технологической модернизации сельского хозяйства проведен регрессионный анализ зависимости проявлений продовольственной безопасности от цифровизации в различных областях сельского хозяйства в разрезе регионов России в 2021 г. Полученные результаты отражены в таблицах 1–3[4].

Результаты из таблицы 1 свидетельствуют о том, что изменение рентабельности проданной продукции в растениеводстве среди регионов России в 2021 г. на 39,35% определяется различиями в масштабе цифровизации по ее рассматриваемым областям. Выявленные регрессионные зависимости отражает следующее уравнение:

$$ПРОДБ_1 = -15{,}72 - 1{,}82 \times ЦСХ_1 - 3{,}90 \times ЦСХ_2 + 0{,}84 \times ЦСХ_3 + 7{,}65 \times ЦСХ_4 - 2{,}58 \times ЦСХ_5 - 3{,}38 \times ЦСХ_6 + 2{,}75 \times ЦСХ_7 \qquad (2)$$

Согласно уравнению (2), при увеличении доли организаций, предоставляющих доступ к базам данных через Интернет, на 1% рентабельность проданной продукции в растениеводстве в России возрастает на 0,84%. При увеличении доли организаций, использующих CRM-системы, на 1% рентабельность проданной продукции в растениеводстве в России возрастает на 7,65%.

При увеличении доли организаций, осуществляющих электронный документооборот, на 1% рентабельность проданной продукции в растениеводстве в России возрастает на 2,75%. Уравнение (2) соответствует уровню значимости 0,05, что указывает на его надежность и на статистическую значимость установленных регрессионных зависимостей.

Результаты из таблицы 2 свидетельствуют о том, что изменение рентабельности проданной продукции в растениеводстве среди регионов России в 2021 г. на 39,35% определяется различиями в масштабе цифровизации по ее рассматриваемым областям. Выявленные регрессионные зависимости отражает следующее уравнение:

$$ПРОДБ_1 = -31{,}99 - 0{,}94 \times ЦСХ_1 - 1{,}57 \times ЦСХ_2 + 0{,}84 \times ЦСХ_3 + 4{,}73 \times ЦСХ_4 - 2{,}19 \times ЦСХ_5 + 2{,}39 \times ЦСХ_6 - 1{,}29 \times ЦСХ_7 \qquad (3)$$

Согласно уравнению (3), при увеличении доли организаций, предоставляющих доступ к базам данных через Интернет, на 1% рентабельность проданной продукции в растениеводстве в России возрастает на 0,85%. При увеличении доли организаций, использую-

4 Источник: рассчитано и составлено авторами.

Таблица 1
Table 1

Регрессионный анализ зависимости рентабельности в растениеводстве от цифровизации по ее областям в России в 2021 г.
Regression analysis of the dependence of profitability in crop production on digitalization by its areas in Russia in 2021

Регрессионная статистика						
Множественный R	0,394					
R-квадрат	0,155					
Нормированный R-квадрат	0,087					
Стандартная ошибка	31,576					
Наблюдения	95					
Дисперсионный анализ						
	df	*SS*	*MS*	*F*	*Значимость F*	
Регрессия	7	15887,888	2269,698	2,277	0,035	
Остаток	87	86740,524	997,018			
Итого	94	102628,412				
	Коэффициенты	*Стандартная ошибка*	*t-статистика*	*P-Значение*	*Нижние 95%*	*Верхние 95%*
Y-пересечение	–15,7197	41,971	–0,3745	0,709	–99,1413	67,702
$ЦСХ_1$	–1,8192	2,885	–0,6306	0,53	–7,5536	3,915
$ЦСХ_2$	–3,8980	1,323	–2,9474	0,004	–6,5267	–1,2693
$ЦСХ_3$	0,842	2,075	0,406	0,686	–3,2822	4,967
$ЦСХ_4$	7,655	3,745	2,044	0,044	0,211	15,098
$ЦСХ_5$	–2,5776	2,583	–0,9981	0,321	–7,7106	2,555
$ЦСХ_6$	–3,3812	4,873	–0,6939	0,490	–13,0665	6,304
$ЦСХ_7$	2,746	1,242	2,210	0,030	0,276	5,215

Таблица 2
Table 2

Регрессионный анализ зависимости рентабельности в животноводстве от цифровизации по ее областям в России в 2021 г.
Regression analysis of the dependence of profitability in animal husbandry on digitalization by its areas in Russia in 2021

Регрессионная статистика						
Множественный R	0,372					
R-квадрат	0,139					
Нормированный R-квадрат	0,069					
Стандартная ошибка	17,232					
Наблюдения	95					
Дисперсионный анализ						
	df	*SS*	*MS*	*F*	*Значимость F*	
Регрессия	7	4155,560	593,652	1,999	0,064	
Остаток	87	25832,359	296,924			
Итого	94	29987,919				
	Коэффициенты	*Стандартная ошибка*	*t-статистика*	*P-Значение*	*Нижние 95%*	*Верхние 95%*
Y-пересечение	–31,9911	22,904	–1,3967	0,166	–77,5161	13,534
$ЦСХ_1$	–0,9417	1,574	–0,5981	0,551	–4,0711	2,188
$ЦСХ_2$	–1,5726	0,722	–2,1789	0,032	–3,0071	–0,1380
$ЦСХ_3$	0,848	1,132	0,749	0,456	–1,4028	3,099
$ЦСХ_4$	4,731	2,044	2,315	0,023	0,669	8,793
$ЦСХ_5$	–2,1924	1,409	–1,5557	0,123	–4,9936	0,609
$ЦСХ_6$	–2,3883	2,659	–0,8981	0,372	–7,6738	2,897
$ЦСХ_7$	1,286	0,678	1,897	0,061	–0,0618	2,634

Таблица 3
Table 3

Регрессионный анализ зависимости индекса производства сельскохозяйственной продукции от цифровизации по ее областям в России в 2021 г.
Regression analysis of the dependence of the agricultural production index on digitalization by its regions in Russia in 2021

Регрессионная статистика						
Множественный R	0,408					
R-квадрат	0,167					
Нормированный R-квадрат	0,100					
Стандартная ошибка	8,934					
Наблюдения	95					
Дисперсионный анализ						
	df	*SS*	*MS*	*F*	*Значимость F*	
Регрессия	7	1389,349	198,478	2,487	0,022	
Остаток	87	6944,584	79,823			
Итого	94	8333,933				
	Коэффициенты	*Стандартная ошибка*	*t-статистика*	*P-Значение*	*Нижние 95%*	*Верхние 95%*
Y-пересечение	117,055	11,876	9,857	0	93,451	140,659
$ЦСХ_1$	–2,2824	0,816	–2,7959	0,006	–3,9050	–0,6599
$ЦСХ_2$	0,872	0,374	2,331	0,022	0,129	1,616
$ЦСХ_3$	–0,3335	0,587	–0,5680	0,572	–1,5005	0,834
$ЦСХ_4$	–0,1220	1,060	–0,1151	0,909	–2,2281	1,984
$ЦСХ_5$	–0,2590	0,731	–0,3545	0,724	–1,7114	1,193
$ЦСХ_6$	1,885	1,379	1,367	0,175	–0,8557	4,625
$ЦСХ_7$	–0,6161	0,352	–1,7525	0,083	–1,3148	0,083

щих CRM-системы, на 1% рентабельность проданной продукции в растениеводстве в России возрастает на 4,73%.

При увеличении доли организаций, осуществляющих электронный документооборот, на 1% рентабельность проданной продукции в растениеводстве в России возрастает на 1,29%. Уравнение (3) соответствует уровню значимости 0,10, что указывает на его надежность и на статистическую значимость установленных регрессионных зависимостей.

Результаты из таблицы 3 свидетельствуют о том, что изменение рентабельности проданной продукции в растениеводстве среди регионов России в 2021 г. на 39,35% определяется различиями в масштабе цифровизации по ее рассматриваемым областям. Выявленные регрессионные зависимости отражает следующее уравнение:

$$\begin{aligned} \text{ПРОДБ}_1 = 117{,}05 - 2{,}28 \times \text{ЦСХ}_1 + \\ + 0{,}87 \times \text{ЦСХ}_2 - 0{,}33 \times \text{ЦСХ}_3 - \\ - 0{,}12 \times \text{ЦСХ}_4 - 0{,}26 \times \text{ЦСХ}_5 + \\ + 1{,}88 \times \text{ЦСХ}_6 - 0{,}62 \times \text{ЦСХ}_7 \end{aligned} \quad (4)$$

Согласно уравнению (4), при увеличении доли организаций, осуществляющих финансовые расчеты в электронном виде, на 1% рентабельность проданной продукции в растениеводстве в России возрастает на 0,87%. При увеличении доли организаций, использующих SCM-системы, на 1% рентабельность проданной продукции в растениеводстве в России возрастает на 1,88%. Уравнение (4) соответствует уровню значимости 0,05, что указывает на его надежность и на статистическую значимость установленных регрессионных зависимостей.

На основании результатов регрессионного анализа отобраны области цифровизации, в которых наблюдается положительное значение *b* хотя бы для одной результирующей переменной. Этими областями оказались: финансовые расчеты в электронном виде (ЦСХ_2), предоставление доступа к базам данных через интернет (ЦСХ_3), CRM-системы (ЦСХ_4), SCM-системы (ЦСХ_6) и электронный документооборот (ЦСХ_7).

Методом подстановки альтернативных значений в уравнения (2)–(4) определена перспектива совершенствования практики цифровизации сельского хозяйства в поддержку продовольственной безопасности России на временном горизонте 2030–2031 гг. Эта перспектива показана на рисунке 1.

Как показано на рисунке 1, совершенствования практики цифровизации сельского хозяйства обеспечит следующие преимущества для продовольственной безопасности России на временном горизонте 2030–2031 гг.:

— увеличение рентабельности проданной продукции в растениеводстве на 40,54%: с 22,22% в 2021 г. до 31,23%;

— повышение рентабельности проданной продукции в животноводстве на 595,51%: с 3,67% в 2021 г. до 25,56%;

— рост индекса производства продукции сельского хозяйства на 8,77%: с 100,01% в 2021 г. до 108,78%.

Для реализации обозначенной перспективы предлагаются следующие рекомендации по совершенствованию практики цифровизации сельского хозяйства в поддержку продовольственной безопасности России на временном горизонте 2030–2031 гг.:

— увеличение доли организаций, осуществляющих финансовые расчеты в электронном виде, на 70%: с 42,23% в 2021 г. до 71,79%;

— повышение доли организаций, предоставляющих доступ к базам данных через Интернет, на 50%: с 22,19% в 2021 г. до 33,29%;

— рост доли организаций, использующих CRM-системы, на 50%: с 12,30% в 2021 г. до 18,45%;

— наращение доли организаций, использующих SCM-системы, на 50%: с 4,70% в 2021 г. до 7,05%;

— прирост доли организаций, осуществляющих электронный документооборот, на 50%: с 55,17% в 2021 г. до 82,76%.

Обсуждение. Полученные в статье результаты развивают концепцию цифрового сельского хозяйства, раскрывая причинно-следственные связи технологической модернизации сельского хозяйства в каждой из потенциальных областей его цифровизации. Ожидаемые (из существующей литературы) и фактические преимущества областей цифровизации для сельского хозяйства сравнены между собой в таблице 4.

Как показано в таблице 4, полученные в этой статье результаты показали, что в отличие от [8] преимущества автоматизации производства в сельском хозяйстве фактически не извлекаются в России в 2021 г. В отличие от [4] преимущества финансовых расчетов в электронном виде для рентабельности сельского хозяйства не извлекаются, а достигаются только для роста индекса производства продукции сельского хозяйства.

В отличие от [9] преимущества предоставления доступа к базам данных через Интернет для роста индекса производства продукции сельского хозяйства не извлекаются, а достигаются только для рентабельности сельского хозяйства. В отличие от [3] преимущества CRM-систем роста индекса производства продукции сельского хозяйства не извлекаются, а достигаются только для рентабельности сельского хозяйства.

В отличие от [1] преимущества ERP-систем для рентабельности сельского хозяйства не извлекаются, а достигаются только для роста индекса производства продукции сельского хозяйства. В отличие от [11] преимущества SCM-систем для рентабельности сельского хозяйства не извлекаются, а достигаются только для роста индекса производства продукции сельского хозяйства.

В отличие от [6] преимущества электронного документооборота роста индекса производства продукции сельского хозяйства не извлекаются, а достигаются только для рентабельности сельского хозяйства. Благодаря этому статья продолжает научную дискуссию по вопросам цифровизации сельского хозяйства, ведущуюся, в частности, в трудах [2; 5; 7].

Рис. 1. Перспектива совершенствования практики цифровизации сельского хозяйства в поддержку продовольственной безопасности России до 2031 г.[5]
Fig. 1. The prospect of improving the practice of digitalization of agriculture in support of food security in Russia until 2031

5 Источник: рассчитано и составлено авторами.

Таблица 4
Table 4

Ожидаемые и фактические преимущества областей цифровизации для сельского хозяйства[6]
Expected and actual benefits of digitalization areas for agriculture

Области цифровизации	Отражение ожидаемых преимуществ областей цифровизации для сельского хозяйства	Фактические преимущества данных областей (коэффициент регрессии *b*) для:		
		Повышения рентабельности проданной продукции в растениеводстве	Увеличение рентабельности проданной продукции в животноводстве	Роста индекса производства продукции сельского хозяйства
Автоматизация производства	[8]	не извлекаются		
Финансовые расчеты в электронном виде	[4]	не извлекаются		*b* = 0,8724
Предоставление доступа к базам данных через Интернет	[9]	*b* = 0,8422	*b* = 0,8480	не извлекаются
CRM-системы	[3]	*b* = 7,6548	*b* = 4,7308	
ERP-системы	[1]	не извлекаются		
SCM-системы	[11]	не извлекаются		*b* = 1,8847
Электронный документооборот	[6]	*b* = 2,7459	*b* = 1,2589	не извлекаются

Заключение. Таким образом, с опорой на экономико-математический аппарат современный опыт цифровизации сельского хозяйства в регионах России позволил составить отечественную модель данного процесса. Составленная модель выявила наиболее перспективные области цифровизации сельского хозяйства в России: финансовые расчеты в электронном виде, предоставление доступа к базам данных через Интернет, CRM-системы, SCM-системы и электронный документооборот.

Теоретическая значимость полученных результатов и основанных на них авторских выводов состоит в том, что они конкретизировали с позиций продовольственной безопасности и количественно измерили экономическую отдачу от каждой из областей цифровизации сельского хозяйства в России. Практическая значимость авторских разработок, содержащихся в статье, состоит в том, что раскрытая перспектива совершенствования практики цифровизации сельского хозяйства позволит наиболее полно раскрыть потенциал укрепления продовольственной безопасности России на временном горизонте 2030–2031 гг.

Управленческая значимость составленных рекомендаций по совершенствованию практики цифровизации сельского хозяйства в поддержку продовольственной безопасности России на временном горизонте 2030–2031 гг. обусловлена тем, что данные рекомендации предоставили сельскохозяйственным организациям четкое руководство к действию по цифровизации. Опора на авторские рекомендации позволит российским сельскохозяйственным организациям повысить эффективность цифровизации благодаря фокусу на наиболее перспективных (с позиций экономической отдачи) областях цифровизации.

6 Источник: рассчитано и составлено авторами.

Список источников

1. Арланова А.А., Гараева М. Цифровое сельское хозяйство и агробизнес // Вестник науки. 2023. Т. 1. №5(62). С. 420–424.

2. Долматова Л.Г. Экономические основы территориальной организации сельскохозяйственных предприятий // Вестник Южно-Российского государственного технического университета (НПИ). Серия: Социально-экономические науки. 2023. Т. 16. №4. С. 95–102.

3. Землякова С.Н., Комиссарова М.А., Шамота Е.С. Совершенствование механизма информационно-аналитического обеспечения цифровизации предприятий агропромышленного комплекса // Вестник Южно-Российского государственного технического университета (НПИ). Серия: Социально-экономические науки. 2023. Т. 16. №4. С. 103–117.

4. Кодирова А. Цифровая трансформация экономической отрасли на примере сельского хозяйства // Общество и экономика. 2023. №8. С. 105–111.

5. Литвинова Т.Н., Земскова О.М., Попкова Е.Г., Боговиз А.В. Технологический суверенитет и инновационная активность сельскохозяйственных предприятий как основа продовольственной безопасности России // АПК: экономика, управление. 2022. №12. С. 19–24.

6. Султанова С.М. Цифровизация учёта в управлении транспортным предприятием// Экономика и социум. 2023. №4-2(107). С. 719–722.

7. Litvinova T.N. Food Security Challenges to Agriculture and a Promising Response to Them in AgroTech // AgroTech: AI, Big Data, IoT / Edited by E.G. Popkova, A.A. Sozinova. Springer Singapore. 2022. Pp. 189–195. DOI: 10.1007/978-981-19-3555-8_19.

8. Popkova E.G., Sergi B.S. Agriculture 4.0: Perspectives on Food Security in the Agricultural Economy of the Future. Food Security in the Economy of the Future: Transition from Digital Agriculture to Agriculture 4.0 Based on Deep Learning // Edited by E.G. Popkova, B.S. Sergi. Palgrave Macmillan Cham. 2023. Pp. 147–148. DOI: 10.1007/978-3-031-23511-5_16.

9. Samieva K.T., Saenko I.I., Menshchikova V.I., Smetanin A.S. ESG Management of Digital Business Using Big Data and Artificial Intelligence (AI) in Support of the Green Economy in Russia and Central Asia // ESG Management of the Development of the Green Economy in Central Asia. In the series: Environmental Footprints and Eco-design of Products and Processes/ Edited by E.G. Popkova, B.S. Sergi. Springer, Cham. 2023. Pp. 3–11. DOI: 10.1007/978-3-031-46525-3_1.

10. Vodenko K.V., Lyausheva S.A. Science and education in the form 4.0: public policy and organization based on human and artificial intellectual capital // Journal of Intellectual Capital. 2020. Vol. 21. №4. Pp. 549–564. DOI: 10.1108/JIC-11-2019-0274.

11. Vanchukhina, L.I., Andronova, I.V., Sysoev, O.E., Smetanina, A.I. The Mechanism of Innovative Development of Agribusiness Based on AI, Big Data, and IoT for Transitioning to Expanded Reproduction in AgroTech // AgroTech: AI, Big Data, IoT / Edited by E.G. Popkova, A.A. Sozinova. Springer Singapore. 2022. Pp.241–247. DOI: 10.1007/978-981-19-3555-8_25.

References

1. Arlanova A.A., Garaeva M. Cifrovoe sel'skoe hozjajstvo i agrobiznes [Digital agriculture and agribusiness]. *Vestnik nauki* [*Bulletin of Science*]. 2023; 5(62): 420–424. (In Russ.).

2. Dolmatova L.G. Jekonomicheskie osnovy territorial'noj organizacii sel'skohozjajstvennyh predprijatij [Economic foundations of the territorial organization of agricultural enterprises]. *Vestnik Juzhno-Rossijskogo gosudarstvennogo tehnicheskogo universiteta (NPI). Serija: Social'no-jekonomicheskie nauki* [*Bulletin of the South Russian State Technical University (NPI). Series: Socio-economic sciences*]. 2023; 16(4): 95–102. (In Russ.).

3. Zemljakova S.N., Komissarova M.A., Shamota E.S. Sovershenstvovanie mehanizma informacionno-analiticheskogo obespechenija cifrovizacii predprijatij agropromyshlennogo kompleksa [Improving the mechanism of information and analytical support for digitalization of agro-industrial enterprises]. *Vestnik Juzhno-Rossijskogo gosudarstvennogo tehnicheskogo universiteta (NPI). Serija: Social'no-jekonomicheskie nauki* [*Bulletin of the South Russian State Technical University (NPI). Series: Socio-economic sciences*].2023; 16(4): 103–117. (In Russ.).

4. Kodirova A. Cifrovaja transformacija jekonomicheskoj otrasli na primere sel'skogo hoz-

jajstva [Digital transformation of the economic sector on the example of agriculture]. *Obshhestvo i jekonomika* [*Society and economics*]. 2023; (8): 105–111. (In Russ.).

5. Litvinova T.N., Zemskova O.M., Popkova E.G., Bogoviz A.V. Tehnologicheskij suverenitet i innovacionnaja aktivnost' sel'skohozjajstvennyh predprijatij kak osnova prodovol'stvennoj bezopasnosti Rossii [Technological sovereignty and innovative activity of agricultural enterprises as the basis of food security in Russia]. *APK: jekonomika, upravlenie* [*Agroindustrial complex: economics, management*]. 2022; (12): 19–24. (In Russ.).

6. Sultanova S.M. Cifrovizacija uchjota v upravlenii transportnym predprijatiem [Digitalization of accounting in the management of a transport enterprise]. *Jekonomika i socium* [*Economics and Society*]. 2023; 4-2(107): 719–722. (In Russ.).

7. Litvinova T.N. Food Security Challenges to Agriculture and a Promising Response to Them in AgroTech. AgroTech: AI, Big Data, IoT. Edited by E.G. Popkova, A.A. Sozinova. Springer Singapore. 2022. Pp. 189–195. DOI: 10.1007/978-981-19-3555-8_19.

8. Popkova E.G., Sergi B.S. Agriculture 4.0: Perspectives on Food Security in the Agricultural Economy of the Future. Food Security in the Economy of the Future: Transition from Digital Agriculture to Agriculture 4.0 Based on Deep Learning. Edited by E.G. Popkova, B.S. Sergi. Palgrave Macmillan Cham. 2023. Pp. 147–148. DOI: 10.1007/978-3-031-23511-5_16.

9. Samieva K.T., Saenko I.I., Menshchikova V.I., Smetanin A.S. ESG Management of Digital Business Using Big Data and Artificial Intelligence (AI) in Support of the Green Economy in Russia and Central Asia. ESG Management of the Development of the Green Economy in Central Asia. In the series: Environmental Footprints and Eco-design of Products and Processes. Edited by E.G. Popkova, B.S. Sergi. Springer, Cham. 2023. Pp. 3–11. DOI: 10.1007/978-3-031-46525-3_1.

10. Vodenko K.V., Lyausheva S.A. Science and education in the form 4.0: public policy and organization based on human and artificial intellectual capital. *Journal of Intellectual Capital*. 2020; 21 (4): 549–564. DOI: 10.1108/JIC-11-2019-0274.

11. Vanchukhina, L.I., Andronova, I.V., Sysoev, O.E., Smetanina, A.I. The Mechanism of Innovative Development of Agribusiness Based on AI, Big Data, and IoT for Transitioning to Expanded Reproduction in AgroTech. AgroTech: AI, Big Data, IoT. Edited by E.G. Popkova, A.A. Sozinova. Springer Singapore. 2022. Pp. 241–247. DOI: 10.1007/978-981-19-3555-8_25.

Статья поступила в редакцию 22.10.2023; одобрена после рецензирования 14.11.2023; принята к публикации 10.12.2023.
The article was submitted on 22.10.2023; approved after reviewing on 14.11.2023; accepted for publication on 10.12.2023.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Литвинова Татьяна Николаевна — доктор экономических наук, доцент кафедры «Менеджмент и логистика в АПК», Волгоградский государственный аграрный университет.

Россия, г. Волгоград, Университетский пр., 26

Tatiana N. Litvinova — Doctor of Economic Sciences, Associate Professor of the Department of Management and Logistics in Agriculture, Volgograd State Agrarian University.

26 Universitetskiy ave., Volgograd, Russia

Земскова Ольга Михайловна — кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, доцент кафедры «Менеджмент и логистика в АПК», Волгоградский государственный аграрный университет.

Россия, г. Волгоград, Университетский пр., 26

Olga M. Zemskova — Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Management and Logistics in Agriculture, Volgograd State Agrarian University.

26 Universitetskiy ave., Volgograd, Russia

Тихомиров Кирилл Юрьевич — аспирант, Российский университет дружбы народов им. Патриса Лумумбы.

Россия, г. Москва, ул. Миклухо-Маклая, 6

Kirill Yu. Tikhomirov — Graduate Student, Peoples' Friendship University of Russia named after Patrice Lumumba.

6 Miklukho-Maklaya str., Moscow, Russia

Вклад авторов:
Все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Contribution of the authors:
The authors contributed equally to this article. The authors declare no conflicts of interests.