

5.2.3. РЕГИОНАЛЬНАЯ И ОТРАСЛЕВАЯ ЭКОНОМИКА (ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ)

Научная статья

УДК 338.436.33:631.1.017

DOI: 10.53914/issn2071-2243_2024_3_182

EDN: UZKEEC

Интеграция малых форм хозяйствования в цифровую экосистему региональной аграрной экономики

Лариса Витальевна Попова^{1✉}, Мария Сергеевна Лата²,
Петр Андреевич Мелихов³, Марина Александровна Годунова⁴

^{1, 2, 3, 4} Волгоградский государственный аграрный университет, Волгоград, Россия

¹ lvpopova@bk.ru[✉]

Аннотация. Рассмотрены региональные аспекты формирования и функционирования цифровых бизнес-экосистем, используемых в хозяйственной деятельности малых аграрных формирований. Представлены результаты исследования, основанного на анализе опубликованной научной литературы и официальных данных Федеральной службы государственной статистики РФ и ее территориального органа по Волгоградской области, характеризующих распространение цифровых экосистем аграрной экономики. Использовались результаты обследования личных подсобных и крестьянских (фермерских) хозяйств Волгоградской области, проведенного авторами. Анализ производственных индексов базовой номенклатуры сельскохозяйственной продукции по малым субъектам хозяйствования и их сравнение с аналогичными показателями сельскохозяйственных предприятий показывают, что на федеральном и региональном уровнях наблюдается рост доли в объемах валового производства сельскохозяйственной продукции малых форм аграрного предпринимательства. Эта тенденция наблюдается и в степени вовлеченности фермерских хозяйств в инновационную деятельность, в совершенствовании материально-технической и кадровой базы, в процесс внедрения информационных технологий, широкой автоматизации и компьютеризации всех стадий аграрного производства. Выявлены наиболее важные с точки зрения устойчивого развития российского АПК концепты, позволяющие сформулировать основные направления развития цифровых экосистем аграрной экономики в ближайшем будущем и на перспективу. Для оценки взаимозависимости цифрового развития и основных экономических показателей хозяйственной деятельности субъектов малого агробизнеса авторами предложен интегральный показатель уровня цифровизации – индекс цифрового развития (ИЦР), который позволяет получить общее представление о готовности к цифровой трансформации тех или иных субъектов аграрной структуры региона. Для сектора малого агробизнеса Волгоградской области авторы считают оптимальным значением ИЦР $\geq 1,5$, что гарантирует бесшовную интеграцию МФХ в существующие или перспективные экосистемы цифровой экономики.

Ключевые слова: аграрная экономика, малые формы хозяйствования, АПК 4.0, цифровая трансформация сельского хозяйства, цифровая экосистема, цифровые технологии в агробизнесе

Благодарности: статья подготовлена по результатам исследований, выполненных при финансовой поддержке Российского научного фонда, научный проект № 24-28-00066 «Формирование цифровых механизмов устойчивого развития малого агробизнеса», <https://rscf.ru/project/24-28-00066/>.

Для цитирования: Попова Л.В., Лата М.С., Мелихов П.А., Годунова М.А. Интеграция малых форм хозяйствования в цифровую экосистему региональной аграрной экономики // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. 2024. Т. 17, № 3(82). С. 182–196. https://doi.org/10.53914/issn2071-2243_2024_3_182-196.

5.2.3. REGIONAL AND SECTORAL ECONOMICS (ECONOMIC SCIENCES)

Original article

Integration of small businesses into digital ecosystem of regional agricultural economy

Larisa V. Popova^{1✉}, Mariya S. Lata², Petr A. Melikhov³, Marina A. Godunova⁴

^{1, 2, 3, 4} Volgograd State Agrarian University, Volgograd, Russia

¹ lvpopova@bk.ru[✉]

Abstract. The authors consider regional aspects of formation and functioning of digital business ecosystems used in economic activities of small agricultural entities. They also present the results of the study based on the analysis of published scientific literature and official data of the Federal State Statistics Service of the Russian Federation and its territorial body in Volgograd Oblast, characterizing the spread of digital ecosystems of the agricultural economy. The results of the survey of heads of personal subsidiary and peasant (farm) households of

Volgograd Oblast, conducted by the authors, were used. The analysis of production indices of the basic nomenclature of agricultural products for small business entities and their comparison with similar indicators of agricultural enterprises showed that at the federal and regional levels there is an increase in the share in the gross production of agricultural products of small forms of agricultural entrepreneurship. This trend is also observed in the degree of involvement of farms in innovation activities, in the improvement of the material & technical and personnel base, in the process of introducing information technologies, widespread automation and computerization of all stages of agricultural production. The most important concepts from the point of view of sustainable development of the Russian Agro-Industrial Complex have been identified, allowing to formulate the main directions of development of digital ecosystems of the agricultural economy in the near future and in the long term. To assess the interdependence of digital development on the main economic indicators of economic activity of small agribusiness entities, the authors proposed an integrated indicator of the level of digitalization, i.e. the digital development index (DDI), which allows getting general idea of the readiness for digital transformation of certain entities of the regional agricultural structure. For the small agribusiness sector of Volgograd Oblast, the authors consider the optimal DDI value to be ≥ 1.5 , which guarantees seamless integration of small forms of entities into existing or prospective ecosystems of the digital economy.

Keywords: agrarian economy, small forms of farming, Agriculture 4.0, digital transformation of agriculture, digital ecosystem, digital technologies in agribusiness

Acknowledgements: the article was prepared based on the results of research supported by the Russian Science Foundation, Project No. № 24-28-00066 "Formation of digital mechanisms for the sustainable development of small agribusiness", <https://rscf.ru/project/24-28-00066/>.

For citation: Popova L.V., Lata M.S., Melikhov P.A., Godunova M.A. Integration of small businesses into digital ecosystem of regional agricultural economy. *Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta = Vestnik of Voronezh State Agrarian University*. 2024;17(3):182-196. (In Russ.). https://doi.org/10.53914/issn2071-2243_2024_3_182-196.

Оценивая тенденции развития современной аграрной экономики в России, многие участники экспертного и научного сообществ делают выводы о том, что малые аграрные формирования не играют сколь-нибудь существенной роли в процессах, связанных с инновационной и цифровой трансформацией сельского хозяйства и переходом его к качественно новому технологическому укладу АПК 4.0. В качестве обоснования приводятся доводы, указывающие на то, что для участия в технологическом обновлении малые форм хозяйствования не имеют достаточной материально-технической и научной базы, квалифицированных кадров, обладающих необходимыми компетенциями, собственных финансовых ресурсов, а также возможностей их получения путем кредитования или субсидирования. Отмечаются такие факторы, как сложность или невозможность привлечения инвестиций, низкие показатели рентабельности сельскохозяйственного производства и др. Кроме того, исследователи также указывают на определенную инерцию мышления, присущую сельскохозяйственным товаропроизводителям, некий «консерватизм» в вопросах использования технологических или организационных новшеств, приверженность к «традиционности» хозяйственного уклада и нежелание внедрять современные цифровые и инновационные технологии. Таким образом, по мнению ряда ученых, вклад малых аграрных формирований в процесс технологической трансформации российского сельского хозяйства будет настолько несущественным, что им можно будет пренебречь при разработке прогнозных сценариев инновационного и цифрового развития российского АПК [6, 7].

По мнению авторов представленного исследования, данный вывод является поверхностным, поскольку при его обосновании не учитывается стратификация малых форм хозяйствования, их предпринимательская и организационно-правовая специфика, природно-климатическое зонирование и ряд других факторов, существенным образом влияющих на готовность малых аграрных формирований к технологической трансформации. Прежде всего следует обратить внимание на то, что сущность понятия «малые формы хозяйствования» (МФХ) подразумевает весьма разнородный спектр хозяйствующих субъектов – от индивидуальных предпринимателей и микропредприятий до организаций сельскохозяйственной потребкооперации [10]. Наиболее логичной и используемой в том числе для целей государственного статистического наблюдения видовой дифференциацией малых аграрных форм является их группировка на личные подсоб-

ные хозяйства (хозяйства населения) и крестьянские (фермерские) хозяйства. Дихотомия двух этих форм хозяйствования проходит по их целевой направленности: если первая разновидность представляет собой личные подсобные хозяйства населения, создаваемые с целью удовлетворения потребности сельских жителей в продуктах питания для личного использования, то вторая группа – это сугубо предпринимательская форма осуществления хозяйственной деятельности, нацеленная на получение прибыли и распределение ее соответствующим образом. Возможны и иные подходы к структурированию системы хозяйствующих субъектов, объединительным признаком которых выступает критерий «малости». В частности, авторами настоящего исследования в свое время был проведен анализ природно-климатической стратификации малых форм хозяйствования Волгоградской области в контексте их готовности к инновационной и технологической трансформации и наличия у них «инновационного потенциала» [4, 11].

Статистический анализ производственных индексов базовой номенклатуры сельскохозяйственной продукции по малым субъектам хозяйствования и их сравнение с аналогичными показателями сельскохозяйственных предприятий показывают, что как на федеральном, так и на региональном уровнях наблюдается вполне очевидный тренд, направленный на снижение удельного веса хозяйств населения в объемах валового производства сельскохозяйственной продукции на фоне постепенного роста аналогичных показателей малых форм аграрного предпринимательства в целом. Данная тенденция наблюдается практически по всем экономическим показателям, в том числе характеризующим степень вовлеченности хозяйствующих субъектов в инновационную деятельность, совершенствование материально-технической и кадровой базы, внедрении научно-технических и технологических новаций. Таким образом, пренебрежение малыми формами хозяйствования в процессах трансформации агропромышленного производства и формирования 4-го технологического уклада является ошибочным и не соответствующим реалиям проводимой в РФ внутренней и внешней экономической политики. Без сомнения, новый технологический уклад в агропромышленном производстве, основанный на массовом внедрении цифровых и когнитивных технологий, значительно изменит «лицо» аграрного сектора экономики, но никакие, даже самые революционные новшества хозяйственного уклада в агропромышленном производстве не смогут вытеснить из него малые формы хозяйствования [12].

С другой стороны, было бы в корне неправильным полагать, что технологическая революция в сельском хозяйстве никак не затронет малые аграрные формирования. Наоборот, внедрение цифровых решений на всех этапах агропромышленного производства должно стать катализатором трансформации субъектов аграрной структуры в контексте их адаптации к условиям новой технологической реальности. Малый агробизнес в этом смысле не станет исключением, но его успешность и способность конкурировать с более крупными аграрными формами в условиях АПК 4.0 будут зависеть от целого ряда обстоятельств, характеризующихся рядом специфических индикаторов: готовностью к сетевому взаимодействию, цифровым кадровым потенциалом, индексом цифрового развития, индексом инновационного потенциала и др. Происходящий на фоне снижения удельного веса ЛПХ в валовом производстве сельхозпродукции рост соответствующих показателей предпринимательских малых аграрных формирований (К(Ф)Х и индивидуальных сельскохозяйственных предпринимателей) свидетельствует о том, что по мере усложнения технологического процесса агропромышленного производства с максимальным задействованием цифровых и инновационных технологий прежний технологический уклад, основанный на ручном труде и использовании примитивных средств производства, будет уходить в прошлое.

Как показывают статистические данные, публикуемые Росстатом, только за последние три года удельный вес хозяйств населения в валовом производстве сельскохо-

зяйственной продукции снизился почти на 5%, а в течение последнего десятилетия падение валового объема производства в ЛПХ составило 10% [13]. Тенденция очевидна – сокращение удельного веса хозяйств населения в валовом продукте за счет роста аналогичных показателей фермерских хозяйств, а также сельхозпредприятий. Причем тенденции в изменении соотношения удельного веса крестьянских (фермерских) хозяйств в сравнении с хозяйствами населения и сельхозпредприятиями аналогичны как на федеральном, так и на региональном уровнях (рис. 1).

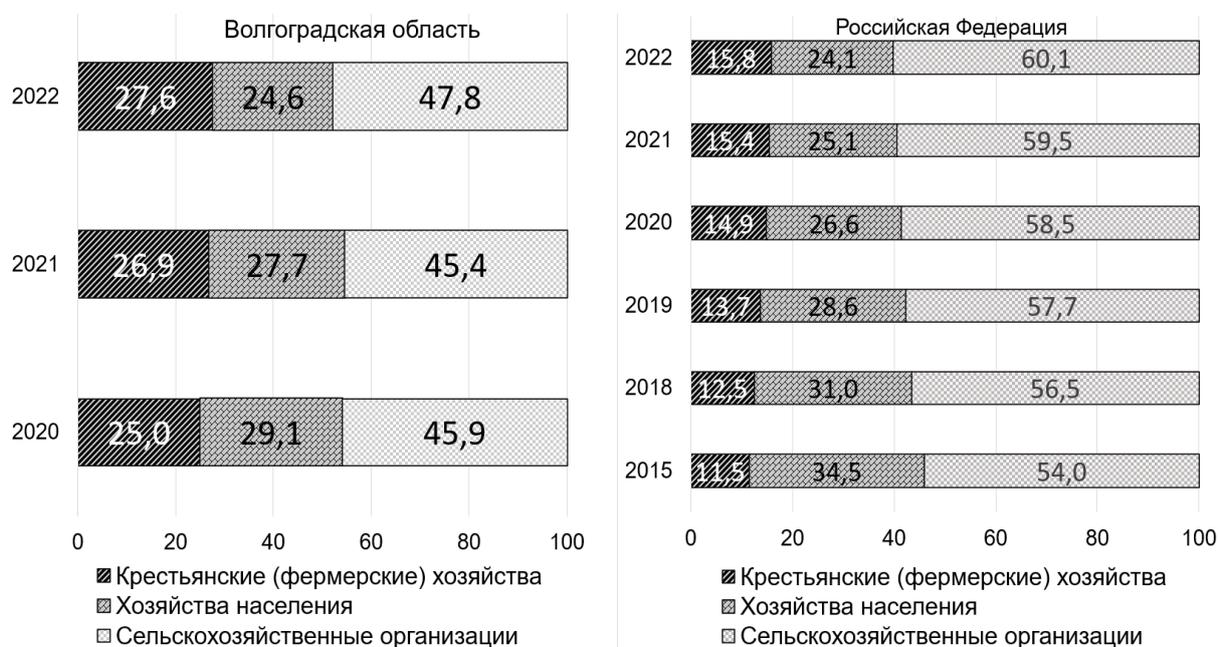


Рис. 1. Удельный вес аграрных формирований в сельскохозяйственном производстве Волгоградской области и России, % от хозяйств всех категорий

Источник: составлено авторами с использованием данных [3, 13].

В чем же состоят особенности нового уклада аграрной экономики, получившего в специализированной и научной литературе название АПК 4.0? Четвертый технологический уклад в сельском хозяйстве предполагает качественно иной уровень автоматизации и цифровизации агропромышленного производства, в рамках которого роль субъекта деятельности будет во многом ограничиваться лишь принятием ключевых управленческих и производственно-хозяйственных решений. Технологические же процессы будут полностью автоматизированы с помощью широкого применения робототехники, цифровых двойников, предиктивных и когнитивных технологий, EFR и CRM-систем, Интернета вещей (IoT) и др. Необходимость оптимизации указанных решений и их интеграции в единую производственно-цифровую сеть будет стимулировать создание так называемых цифровых экосистем аграрной экономики, представляющих собой «совокупность технологических платформ, прикладных интернет-сервисов, аналитических и информационных систем, создаваемых на основе компьютерной сетевой инфраструктуры, обладающих свойствами саморегуляции, адаптивности и устойчивости, с целью совместного производства или продвижения определенного блага, обмена информацией и эволюционного развития системы», направленных на удовлетворение потребности людей в качественных и безопасных продуктах питания на основе применения ресурсосберегающих и экологически чистых технологий [9, 12].

Следует отметить, что вхождение российского АПК в новый технологический уклад сопряжено с целым рядом проблем, причем не только экономического или технологического характера, но и особенностями геополитической реальности, возникшей

в результате осознания рядом государств необходимости защиты своего национального хозяйства от глобальной финансово-промышленной элиты, стремящейся к захвату новых рынков и поглощению национальных экономик путем включения их в несправедливую систему международного разделения труда.

Для Российской Федерации, уже без малого десятилетие существующей в режиме санкций, а если выразаться более конкретно, то в условиях экономической войны, объявленной нашей стране консолидированным Западом, технологический рывок к новому укладу в агропромышленном производстве представляет критически важную задачу, от решения которой будет зависеть не только судьба отечественного АПК, но и будущее российской экономики в целом. В этой связи необходимо отдавать себе отчет в том, что достижение цели технологической трансформации агропромышленного комплекса невозможно без использования всех без исключения ресурсов: управленческих, производственно-хозяйственных, финансово-экономических, технологических, демографических, природно-климатических, а также любых иных факторов, стимулирующих переход отечественного сельского хозяйства на качественно новый уровень научно-технологического развития. Пренебрежение потенциалом цифрового развития малых форм хозяйствования, хотя и значительно более скромным по сравнению с крупными аграрными формами, является недопустимой роскошью, поскольку для успешной технологической трансформации АПК необходима консолидация всех имеющихся в распоряжении нашей страны возможностей.

Суммируя сказанное, цель экономического анализа данного научного контекста может быть сформулирована как выработка прогнозных сценариев наиболее оптимальной траектории цифрового развития малых аграрных форм, а также разработка таких алгоритмов использования цифрового потенциала МФХ, при которых приоритетным станет реализация сильных сторон небольших по объемам производства и численности персонала хозяйствующих субъектов, а именно:

- их организационно-хозяйственная гибкость;
- более высокая по сравнению с крупными агрохолдингами способность адаптации к меняющимся рыночным условиям;
- более низкие риски, объясняющиеся небольшими масштабами производства;
- возможность апробации цифровых решений без привлечения крупных финансовых и технологических ресурсов [16].

Важность такого анализа обуславливается также необходимостью скорейшей ликвидации научно-технического и технологического отставания от передовых аграрных держав и сохранения роли России как ключевого игрока на мировых рынках продовольствия.

Для более четкого понимания процессов информатизации и цифровизации, происходящих в настоящий момент в отечественном сельском хозяйстве, целесообразным представляется проведение статистического анализа некоторых показателей экономической деятельности МФХ, являющихся своеобразными индикаторами уровня цифрового развития и позволяющих с той или иной степенью вероятности определить их цифровой потенциал в контексте интеграции малых форм в цифровые экосистемы агробизнеса и экосистему цифровой экономики в целом. В качестве такого рода индикаторов могут быть использованы:

- виды цифровых технологий, используемых агроформированиями;
- влияние размеров предприятия на степень внедрения цифровых технологий;
- востребованность цифровых технологий в зависимости от вида экономической деятельности;
- внедрение облачных сервисов сельскохозяйственными товаропроизводителями;

- применение различными субъектами хозяйствования технологий Big Data и IoT в процессе производства сельскохозяйственной продукции;

- уровень использования когнитивных и предиктивных технологий сельскохозяйственными организациями и др.

Количественные и качественные показатели, использованные авторами в процессе анализа цифрового развития МФХ, были получены путем изучения статистических данных, публикуемых Федеральной службой государственной статистики (далее – Росстат), результатов социологических исследований и опросов глав личных подсобных и фермерских хозяйств, аналитических отчетов органов государственного управления в области агропромышленного производства и др. Необходимо отметить, что по многим важным параметрам хозяйственной деятельности агроформирований статистические данные либо отсутствуют, либо имеют спорадический характер. В этой связи для построения объективной картины авторами настоящего исследования были использованы не только официальные источники информации, но также и аналитические данные, публикуемые научными и научно-популярными изданиями, результаты статистических наблюдений, полученные независимыми исследователями и др. Кроме того, использовались результаты статистического обследования личных подсобных и крестьянских (фермерских) хозяйств Волгоградской области, проведенного авторами в 2023 г. в рамках реализации гранта РНФ с помощью телефонного и интернет-анкетирования.

На рисунке 2 отражена статистическая выборка, демонстрирующая удельный вес используемых организациями современных цифровых технологий за последние три года. Конкретные цифры опубликованы ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики» на основе аналитической обработки статистических данных, представленных Росстатом [1, 2].

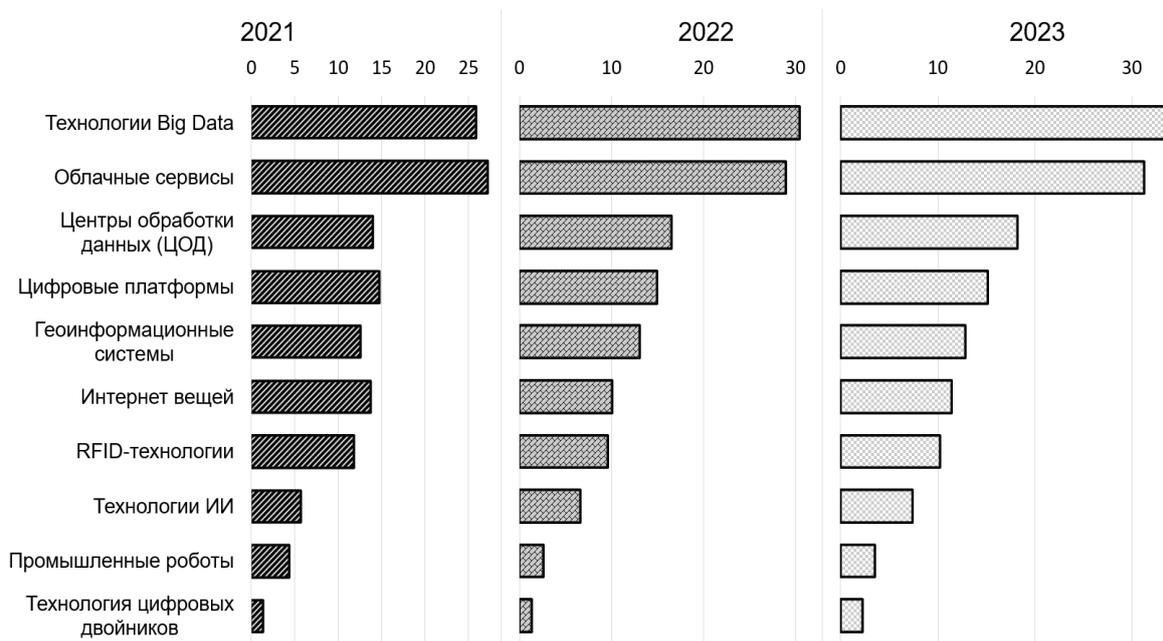


Рис. 2. Уровень использования цифровых технологий в организациях, %

Источник: составлено авторами по данным [1, 2].

Как видим, наиболее востребованными в организациях являются технологии, предоставляющие доступ к большим данным, облачным технологиям, а также технологиям M2M (Интернет вещей). В меньшей степени используются RFID-технологии, искусственный интеллект и когнитивные системы. Практически невостребованными остаются технологии цифровых двойников и предиктивные системы анализа и обработки данных, построенные на предсказании действий пользователя и выборе на их основе наиболее оптимальных алгоритмов принятия управленческих решений.

О чем может свидетельствовать представленная на схеме динамика выбора хозяйствующими субъектами предпочтений в использовании различных цифровых технологий? Как представляется, доминирующим фактором в данном случае становится доступность той или иной цифровой технологии, а также ее так называемое «юзабилити» – удобство и простота в использовании, функционал, адаптируемость к потребностям пользователя, возможность быстрого подключения тех или иных сегментов собственной экосистемы к внешним цифровым сервисам с помощью API и др. В этом отношении технологии Big Data, реализованные с помощью разнообразных интерфейсов доступа к глобальным базам данных, а также облачным сервисам, предоставляемым современными IT-компаниями, уже давно стали обычной практикой для большинства субъектов хозяйствования, использующих в своей повседневной деятельности цифровые решения. Что же касается технологий цифровых двойников и систем, использующих предиктивные технологии, то ограниченность их внедрения объясняется неготовностью отечественных коммуникативных и информационно-аналитических систем к интеграции в соответствующие цифровые экосистемы. Помимо этого, сама технология цифровых двойников в значительной мере находится в стадии разработки, а ее прикладное значение все еще не до конца осознано производителями программного обеспечения и элементной базы [5, 12].

Еще одним важным индикатором использования цифровых технологий является распределение удельного веса внедряемых технологий в зависимости от численности персонала организации (предприятия, учреждения), в которой осуществляется их внедрение. С помощью такого рода статистики может быть выявлена важнейшая тенденция развития цифровой экономики – степень вовлеченности в этот процесс малых форм хозяйствования и их соотношения с крупными промышленными и аграрными формированиями. В таблице 1 представлены результаты статистического анализа зависимости внедряемых цифровых технологий от численности персонала, который, как известно, является ключевым параметром отнесения хозяйствующего субъекта к той или иной категории предприятий по критерию его «малости». Следует иметь в виду, что численность работников – это не единственный признак малого (или среднего) предприятия, поскольку помимо среднесписочной численности персонала для отнесения предприятия к категории малого, среднего или микропредприятия используется еще и среднегодовой объем его выручки (прибыли). Однако в данном случае объемы выручки (прибыли) не будут учитываться, поскольку необходимо выявить тенденцию, отражающую взаимовлияние друг на друга таких средств производства, как цифровые технологии и ресурсы труда.

Таблица 1. Использование цифровых технологий на предприятиях в зависимости от среднесписочной численности персонала, %

| Наименование технологии | Корпорации (численность работников > 500 чел.) | Обычные предприятия (численность работников от 250 до 500 чел.) | Средние предприятия (численность работников от 100 до 250 чел.) | Малые и микро- предприятия (численность работников > 100 чел.) |
|---------------------------|---------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| Технологии больших данных | 60,0 | 48,9 | 44,2 | 26,7 |
| Облачные сервисы | 43,1 | 40,8 | 40,1 | 26,5 |
| Цифровые платформы | 35,6 | 26,8 | 22,3 | 12,7 |
| Геоинформационные системы | 32,5 | 23,9 | 20,0 | 10,9 |
| Интернет вещей | 26,5 | 21,0 | 18,1 | 7,8 |
| RFID-технологии | 35,1 | 25,6 | 18,9 | 6,7 |
| Технологии ИИ | 14,2 | 9,6 | 8,6 | 5,9 |
| Промышленные роботы | 13,6 | 9,9 | 6,9 | 1,3 |
| Аддитивные технологии | 8,3 | 4,2 | 2,7 | 0,7 |
| «Цифровой двойник» | 5,5 | 3,2 | 2,2 | 0,9 |

Источник: составлено авторами с использованием данных [1, 2].

Как становится понятным из анализа приведенных в таблице значений, общая картина распределения цифровых технологий находится в рамках все того же тренда: наиболее востребованными являются технологии сбора, обработки и анализа больших данных, а также облачные сервисы и цифровые платформы, в то время как такие цифровые технологии как цифровые двойники, аддитивные и предиктивные технологии практически не востребованы хозяйствующими субъектами. Помимо этого, очевидным является и взаимозависимость числа предприятий, внедряющих цифровые технологии, от численности их персонала: степень вовлеченности малых и микропредприятий в процессы цифровизации минимальна. Отраслевая принадлежность хозяйствующего субъекта, как видим, также не имеет большого влияния на данный тренд. Вне зависимости от сферы экономической деятельности число малых и микропредприятий, внедряющих цифровые технологии, значительно уступает аналогичным показателям крупных предприятий и их объединений: холдингов, корпораций, сетевых компаний и т. п. Главными факторами, обуславливающими системное отставание малых форм хозяйствования в процессах цифровой трансформации, остаются все те же обстоятельства, перечисленные нами выше: слабая материально-техническая база, ограниченные ресурсы, в том числе кадровые, отсутствие доступа к кредиту, слабая научно-технологическая база и др.

Обратимся теперь к отраслевому анализу использования информационных и цифровых технологий хозяйствующими субъектами в 2022 г. (табл. 2).

Таблица 2. Использование цифровых технологий в организациях по видам экономической деятельности

| Виды экономической деятельности | Большие данные | Облачные сервисы | Цифровая обработка данных | Цифровые платформы | Геоинформационные системы | Интернет вещей | RFID-технологии | Технологии ИИ | Промышленные роботы | Аддитивные технологии | «Цифровой двойник» |
|--------------------------------------------------|----------------|------------------|---------------------------|--------------------|---------------------------|----------------|-----------------|---------------|---------------------|-----------------------|--------------------|
| Оптовая и розничная торговля | 57,1 | 40,7 | 31,0 | 28,2 | 22,4 | 13,8 | 12,2 | 15,4 | 2,8 | 1,1 | 1,1 |
| Финансовый сектор | 47,7 | 33,8 | 25,9 | 26,9 | 20,4 | 8,8 | 12,2 | 10,7 | 0,6 | 0,5 | 0,6 |
| Информационные технологии | 45,4 | 35,9 | 24,6 | 22,6 | 10,9 | 11,7 | 12,8 | 11,6 | 1,5 | 1,5 | 2,1 |
| Обрабатывающая промышленность | 32,9 | 30,7 | 17,9 | 14,3 | 11,5 | 15,6 | 19,1 | 9,5 | 19,0 | 5,6 | 3,5 |
| Информация и связь | 41,3 | 34,5 | 22,4 | 21,3 | 13,5 | 13,0 | 14,1 | 12,1 | 1,6 | 1,4 | 1,7 |
| Обеспечение энергией | 25,2 | 23,5 | 13,7 | 13,4 | 17,6 | 16,5 | 14,1 | 9,8 | 1,6 | 0,7 | 2,1 |
| Транспортировка и хранение | 28,9 | 23,1 | 15,7 | 14,1 | 15,8 | 11,2 | 14,7 | 9,1 | 1,7 | 1,1 | 1,2 |
| Гостиницы и общественное питание | 31,9 | 29,9 | 17,4 | 12,3 | 6,9 | 12,7 | 11,3 | 9,9 | 4,2 | 0,7 | 0,8 |
| Добыча полезных ископаемых | 25,6 | 20,0 | 13,9 | 10,6 | 16,9 | 13,9 | 16,0 | 9,4 | 3,6 | 1,0 | 2,1 |
| Водоснабжение, водоотведение, утилизация отходов | 26,1 | 27,0 | 14,2 | 9,3 | 14,3 | 12,9 | 8,7 | 5,6 | 2,4 | 0,8 | 1,3 |
| Сельское хозяйство | 23,7 | 25,5 | 12,8 | 9,1 | 15,6 | 11,9 | 9,6 | 9,7 | 4,8 | 0,8 | 1,0 |
| Строительство | 20,2 | 20,5 | 10,9 | 8,8 | 8,8 | 9,2 | 8,4 | 9,4 | 1,7 | 0,7 | 1,8 |

Источник: составлено авторами с использованием данных [1, 2].

Наиболее активно цифровые технологии внедряются в оптовой и розничной торговле, финансовом и ИТ-секторе. Более медленными темпами идет цифровизация в обрабатывающей промышленности, энергетике и на транспорте. Наименьшие показатели внедрения и использования цифровых технологий наблюдаются в сельском хозяйстве, строительстве, водоснабжении, утилизация отходов, а также ряде других сфер экономической деятельности, не отраженных в приведенной таблице. Даже при беглом анализе специфики используемых технологий становится очевидным, что их отраслевая специализация определяется характером хозяйственной деятельности субъектов, внедряющих те или иные технологии: если в обрабатывающей промышленности отмечается наибольшее использование промышленных роботов, то в торговле, финансовом и ИТ-секторах это прежде всего технологии больших данных, облачные сервисы и системы ЦОД. Вместе с тем в ряде отраслей с низкими абсолютными показателями темпов цифровизации наблюдаются относительно высокие темпы внедрения отдельных цифровых решений и сервисов. Характерным примером такого неравномерного развития является сельское хозяйство, где на фоне весьма низких показателей использования цифровых технологий можно отметить довольно высокий интерес сельхозтоваропроизводителей к отдельным цифровым решениям: геоинформационным системам, технологии IoT (Интернет вещей), цифровым платформам и др. Данный тренд прослеживается не только на федеральном, но и на региональном уровне и может быть положен в основу научного анализа закономерностей цифровой трансформации российского агропромышленного комплекса в целом, а также его региональных компонентов.

Переходя к анализу регионального аспекта обозначенной проблематики, следует отметить, что в контексте отраслевой экономической специфики Волгоградская область представляет собой регион с довольно выраженным преобладанием промышленного производства над сельскохозяйственным, которое составляет не более трети производимого в области валового регионального продукта. Тем не менее агропромышленный комплекс Волгоградской области, будучи третьим по валовым показателям производства сельскохозяйственной продукции АПК среди регионов ЮФО, играет весьма заметную роль в сельхозпроизводстве округа.

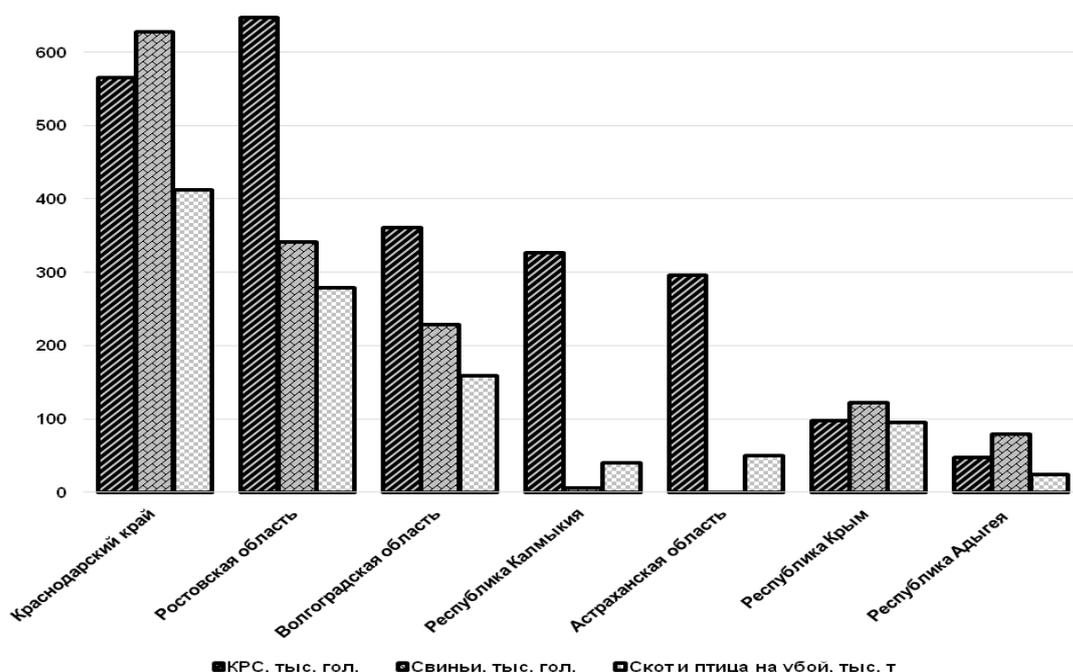


Рис. 3. Показатели производства продукции животноводства в ЮФО за 2023 г.

Источник: составлено авторами с использованием данных [3, 14].

Из приведенной диаграммы (рис. 3) наглядно видно, что аграрный сектор региональной экономики, по данным территориального органа Федеральной службы государственной статистики по Волгоградской области, прочно удерживает лидирующие позиции по производству основных видов продукции животноводства, уступая лишь Краснодарскому краю и Ростовской области, что неудивительно, учитывая значительно более благоприятные природно-климатические и демографические условия, в которых функционирует агропромышленное производство двух этих субъектов ЮФО.

Ростовская область и Краснодарский край традиционно считаются регионами с ярко выраженным преобладанием агропромышленного сектора в их хозяйственной специализации. Кроме того, на высокие показатели животноводческого, да всего сельскохозяйственного производства в целом, здесь влияет целый ряд факторов: большое количество крупных городских агломераций с удобными и доступными рынками сбыта, неплохой уровень материально-технического и кадрового обеспечения аграрных формирований, устойчивая связь сельскохозяйственных товаропроизводителей с научно-исследовательскими и учебно-производственными центрами, агротехнопарками, бизнес-инкубаторами и другими формами малого инновационного предпринимательства, позволяющими достаточно оперативно и с высокой степенью эффективности осуществлять трансфер сельскохозяйственных технологий в реальный сектор аграрной экономики.

Аналогичная картина наблюдается и в растениеводстве, где Волгоградская область также прочно удерживает общее третье место по округу, а по валовым показателям производства овощей регион занимает 2-е место вслед за Астраханской областью (рис. 4).

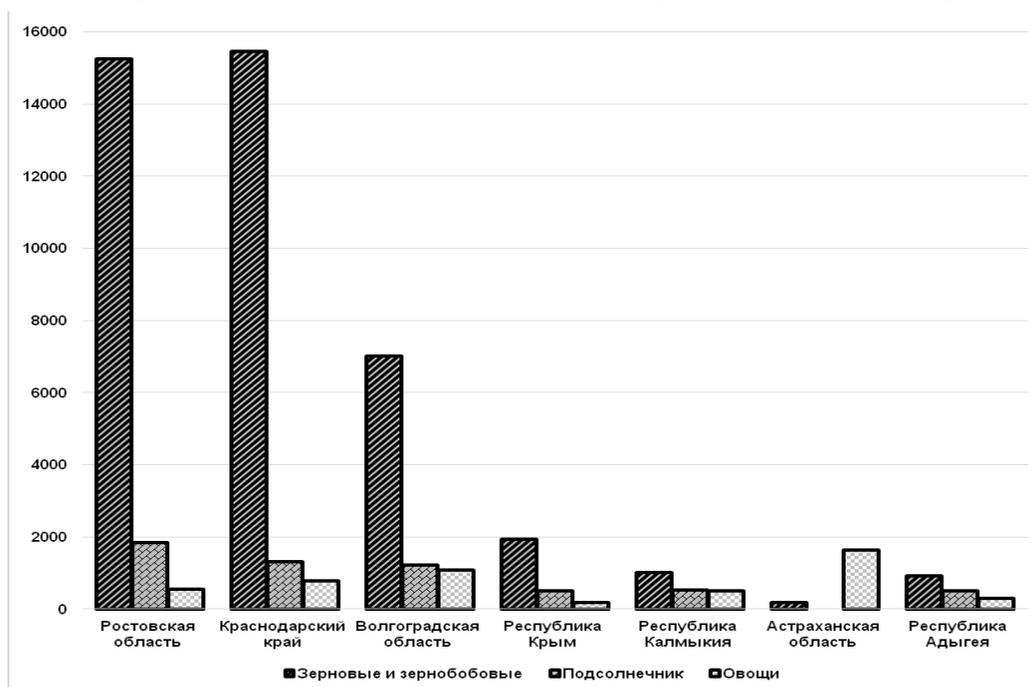


Рис. 4. Показатели производства продукции растениеводства в ЮФО за 2023 г., тыс. т

Источник: составлено авторами с использованием данных [3, 14].

Интересна динамика базовых показателей производства растениеводческой продукции в целом по субъектам Южного федерального округа. Так, за весь период после возвращения в Россию и включения в состав ЮФО Республика Крым смогла нарастить производство продукции растениеводства более чем в 10 раз. Примечательно, что этот впечатляющий результат достигнут вопреки действию экономических рестрикций со стороны Запада с одной стороны, и нежелания крупных российских агрохолдингов осуществлять хозяйственную деятельность в Крыму – с другой. Пассивность российских крупных сельхозтоваропроизводителей в период с 2014 г. и вплоть до начала специальной военной операции на востоке

Украины объяснялась боязнью попадания в санкционные списки и под так называемые «секторальные санкции». Тем не менее Крымский АПК, будучи под действием по существу двойных санкций, а также при наличии постоянной угрозы недружественных действий со стороны сопредельного государства, смог совершить совершенно невероятный рывок в развитии своего агропромышленного сектора и в особенности его растениеводческого компонента. Другой весьма показательной тенденцией, заслуживающей более детального научного анализа, является рост удельного веса малого агробизнеса в производстве основных растениеводческих культур: зерна и зернобобовых, подсолнечника и других масличных культур. При этом все три региона-лидера ЮФО по производству продукции растениеводства имеют и наиболее высокие показатели численности крестьянских (фермерских) хозяйств, а также малых предпринимателей в аграрной структуре регионов. Так, в Волгоградской области общая численность К(Ф)Х, включая глав крестьянских (фермерских) хозяйств и малых предпринимателей, на 1 января 2023 г. составляла 4 604. В Краснодарском крае и Ростовской области эти цифры значительно выше: соответственно 12 830 и 9 589. Малыми формами хозяйствования Волгоградской области обрабатывается около двух тыс. га земель сельскохозяйственного назначения. Общая площадь закрепленных за малыми формами хозяйствования посевных площадей области составила в 2022 г. 1385,4 тыс. га, 65% из которых занято зерновыми культурами, 32% – масличными, остальная площадь – это посеы овощных, бахчевых, кормовых культур и картофеля [3].

При разработке региональных прогнозных сценариев интеграции малых форм хозяйствования в уже существующие и перспективные экосистемы цифровой аграрной экономики необходимо проанализировать прежде всего те аспекты экономического механизма АПК, которые определяют степень влияния цифровых решений на экономические показатели хозяйственной деятельности малых аграрных форм: индексы производства сельхозпродукции, уровень рентабельности и прибыли, издержки производства и многое другое. Представляется, что такой анализ должен быть дифференцирован по субъектному составу региональной аграрной структуры, а также отражать соответствующий тренд во временном разрезе как минимум за предшествовавшее десятилетие. Из анализа данных, официально публикуемых территориальным органом Федеральной службы государственной статистики по Волгоградской области, следует, что наиболее систематизированными и упорядоченными по временному фактору являются сведения об индексах производства сельскохозяйственной продукции по категориям хозяйств (рис. 5).

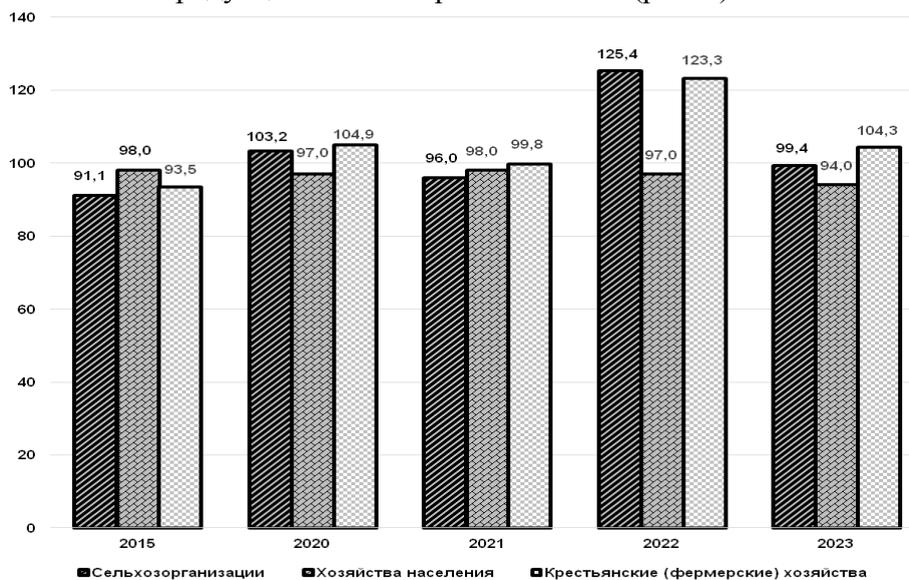


Рис. 5. Индексы производства сельхозпродукции по категориям хозяйств Волгоградской области в 2015–2023 гг., % к предыдущему году

Источник: составлено авторами с использованием данных [3].

К сожалению, на сегодняшний день не существует иных, структурированных по категориям хозяйств показателей экономической деятельности интересующей нас видовой дифференциации субъектов малого агробизнеса. Имеющиеся статистические показатели обрывочны, не систематизированы и не отражают стремления государственных органов статистики выработать единый унифицированный подход к выявлению трендов цифрового развития сельскохозяйственных товаропроизводителей и агропромышленного комплекса в целом. Именно для заполнения данного пробела авторами настоящего исследования в рамках исполнения гранта РНФ было проведено социологическое обследование глав крестьянских (фермерских) хозяйств и хозяйств населения путем комбинированного опроса, в ходе которого респондентам предлагалось пройти анкетирование по выявлению уровня цифрового развития МФХ, а также наличия у них цифрового и инновационного потенциала к технологической трансформации и интеграции в цифровые экосистемы.

Существенную роль в разработке прогнозного сценария интеграции малых аграрных форм в экосистемы цифровой экономики начиная с 2014 г. стал играть фактор санкций, которые получили новое развитие в 2022 г., после начала специальной военной операции. Введение недружественными государствами в отношении России запретов и ограничений доступа к ряду цифровых технологий и ПО существенно поменяло первоначальные планы, сформулированные российским правительством в разнообразных программах и стратегиях развития сельского хозяйства [8, 15]. Поэтому при разработке авторской методики социологического обследования субъектов малого агробизнеса области учитывался фактор ограничений доступа к цифровым и информационным сервисам на базе импортного ПО, а также оценивалась потенциальная способность импортозамещения в сфере развертывания цифровых платформ и сервисов на базе отечественного программного обеспечения и элементной базы. Респондентам задавались вопросы, направленные на выявление уровня компьютеризации, развитости информационных и цифровых систем, наличия широкополосного интернета, использования программного обеспечения (включая программы отечественной разработки), а также затрат на внедрение и использование цифровых технологий. Как показало исследование, наибольшая часть средств субъектами малого аграрного предпринимательства направляется на закупку или ремонт компьютерной и оргтехники, в то время как затраты на разработку, приобретение, обновление, техническое сопровождение программного обеспечения существенно меньше. Это может свидетельствовать, с одной стороны, о наличии определенных стереотипов в ментальности российского предпринимателя, предпочитающего инвестировать в основные фонды, которые имеют материальное выражение в виде того или иного объекта информационной инфраструктуры, а с другой – о нежелании тратить на приобретение лицензионного ПО, поскольку имеются вполне работоспособные пиратские копии либо же иные возможности для использования указанного программного обеспечения.

Для определения численных значений экономических показателей в результате внедрения элементов цифровой экосистемы в хозяйственную деятельность малых аграрных форм были отобраны несколько хозяйств, расположенных в наиболее перспективных природно-климатических зонах Волгоградской области. В результате проведенных исследований была получена необходимая информация о различных параметрах хозяйственной деятельности «умной фермы», в том числе: объемах производства и уровне его рентабельности, климатических условиях, информационных и материальных потоках, движении трудовых ресурсов, уровне квалификации персонала, инфраструктуре, а также архитектуре используемых элементов цифровой экосистемы в кон-

кретном К(Ф)Х. Детальный научный анализ указанных выше экономических показателей позволяет установить зависимость эффективности деятельности различных сегментов аграрной структуры региона от уровня их цифровизации и потенциальной готовности к интеграции в цифровые экосистемы АПК.

Решение задачи выявления взаимозависимости цифрового развития от основных экономических показателей хозяйственной деятельности субъектов малого агробизнеса было осуществлено авторами посредством введения специального показателя уровня цифровизации – «Индекса цифрового развития отрасли» (ИЦР) как суммы приведенных индексов, характеризующих степень развитости цифровой инфраструктуры отрасли в целом. С помощью данного индекса коллективом авторов была разработана следующая математическая модель для выявления зависимости устойчивого роста регионального АПК от индекса его цифрового развития (1):

$$УР_t = \frac{ИЦР_t}{ИЦР_{t-1}} \times \sum_{i=1}^n \frac{ИП_{it}}{100}, \quad (1)$$

где $УР_t$ – безразмерный показатель устойчивого роста за период времени t ;

$ИП_{it}$ – индекс производства i -й продукции за период времени t ;

ИЦР – индекс цифрового развития, определяемый по формуле 2:

$$ИЦР = \sum_{k=1}^m \frac{X_{k t}}{X_{k t-1}}, \quad (2)$$

где X_k – приведенные индексы, характеризующие степень развитости цифровой и инновационной инфраструктуры той или иной отрасли региональной экономики.

В качестве такого рода индексов могут использоваться различные показатели из числа приведенных ниже:

- производственные индексы;
- индекс инвестиционной активности;
- индексы затрат на внедрение и использование цифровых технологий;
- индекс затрат на выполнение научных исследований и разработок;
- индекс кадровой подготовленности к цифровой трансформации;
- индекс инновационного потенциала и др.

В настоящем исследовании использовались индексы производства основных видов сельскохозяйственной продукции, а также индексы затрат на внедрение цифровых технологий, однако данный перечень может быть значительно расширен в дальнейшем.

Конечное значение ИЦР будет тем более релевантным, чем большее количество приведенных индексов X_k будет использовано для его вычисления. Отметим, что в ряде предыдущих работ авторами уже были исследованы методики расчета таких индексов, как индекс инновационного потенциала субъектов малого агробизнеса (ИИП), а также индекс устойчивого развития регионального АПК.

В заключение отметим, что предлагаемая математическая модель, не претендуя на абсолютную универсальность и применимость ко всем без исключения аспектам экономической деятельности хозяйствующих субъектов, обладает рядом достоинств, поскольку позволяет получить общее представление о готовности к цифровой трансформации тех или иных субъектов аграрной структуры региона, а также дает возможность оценить динамику цифрового развития отрасли и ее готовности к интеграции в цифровые экосистемы АПК. Численные показатели ИЦР, близкие к единице, будут свидетельствовать об отсутствии положительной динамики цифрового развития, в то время как отрицательные значения будут означать цифровую стагнацию в том или ином сегменте аграрной структуры региона. Как показали расчеты, выполненные применительно к сектору малого агробизнеса Волгоградской области, оптимальным значе-

нием ИЦР для поступательного цифрового развития МФХ и их интеграции в существующие и перспективные экосистемы цифровой аграрной экономики является ИЦР $\geq 1,5$. Данное значение индекса цифрового развития свидетельствует о наличии устойчивого роста основных динамических показателей хозяйственной деятельности субъектов малого агробизнеса, происходящего на фоне внедрения ими тех или иных компонентов цифровых бизнес-экосистем аграрной экономики, что, в свою очередь, гарантирует бесшовную интеграцию в существующие или перспективные экосистемы цифровой экономики.

Список источников

1. Абашкин В.Л., Абдрахманова Г.И., Вишнеvский К.О. и др. Индикаторы цифровой экономики: 2024: статистический сборник. Москва: Изд-во НИУ ВШЭ, 2024. 276 с.
2. Абашкин В.Л., Абдрахманова Г.И., Вишнеvский К.О. и др. Цифровая экономика: 2024: краткий статистический сборник. Москва: Изд-во НИУ ВШЭ, 2024. 124 с.
3. Волгоградская область в цифрах. 2022: краткий сборник / Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Волгоградской области. Волгоград: Волгоградстат, 2023. 386 с.
4. Иванов В.В., Овчинников А.С., Кочеткова О.В. Концептуальные основы цифровой трансформации АПК Волгоградской области // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. 2019. № 2(54). С. 18–25. DOI: 10.32786/2071-9485-2019-02-1.
5. Иванов В.В., Овчинников А.С., Куприянова С.В. Методология устойчивого развития агропромышленного комплекса // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. 2019. № 4(56). С. 15–25. DOI: 10.32786/2071-9485-2019-04-1.
6. Ламанов С.В., Ромашкин Р.А., Сурганова Т.В. Новые вызовы и перспективы развития малых форм хозяйствования на селе [Электронный ресурс] // Москва: МГУ им. М.В. Ломоносова. Евразийский центр по продовольственной безопасности. 2023. 03 авг. URL: <https://ecfs.msu.ru/resources/analytics/novyie-vyizovyi-i-perspektivy-razvitiya-malyix-form-hozyajstvovaniya-na-sele?ysclid=m0tdhdlyam710260148> (дата обращения: 08.03.2024).
7. Муравьева М.В., Воротников И.Л., Ситалиев А.Ш. Проблемы и перспективы развития крестьянских (фермерских) хозяйств и сельских индивидуальных предпринимателей // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. 2023. Т. 16, № 1(76). С. 243–257. DOI: 10.53914/issn2071-2243_2023_1_243.
8. Об утверждении Стратегии развития агропромышленного и рыбохозяйственного комплексов Российской Федерации на период до 2030 года: Распоряжение Правительства РФ от 12.04.2020 № 993-р [Электронный ресурс]. URL: <https://docs.cntd.ru/document/564654448> (дата обращения: 12.01.2024).
9. О Стратегии развития информационного общества в Российской Федерации на 2017–2030 годы: Указ Президента Российской Федерации от 09.05.2017 № 203 [Электронный ресурс]. URL: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/41919> (дата обращения: 12.01.2024).
10. Попова Л.В., Лата М.С., Клейтман Е.В. и др. Устойчивое развитие АПК Волгоградской области в условиях цифровой трансформации // Региональная экономика. Юг России. 2023. Т. 11, № 2. С. 217–229. DOI: 10.15688/re.volsu.2023.2.20.
11. Попова Л.В., Лата М.С., Мелихов П.А. Диффузия аграрных инноваций в условиях трансформации региональной экономики к новому технологическому укладу // Естественно-гуманитарные исследования. 2023. № 4(48). С. 283–289.
12. Попова Л.В., Лата М.С., Мелихов П.А. Формирование цифровых бизнес-экосистем в аграрном секторе региональной экономики // Вестник академии знаний. 2023. № 4(57). С. 238–246.
13. Сельское хозяйство в России. 2023: статистический сборник. Москва: Росстат, 2023. 103 с.
14. Социально-экономическое положение Южного федерального округа в январе-сентябре 2023 года: информационно-аналитический материал. Ростов-на-Дону: Ростовстат, 2023. 58 с.
15. Цифровая трансформация сельского хозяйства России. Москва: ФГБНУ «Росинформагротех», 2019. 80 с.
16. Юрченко И.Ф. Цифровые технологии как фактор конкурентоспособности предприятий мелиоративного сектора экономики // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. 2019. № 1(53). С. 313–320. DOI: 10.32786/2071-9485-2019-01-41.

References

1. Abashkin V.L., Abdrakhmanova G.I., Vishnevsky K.O. et al. Digital Economy Indicators: 2024: statistical digest. National Research University Higher School of Economics Publishers; 2024. 276 p. (In Russ.).
2. Abashkin V.L., Abdrakhmanova G.I., Vishnevskiy K.O. et al. Digital economy indicators: 2024: statistical digest. Moscow: National Research University Higher School of Economics Publishers; 2024. 124 p. (In Russ.).
3. Volgograd Region in Figures. 2022: Brief Digest. Territorial Authority of the Federal State Statistics Service for Volgograd Region. Volgograd: Volgogradstat Publishers; 2023. 386 p. (In Russ.).

4. Ivanov V.V., Ovchinnikov A.S., Kochetkova O.V. Conceptual basis of digital transformation of Agro-Industrial Complex of the Volgograd region. *Proceedings of Lower Volga Agro-University Complex: Science and Higher Education*. 2019;2(54):18-25. DOI: 10.32786/2071-9485-2019-02-1. (In Russ.).
5. Ivanov V.V., Ovchinnikov A.S., Kupriyanova S.V. The methodology of sustainable development of agricultural complex. *Proceedings of Lower Volga Agro-University Complex: Science and Higher Education*. 2019;4(56):15-25. DOI: 10.32786/2071-9485-2019-04-1. (In Russ.).
6. Lamanov S.V., Romashkin R.A., Surganova T.V. New challenges and prospects for the development of small farms in rural areas. Lomonosov Moscow State University. Eurasian Center for Food Security; 2023. August 03. URL: <https://ecfs.msu.ru/resources/analytics/novyye-vyzovy-i-perspektivy-razvitiya-malykh-form-kozyajstvovaniya-na-sele?ysclid=m0tdhdlyam710260148>. (In Russ.).
7. Muraviova M.V., Vorotnikov I.L., Sitaliev A.Sh. Challenges and opportunities of the development of peasant household farming units and individual entrepreneurs in agriculture. *Vestnik of Voronezh State Agrarian University*. 2023;16:1(76):243-257. DOI: 10.53914/issn2071-2243_2023_1_243. (In Russ.).
8. On approval of the Strategy for the development of the agro-industrial and fisheries complexes of the Russian Federation for the period up to 2030: Order of the Government of the Russian Federation of 12.04.2020 No. 993-r. URL: <https://docs.cntd.ru/document/564654448>. (In Russ.).
9. On the Strategy for the Development of the Information Society in the Russian Federation for 2017-2030: Decree of the President of the Russian Federation of 09.05.2017 No. 203. URL: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/41919>. (In Russ.).
10. Popova L.V., Lata M.S., Kleitman E.V. et al. Sustainable development of Agro-Industrial Complex of Volgograd Region in the context of digital transformation. *Regional Economy. South of Russia*. 2023;11(2):217-229. DOI: 10.15688/re.volsu.2023.2.20. (In Russ.).
11. Popova L.V., Lata M.S., Melikhov P.A. Diffusion of agricultural innovations in the condition of transformation of the regional economy to a new technological order. *Natural-Humanitarian Studies*. 2023;4(48):283-289. (In Russ.).
12. Popova L.V., Lata M.S., Melikhov P.A. Formation of digital business ecosystems in the agricultural sector of the regional economy. *Bulletin of the Academy of Knowledge*. 2023;4(57):238-246. (In Russ.).
13. Agriculture in Russia. 2023: statistical digest. Moscow: Rosstat Publishers; 2023. 103 p. (In Russ.).
14. Socio-economic situation in the Southern Federal District in January-September 2023: information and analytical material. Rostov-on-Don: Rostovstat Publishers; 2023. 58 p. (In Russ.).
15. Digital transformation of agriculture in Russia. Moscow: Rosinformagrotech Publishers; 2019. 80 p. (In Russ.).
16. Yurchenko I.F. Digital technologies as a factor in the competitiveness of enterprises in the melioration sector of the economy. *Proceedings of Lower Volga Agro-University Complex: Science and Higher Education*. 2019;1(53):313-320. DOI: 10.32786/2071-9485-2019-01-41. (In Russ.).

Информация об авторах

Л.В. Попова – доктор экономических наук, профессор кафедры экономической безопасности ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный аграрный университет», lvpopova@bk.ru.

М.С. Лата – кандидат экономических наук, доцент кафедры экономической безопасности ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный аграрный университет», mariya-lata@yandex.ru.

П.А. Мелихов – старший преподаватель кафедры права и социально-гуманитарных дисциплин ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный аграрный университет», mpad@mail.ru.

М.А. Годунова – преподаватель кафедры экономической безопасности ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный аграрный университет», milovanova-1303@mail.ru.

Information about the authors

L.V. Popova, Doctor of Economic Sciences, Professor, the Dept. of Economic Security, Volgograd State Agrarian University, lvpopova@bk.ru.

M.S. Lata, Candidate of Economic Sciences, Docent, the Dept. of Economic Security, Volgograd State Agrarian University, mariya-lata@yandex.ru.

P.A. Melikhov, Senior Lecturer, the Dept. of Law and Socio-Humanitarian Disciplines, Volgograd State Agrarian University, mpad@mail.ru.

M.A. Godunova, Lecturer, the Dept. of Economic Security, Volgograd State Agrarian University, milovanova-1303@mail.ru.

Статья поступила в редакцию 20.06.2024; одобрена после рецензирования 26.07.2024; принята к публикации 08.08.2024.

The article was submitted 20.06.2024; approved after reviewing 26.07.2024; accepted for publication 08.08.2024.

© Попова Л.В., Лата М.С., Мелихов П.А., Годунова М.А., 2024