

DOI: <https://doi.org/10.15688/re.volsu.2023.2.20>UDC 631.145:004(470.45)
LBC 65.32Submitted: 11.03.2023
Accepted: 14.04.2023

SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF AGRO-INDUSTRIAL COMPLEX OF VOLGOGRAD REGION IN THE CONTEXT OF DIGITAL TRANSFORMATION

Larisa V. Popova

Volgograd State Agrarian University, Volgograd, Russian Federation

Mariya S. Lata

Volgograd State Agrarian University, Volgograd, Russian Federation

Elena V. Kleytman

Kutafin Moscow State Law University (MSAL), Moscow, Russian Federation

Petr A. Melikhov

Volgograd State Agrarian University, Volgograd, Russian Federation

Abstract. The sustainable development of the agricultural sector of regional economy is directly connected with the level of its innovative and digital development, which, in turn, mediates the readiness of the regional agro-industrial complex for digital transformation and transition to a fundamentally different technological mode of agricultural production. This paper presents the results of theoretical, scientific, and practical analysis of sustainable growth conditions of the regional agro-industrial complex by means of development of digital technologies and the level of innovative development. The research is based on the author's concept of the interdependence of digital technologies' use with the achievement of positive dynamics of the main indices of agricultural production in the region. The paper presents for discussion of the scientific community an original mathematical model of sustainable growth dependence of the agricultural sector of the regional economy on digital development index (DDI). The purpose of this study is a theoretical, scientific, and practical understanding of the use of the scientific and technical potential of agrarian economy of the region for the introduction of digital and innovative technologies in agricultural production in the context of overcoming the economic crisis that resulted from the COVID-19 pandemic and the return of the agro-industrial complex of the region to sustainable growth under Western sanctions. The result of this analysis, according to the authors, should be conclusions about the admissibility of scientific generalizations in the field of economic feasibility and the lack of alternatives to the use of digital technologies as a driver of sustainable development of the regional agro-industrial complex under the sanction's pressure and overcoming the consequences of the COVID crisis. The results of the work can be used in the concept of sustainable development of the agrarian economy of the region, depending on development level of existing and promising digital ecosystems built on the domestic element base and Russian software use through the Digital Development Index (DDI), defined as a set of the given indices of digital and innovative infrastructure of the industry.

Key words: digitalization, innovation, agroindustrial complex 4.0, digital economy, innovation potential index, digital industry development index.

Citation. Popova L.V., Lata M.S., Kleytman E.V., Melikhov P.A., 2023. Sustainable Development of Agro-Industrial Complex of Volgograd Region in the Context of Digital Transformation. *Regionalnaya ekonomika. Yug Rossii* [Regional Economy. South of Russia], vol. 11, no. 2, pp. 217-229. (in Russian). DOI: <https://doi.org/10.15688/re.volsu.2023.2.20>

УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ АПК ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ

Лариса Витальевна Попова

Волгоградский государственный аграрный университет, г. Волгоград, Российская Федерация

Мария Сергеевна Лата

Волгоградский государственный аграрный университет, г. Волгоград, Российская Федерация

Елена Валерьевна Клейтман

Московский государственный юридический университет им. О.Е. Кутафина (МГЮА),
г. Москва, Российская Федерация

Петр Андреевич Мелихов

Волгоградский государственный аграрный университет, г. Волгоград, Российская Федерация

Аннотация. Устойчивое развитие аграрного сектора региональной экономики непосредственно связано с уровнем его инновационного и цифрового развития, опосредующего в свою очередь готовность регионального агропромышленного комплекса к цифровой трансформации и переходу к принципиально иному технологическому укладу производства сельскохозяйственной продукции. В настоящей работе представлены результаты теоретического и научно-практического анализа обусловленности устойчивого роста регионального агропромышленного комплекса развитостью цифровых технологий и уровнем инновационного развития. В основе исследований находится авторская концепция взаимозависимости использования цифровых технологий с достижением положительной динамики основных индексов производства сельскохозяйственной продукции в регионе. В работе представлена к обсуждению научным сообществом оригинальная математическая модель зависимости устойчивого роста аграрного сектора региональной экономики от индекса цифрового развития. Целью настоящего исследования является теоретическое и научно-практическое осмысление использования научно-технического потенциала аграрной экономики региона по внедрению цифровых и инновационных технологий в сельскохозяйственное производство в контексте преодоления экономического кризиса, ставшего следствием пандемии COVID-19, и возврата агропромышленного комплекса региона к устойчивому росту в условиях действия западных санкций. Результатом данного анализа, по мнению авторов, должны стать выводы о допустимости научных обобщений в области экономической целесообразности и безальтернативности использования цифровых технологий в качестве драйвера устойчивого развития регионального агропромышленного комплекса в условиях санкционного давления и преодоления последствий ковидного кризиса. Результаты работы могут быть использованы при выработке концепции устойчивого развития аграрной экономики региона в зависимости от уровня развитости существующих и перспективных цифровых экосистем, построенных на отечественной элементной базе и использующих российское программное обеспечение посредством индекса цифрового развития, определяемого как совокупность приведенных индексов цифровой и инновационной инфраструктуры отрасли.

Ключевые слова: цифровизация, инновации, АПК 4.0, цифровая экономика, индекс инновационного потенциала, индекс цифрового развития отрасли.

Цитирование. Попова Л. В., Лата М. С., Клейтман Е. В., Мелихов П. А., 2023. Устойчивое развитие АПК Волгоградской области в условиях цифровой трансформации // Региональная экономика. Юг России. Т. 11, № 2. С. 217–229. DOI: <https://doi.org/10.15688/re.volsu.2023.2.20>

Введение

Устойчивое развитие отечественного агропромышленного комплекса (далее – АПК) в современных условиях цифровой трансформации является важным фактором успешного преодо-

ления российской экономикой негативных последствий кризиса 2020–2021 гг., вызванного пандемией коронавируса, а также адаптации национального хозяйства к западным санкциям. Сегодня российский АПК испытывает острую потребность во внедрении современных цифровых тех-

нологий, необходимых для прорыва отечественного сельского хозяйства на новый технологический уровень, именуемый в научной литературе АПК 4.0. В этой связи цель настоящего исследования может быть определена как попытка научно-методологического и практического осмысления возможностей аграрной экономики региона по внедрению цифровых и инновационных технологий в сельскохозяйственное производство в контексте преодоления экономического кризиса, ставшего следствием пандемии COVID-19, и возврата агропромышленного комплекса региона к устойчивому росту в условиях действия западных санкций. По мнению авторов, только в результате такого анализа представляются допустимыми научные обобщения экономической целесообразности и безальтернативности цифровых технологий как драйвера устойчивого развития российского (и региональных) АПК в условиях санкционного давления и преодоления последствий ковидного кризиса [Попова и др., 2022].

Для решения обозначенной задачи требуется всесторонне проанализировать происходящие в региональной аграрной экономике процессы с целью выявления тенденций, способствующих поступательному развитию отрасли, с одной стороны, и тормозящих ее развитие – с другой. Относится ли массовая цифровизация агропромышленного производства к факторам, позитивно влияющим на качество и количество производимой сельскохозяйственной продукции? Способствует ли внедрение информационных и когнитивных технологий снижению ресурсо- и энергоемкости аграрного производства?

Способна ли цифровизация обеспечить российских граждан качественными, безопасными и экологически чистыми продуктами питания? Ответы на эти и многие другие вопросы можно получить, анализируя валовые и дифференцированные индексы производства сельскохозяйственной продукции, индексы инвестиционной активности, производительности труда, показатели себестоимости продукции, прибыльности, рентабельности и т. п. Кроме того, для получения объективной картины, складывающейся на современном этапе развития российского АПК, необходим учет и таких показателей, которые демонстрировали бы готовность субъектов агробизнеса к цифровой трансформации: обеспеченность цифровой и компьютерной техникой, уровень цифровых компетенций кадров, занятых в сельскохозяйственном производстве, а также

инновационный потенциал сельскохозяйственных товаропроизводителей.

Таким образом, получаемая из анализа различных экономических индексов и показателей информация даст возможность с той или иной степенью объективности судить о том, соответствует ли уровень усилий, предпринимаемых для внедрения цифровых технологий в агропромышленное производство экономическому эффекту, получаемому от их использования [Попова, Лата, 2020].

В современной экономической науке используется чрезвычайно широкий спектр разнообразных микро- и макроэкономических показателей, характеризующих уровень экономического развития национального хозяйства, его отдельных отраслей, а также отдельно взятых хозяйствующих субъектов. Однако использование их всех для решения обозначенных в данном исследовании задач выходит далеко за рамки настоящей работы. Да и вряд ли это было бы целесообразным. Необходимо вычлнить среди всего спектра экономических критериев те из них, которые допустимы и целесообразны для детального исследования обозначенной проблемы, а какие наоборот не годятся для решения этой задачи. За основу будут браться как уже используемые российским органом статистики показатели, так и оригинальные авторские индексы, такие как индекс инновационного потенциала (далее – ИИП) и индекс цифрового развития (далее – ИЦР).

Устойчивое развитие как индикатор состояния национального хозяйства

Понятие «устойчивого развития» экономики (отрасли, предприятия, хозяйства) в научной среде трактуется весьма широко. Чаще всего под устойчивым развитием понимается позитивная динамика основных валовых показателей, рост значения индексов, характеризующих изменение валовых индикаторов, а также положительные значения интегральных показателей, иллюстрирующих прогнозный сценарий развития экономики, отдельной отрасли или конкретного хозяйствующего субъекта. Традиционно уровень состояния национальной экономики принято измерять значениями валового внутреннего продукта (далее – ВВП), валового национального продукта (далее – ВНП), валового регионального продукта (далее – ВРП), а также индексами роста (приро-

ста) указанных экономических величин. Однако полагаться только лишь на валовые показатели при оценке устойчивости развития недостаточно, поскольку совокупная стоимость произведенных товаров, работ и услуг может быть подвержена инфляции, как и курс валюты, в которой данный показатель исчисляется. Следовательно, простой рост курса валюты исчисления ВВП, приводящий к росту абсолютных значений валового внутреннего продукта, может вообще никак не характеризовать устойчивость роста национального хозяйства [Лата, Дугина, 2022].

По мнению авторов, для оценки устойчивости роста как экономики в целом, так и ее аграрного сектора следует, прежде всего, руководствоваться динамическими индексами, характеризующими динамику роста (прироста) объемов производимой продукции, индексами прибыльности, инвестиционной активности, производительности труда и т. п. Помимо этого, необходимо видеть объективную картину прогнозного сценария развития отрасли, а этого можно добиться только с помощью интегральных показателей, характеризующих потенциал развития той или иной подсистемы народного хозяйства страны.

Что касается подготовленности российского АПК к научно-технической трансформации и его перехода к четвертому техническому укладу, то наиболее объективными показателями, характеризующими данный процесс, являются уровень цифровизации и взаимосвязанные с ней параметры, такие как: оснащенность цифровой техникой, объемы материальных вложений в закупку компьютеров и программного обеспечения, траты на подготовку и переподготовку персонала по овладению ими соответствующими профессиональными компетенциями и ряд аналогичных параметров.

Стоит иметь в виду, что официальным российским органом статистики ведется учет далеко не всех вышеперечисленных показателей, что вынуждает экономистов прибегать к эмпирическим и аналитическим методам исследования, страдающим, в ряде случаев приблизительностью, неточностью, наличием разнообразных допущений и погрешностей. В большей степени это касается интегральных индексов, а также показателей цифровизации и готовности отечественного агропромышленного комплекса к технологической трансформации АПК 4.0. Задача объективной оценки осложняется еще и тем, что статистические данные, публикуемые Федеральной службой статистики России, содержат край-

не скудные сведения об инновационном и цифровом потенциале субъектов агробизнеса. Данные по большей части отрывочны и не систематизированы, что позволяет получить лишь самое общее представление о готовности российского АПК к цифровой трансформации на инновационной основе [Иванов, Овчинников, Кочеткова, 2019].

Еще одним важнейшим фактором, который не может не приниматься во внимание, является геополитическая реальность, сложившаяся после начала спецоперации на Украине. В условиях тотального противодействия со стороны стран Запада нормальному функционированию российской экономики, руководство нашей страны было вынуждено принять ряд мер, кардинально повлиявших на внутривалютные и внутриэкономические процессы и, соответственно, повлекших за собой необходимость концептуального пересмотра всей социально-экономической модели хозяйствования.

Главной задачей внутриэкономической повестки стали модернизация отечественного народного хозяйства в контексте противодействия западным санкциям и минимизация экономического ущерба от ограничений, наложенных на финансовый и банковский сектор, а также отказа ряда государств и крупных компаний от сотрудничества с нашей страной в области экспорта в Россию высоких технологий и стратегических материалов двойного назначения.

В результате консолидированной антироссийской политики со стороны США и стран Запада под жесткие ограничения попали все без исключения отрасли российского народного хозяйства, включая и аграрный сектор, где санкции ударили по наиболее уязвимым сферам – импорту сельскохозяйственных машин и оборудования, промышленных компьютеров и программному обеспечению, компонентам системы интернета вещей, систем автоматизации сельскохозяйственных процессов, доильных роботов, автоматизированных комплексов управления сельскохозяйственными животными и т. п.

Тем не менее, сегодня уже с уверенностью можно сказать, что основным ударом, пришедшим на 2022 г., российская экономика выдержала. Несмотря на отрицательные значения индекса роста ВВП, не произошло ни обвального падения курса российской валюты, ни обвала биржевых индексов, ни заметного падения уровня жизни граждан. При этом прогнозы большинства финансовых и экспертных организаций как внут-

ри России, так и за ее пределами были намного более пессимистичными. Так, влиятельные западные банки Goldman Sachs и Barclays предсказывали падение российского ВВП в 2022 г. до 12 %. В этой связи исследование резистентности отечественной экономики и ее агропромышленного комплекса к западным санкциям также представляет собой одну из актуальных и злободневных задач аграрно-экономической науки [Nemchenko et al., 2022].

Сегодня уже ни у кого не вызывает сомнений, что санкции, вводимые против Российской Федерации, имеют долгосрочный характер. Это обстоятельство должно иметь основополагающее значение при разработке прогнозных сценариев развития экономической, социальной, финансовой и любых других сфер деятельности российского государства и общества. По нашему мнению, разделяемому большинством российских экспертов, включая официальные источники, 2024 г. должен стать переломным в противостоянии российской экономики с западными санкциями. Именно к 2024 г., по прогнозам Центробанка, должны в полную силу заработать механизмы импортозамещения, активно внедряемые российским руководством в ответ на санкции, что в свою очередь скажется на положительной динамике и создаст условия для возврата к устойчивому росту российской экономики (и ее аграрного сектора), имевшему место в докризисный период [Иванов, Овчинников, Куприянова, 2019].

В этой связи возникает вопрос: насколько реалистичным является описанный выше сценарий? Какие условия должны сложиться, для того чтобы аграрный сектор региональной экономики смог вернуться к докризисным темпам роста? В соответствии с авторской гипотезой устойчивый рост станет следствием действия следующих факторов.

1. Синергетический эффект от импортозамещения в сфере производства сельхозпродукции послужит импульсом поступательного развития всей российской экономики, что обеспечит рост основных производственных индексов.

2. Потребность создания новых или значительно улучшенных сельскохозяйственных культур, пород животных, автоматизированных систем управления производственными процессами в сельском хозяйстве повлечет за собой рост инновационной активности не только в сегменте крупных сельскохозяйственных организаций и сетевых производителей сельхозпродукции, но и среди субъектов малого агробизнеса.

3. Необходимость конкурирования с крупными сетевыми игроками на рынке сельхозпродукции будет обуславливать стремление малых форм хозяйствования к максимальной цифровизации и массивному внедрению инновационных форм ведения хозяйства, что наряду с ограничением доступа к иностранным научно-производственным, информационным и финансовым ресурсам должно послужить толчком для активизации отечественного IT-сектора. В перспективе этот фактор должен стать едва ли не главной точкой роста регионального АПК. Индикаторами данного процесса могут служить индексы уровня цифровизации, обеспеченность компьютерной техникой, показатели использования программного обеспечения в коммерческих целях, индексы инновационного потенциала и т. п.

Динамические показатели экономики Волгоградской области в до- и посткризисный периоды

Переходя к детальному анализу индексов экономического развития, стоит заметить, что в целом отечественный АПК даже в условиях пандемии и западных санкций демонстрировал неплохую динамику по сравнению с другими отраслями российской экономики.

В 2020 г. индекс валовой добавленной стоимости в сельском хозяйстве вырос более чем на 2 %, тогда как в целом по экономике фиксировалось, наоборот, двухпроцентное падение данного индекса. Если же рассматривать аналогичные региональные индексы, то динамику производства сельскохозяйственной продукции в Волгоградской области можно было оценить как удовлетворительную (см. рис. 1). Если в докризисные годы основные индексы промышленного производства значительно опережали соответствующие сельскохозяйственные индексы, то начиная с 2020 г. наблюдается стагнация промышленных индексов как по Российской Федерации, так и на уровне региона. В то время как индексы производства сельскохозяйственной продукции продолжили рост, особенно в 2019 году. Однако в 2020–2021 гг. начался резкий спад не только по отдельным отраслям и регионам, но и по экономике в целом.

В ковидном 2020 г. экономика Волгоградской области (как и весь народнохозяйственный комплекс России) демонстрировала общий спад, составивший 3,7 % по отношению к предыдущему году. Динамика индексов промышленного и

сельскохозяйственного производства в этот период указывает на замедление развития всех без исключения отраслей региональной экономики. В частности, индекс объема продукции растениеводства по сравнению с предыдущим годом уменьшился на 9 %. Падение объемов производства животноводческой продукции хоть и не было таким кардинальным, но также составило довольно ощутимые 2,2 %.

Негативные последствия 2020 г. продолжились сказываться и в 2021 г., когда несмотря на значительные усилия со стороны государства, направленные на дополнительную поддержку субъектов хозяйственной деятельности путем их доинвестирования, снижения налогового бремени, оказания кадровой, материально-технической, финансовой и иного рода поддержки, падение экономики продолжилось. Необходимо признать, что темпы падения основных производственных индексов удалось серьезно замедлить лишь благодаря масштабным и целенаправленным мерам социально-экономического, правового и управленческого характера, предпринятым российским (в том числе и региональным) руководством.

Сравнительный анализ промышленных и сельскохозяйственных индексов производства по Волгоградской области приводит нас к очевидному выводу: начиная с 2021 г. сельское хозяйство становится одним из основных драйверов

развития всей областной экономики. В этом легко убедиться, сравнивая динамику изменения промышленных и сельскохозяйственных индексов, представленную на рисунках 1 и 2.

Как видно из данных диаграмм 1 и 2, падение промышленных индексов в 2020–2021 гг. оказалось значительно большим, чем сельскохозяйственных, что обусловлено рядом факторов социально-экономического, демографического и природно-климатического характера: во-первых, значительно меньшая плотность населения в сельской местности обусловила и меньшую заболеваемость коронавирусом; во-вторых, меньшее число работников, занятых в производстве сельхозпродукции (по сравнению с промышленным производством) также не способствовало распространению пандемии; в-третьих, сезонный характер сельскохозяйственного производства и невозможность выполнения сельхозработ дистанционным способом во многом нивелировали негативный экономический эффект от локаута 2020 года.

Кроме того, определенная технологическая отсталость неожиданно сыграла позитивную роль для адаптации российского АПК к западным санкциям. Несмотря на высокую зависимость отечественного агропромышленного комплекса от импорта высоких технологий, материалов и технических средств, определяющего влияния на

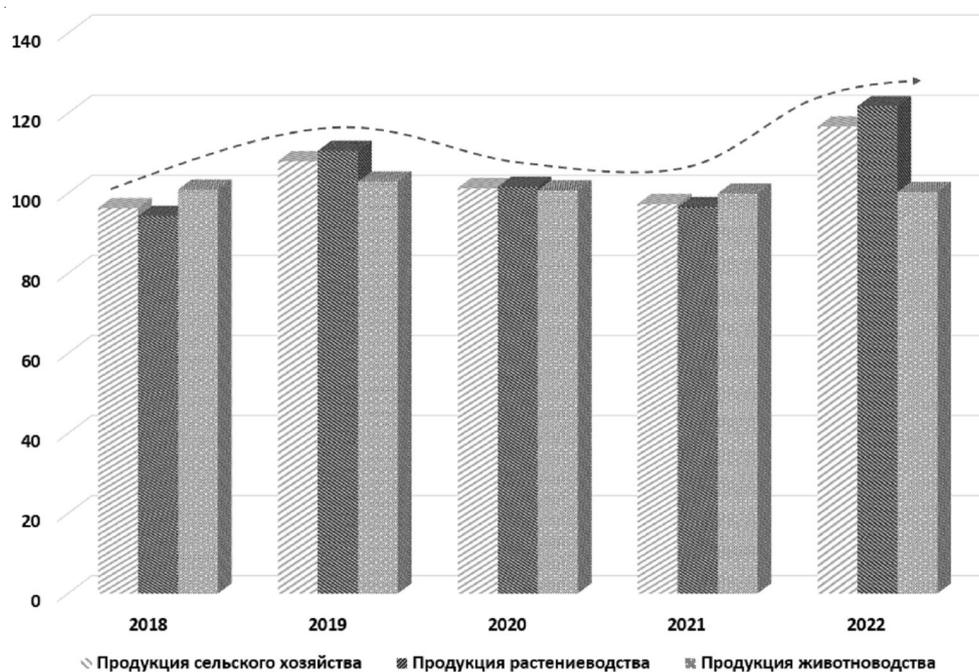


Рис. 1. Индексы производства продукции сельского хозяйства Волгоградской области (в сопоставимых ценах; в % к предыдущему году)

Примечание. Составлено по: [Производство сельского хозяйства ... , 2022].

производство базовой номенклатуры сельхозпродукции данные технологии все еще не оказывают. Вследствие чего введение ограничительных мер, направленных против российских сельскохозяйственных товаропроизводителей, не стало для них критичными. Это подтверждается показателями валового производства сельхозпродукции в кризисный и посткризисные годы.

Вопреки действию секторальных санкций и последствиям пандемии, Российская Федерация в 2022 г. смогла нарастить совокупный экспорт продукции сельского хозяйства до 30 млрд долларов. Было сохранено лидерство на мировом рынке пшеницы, выросла доля продукции глубокой переработки, продолжились процессы цифровизации АПК, а также его технологического обновления [Федеральная служба ...].

Следующим по важности фактором, имеющим концептуальное значение в экономической парадигме устойчивого развития, является, безусловно, фактор инвестиций. Увеличение темпов роста региональной аграрной экономики находится в прямой зависимости от количества инвестированных средств и эффективности их использования. Поскольку внешние каналы инвестирования в российскую экономику в ближайшие годы будут ограничены, то основная нагрузка по насыщению АПК инвестиционными ресурсами будет приходиться на внутренние инвестиции, госфинансирование, создание государствен-

но-частных партнерств, а также использования сельскохозяйственными товаропроизводителями собственных финансовых ресурсов. Большую роль в насыщении АПК инвестициями призваны сыграть государственные инвестиционные механизмы, без использования которых успешная цифровая трансформация аграрного сектора экономики невозможна, ввиду низкой рентабельности сельскохозяйственного производства, слабой материально-технической базы подавляющего большинства сельскохозяйственных организаций, острого дефицита кадровых, научно-технических и кредитно-финансовых ресурсов [Балашова, Корабельников, Ишкин, 2017].

Инвестиции в основной капитал являются ключевым фактором обновления материально-технической базы агробизнеса и его технологической модернизации. Однако сами по себе инвестиции еще не означают устойчивого роста, поскольку использование инвестиционных ресурсов и их перераспределение в зависимости от потребностей реального производства далеко не всегда направлены на стимулирование именно тех сегментов хозяйственной деятельности, которые будут максимально способствовать росту уровня цифровизации и внедрению инноваций [Юрченко, 2019; Цифровая трансформация ... , 2019].

Как показано на рисунке 3, инвестиционная активность в экономике региона в 2019–2020 гг.

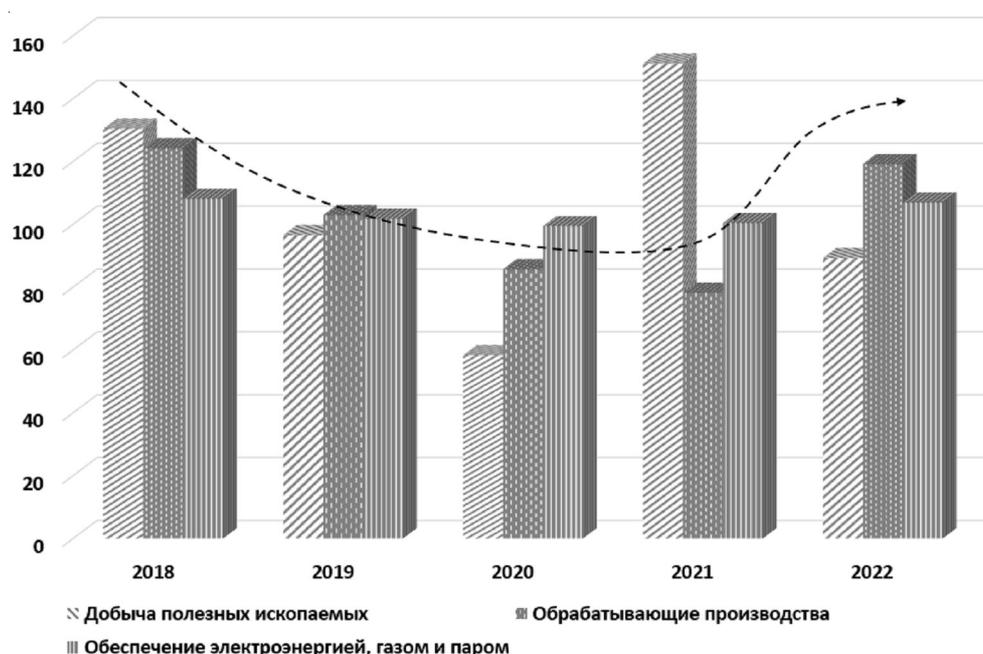


Рис. 2. Индексы производства промышленной продукции в Волгоградской области (в сопоставимых ценах; в % к предыдущему году)

Примечание. Составлено по: [Отгружено товаров собственного ... , 2021].

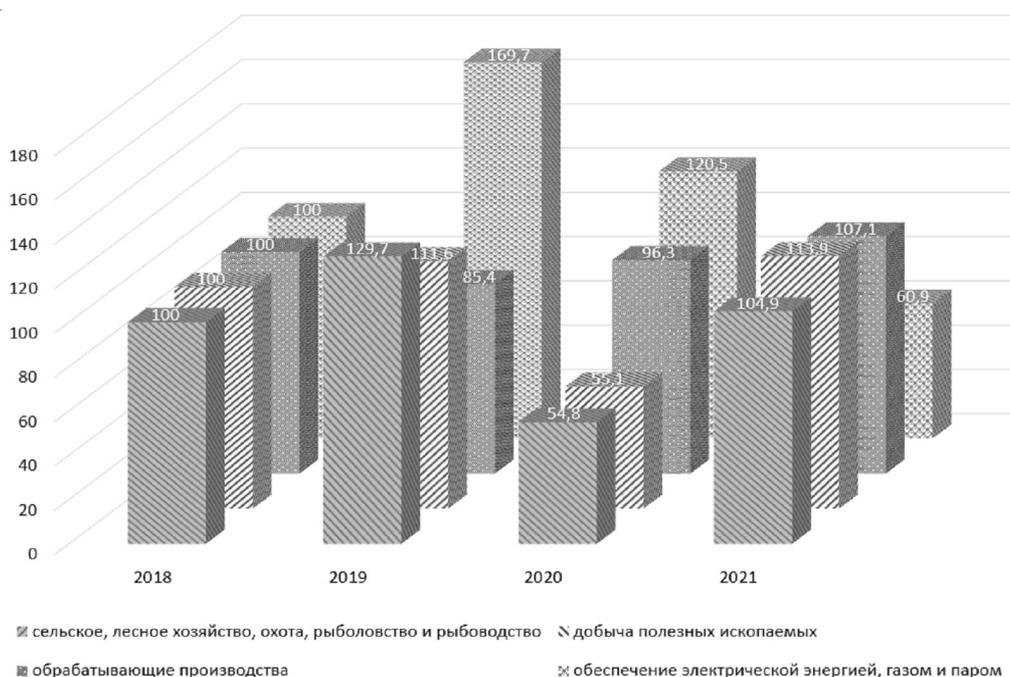


Рис. 3. Индексы инвестиционной активности в экономике Волгоградской области (в сопоставимых ценах; в % к предыдущему году)

Примечание. Составлено по: [Инвестиции в основной капитал ... , 2022].

имела довольно нестабильный характер. Так, на фоне снижения общего объема инвестиций в 2019 г. в сельское хозяйство и добычу полезных ископаемых, инвестиционный индекс производства электроэнергии, газа и пара, напротив, вырос, в то время как соответствующий индекс обрабатывающей промышленности оставался практически неизменным в до- и посткризисный период, лишь незначительно снизившись в 2019 году. Среднегодовые темпы роста индексов инвестиционной активности по региону в докризисный период составляли 2,8 %, что на общероссийском фоне было весьма средним показателем. После резкого падения в 2019–2020 гг. практически все индексы инвестиционной активности региональной экономики вернулись к своим докризисным показателям, что также характеризует преодоление последствий пандемии и постепенную адаптацию экономики региона к действию западных санкций.

Цифровая трансформация как необходимый фактор устойчивого развития

Цифровизация агропромышленного производства рассматривается руководством страны как один из важнейших факторов устойчивого развития государства. Концептуальные основы

перехода отечественного АПК к цифровому и инновационному технологическому укладу закреплены целым рядом программных документов, принятых в Российской Федерации за последние несколько лет. Например, согласно «Стратегии развития информационного общества РФ на 2017–2030 годы», утвержденной Указом Президента РФ в 2017 г., планировалось, что российский АПК уже в текущем десятилетии должен был пройти путь от технически отсталого, ресурсно- и энергетически затратного сельхозпроизводства до передового в техническом и технологическом отношении АПК 4.0, основанном на цифровых, информационных и когнитивных технологиях [Указ Президента ... , 2017]. Однако введение запретов и ограничений для российских сельскохозяйственных товаропроизводителей на доступ к иностранным цифровым технологиям, интернет-сервисам, программному обеспечению может существенно усложнить реализацию обозначенных программ и стратегий развития. В связи с этим для сохранения темпов устойчивого развития в санкционной реальности важны показатели уровня компьютеризации, развитости информационных и цифровых систем, наличия широкополосного интернета, использования программного обеспечения (включая программы отечественной разработки), а также элементной базы. Определенное представление об уровне компьюте-

ризации можно получить, анализируя затраты организаций и предприятий Волгоградской области на внедрение и использование цифровых технологий в 2019–2020 гг., публикуемые региональным органом статистики (рис. 4).

К сожалению, данный тип статистического наблюдения ведется сравнительно недавно и не содержит дифференциации по видам экономической деятельности и позволяет получить лишь самое общее представление о темпах наращивания цифровых и информационных ресурсов на предприятиях в учреждениях и организациях Волгоградской области. Мы видим значительный рост затрат на информационные и цифровые ресурсы практически по всей номенклатуре показателей, за исключением затрат на обучение персонала и приобретение цифрового контента.

Следует обратить внимание на тот факт, что большая часть затрат направлена на приобретение или ремонт материально-технической базы, в то время как затраты на разработку, приобретение, обновление, техническое сопровождение программного обеспечения существенно меньше. Это свидетельствует об определенной стереотипности мышления среднестатистического российского предпринимателя, полагающего, что вложения в основные фонды должны иметь обязательно материальное выражение и быть формализовано в виде того или иного объекта информационной инфраструктуры. Представляется, что уже в ближайшем будущем структура расходов на цифровые и информационные технологии кардинальным образом изменится и основные затраты будут связаны с приобретением (обновлением, техническим сопровождением и т. п.) программного обеспечения, а не закупкой доро-

гостоящей компьютерной техники [Цифровая трансформация ... , 2019].

Детальный научный анализ перечисленных выше индикаторов динамики экономического развития неизбежно вынуждает исследователя попытаться выявить зависимость устойчивости развития той или иной отрасли экономики от уровня ее цифровизации, и потенциальной готовности к цифровой трансформации. Для решения этой задачи представляется целесообразным введение в научный обиход нового безразмерного показателя уровня цифровизации – ИЦР как сумму приведенных индексов, характеризующих степень развитости цифровой инфраструктуры отрасли. С помощью данного индекса коллективом авторов была выработана 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 настоящем исследовании в качестве таких индексов использовались индекс инвестици-

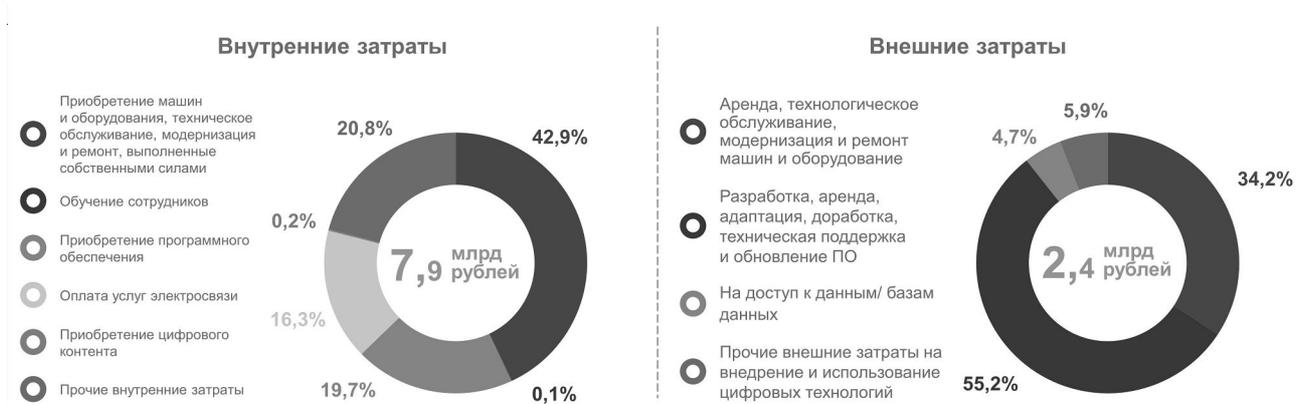


Рис. 4. Затраты на внедрение и использование цифровых технологий предприятиями и организациями Волгоградской области в 2021 году

Примечание. Составлено по: [Использование цифровых технологий ... , 2021].

онной активности; индекс затрат предприятий области на внедрение и использование цифровых технологий; индекс затрат на выполнение научных исследований и разработок; индекс инновационного потенциала субъектов малого агробизнеса области.

Очевидно, что данная математическая модель не претендует на абсолютную достоверность и обладает рядом допущений, однако позволяет получить общее представление о зависимости устойчивого развития отрасли от уровня цифровизации. В частности, значения УР близкие к единице будут свидетельствовать об отсутствии устойчивого развития, а отрицательные величины УР будут означать стагнацию отрасли.

Как показали расчеты, проведенные применительно к сектору малого агробизнеса Волгоградской области, устойчивый рост достигается при значениях $УР > 2$. К числу достоинств предложенной модели можно отнести ее универсальность и открытость для дополнения другими индексами, такими как, например, индекс изменения уровня производительности труда, индекс уровня государственной поддержки, коэффициент обновления основных фондов и т. п. Кроме того, данная модель, в отличие от моделей, базирующихся на вычислении валовых показателей является «динамической» – то есть демонстрирует динамику происходящих явлений в реальном масштабе времени.

Заключение

Проведенная оценка зависимости состояния аграрного сектора региональной экономики от уровня цифрового развития приводит нас к следующим выводам относительно основных драйверов роста агропромышленного комплекса Волгоградской области и его готовности к цифровой трансформации.

Во-первых, уже в ближайшие годы синергетический эффект от импортозамещения в аграрной сфере станет мощным стимулом развития всей российской экономики, что обеспечит рост основных производственных индексов как в промышленности, так и в сельском хозяйстве.

Во-вторых, рост инновационной активности в посткризисный период будет обуславливаться потребностями отечественного сельскохозяйственного производителя в новых или значительно улучшенных сельскохозяйственных культурах, семенном материале, породах животных, автоматизированных системах управления производ-

ственными процессами в сельском хозяйстве, а это, в свою очередь, потребует массового внедрения цифровых экосистем в реальное аграрное производство.

В-третьих, в связи с ограничением доступа к иностранным научно-производственным, информационным и цифровым ресурсам отечественный сельхозтоваропроизводитель будет вынужден искать замену импортному оборудованию и программному обеспечению на внутреннем рынке, что также должно послужить мощным импульсом для активизации отечественного IT-сектора.

В-четвертых, пересмотр основных внутриэкономических механизмов функционирования народного хозяйства в сложившейся геополитической реальности должен обуславливаться политикой протекционизма в вопросах производства продовольствия и другой сельскохозяйственной продукции. В ситуации когда страны Запада пытаются максимально изолировать Россию от внешних источников финансирования и кредитования, цифровых и информационных технологий, ограничить доступ к приобретению сельскохозяйственных машин и оборудования важное значение приобретает политика, направленная на прямое и косвенное стимулирование приоритетных видов хозяйственной деятельности, одним из которых, безусловно, является сельское хозяйство.

В-пятых, проведенные расчеты в рамках выработанной математической модели показывают, что устойчивый рост аграрного сектора региональной экономики, понимаемый как положительная динамика разнообразных дифференцированных, интегрированных и производственных индексов, ключевым образом зависит сегодня от уровня цифровизации и степени вовлеченности цифровых экосистем в реальный сектор агропромышленного производства, что наглядно демонстрируют сделанные авторским коллективом расчеты показателя устойчивого развития в зависимости от индекса цифрового развития отрасли.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

- Балашова Н. Н., Корабельников И. С., Ишкин Д. А., 2017. Экономическая оценка эффективности применения технологий сельскохозяйственного производства: региональный аспект // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. № 4 (48). С. 272–280.

- Иванов В. В., Овчинников А. С., Кочеткова О. В., 2019. Концептуальные основы цифровой трансформации АПК Волгоградской области // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. № 2 (54). С. 18–25. DOI: 10.32786/2071-9485-2019-02-1
- Иванов В. В., Овчинников А. С., Куприянова С. В., 2019. Методология устойчивого развития агропромышленного комплекса // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. № 4 (56). С. 15–25. DOI: 10.32786/2071-9485-2019-04-1
- Инвестиции в основной капитал по видам экономической деятельности, 2022 // Волгоградстат. URL: https://volgastat.gks.ru/storage/mediabank/inv_okved.html
- Использование цифровых технологий организациями в Волгоградской области за 2021, 2021 // Волгоградстат. URL: <https://volgastat.gks.ru/storage/mediabank/ИАМ%203-Информ.pdf>
- Лата М. С., Дугина Т. А., 2022. Мировая экономика и международные экономические отношения : учеб. пособие. Волгоград : ВолГАУ. 124 с.
- Отгружено товаров собственного производства, выполнено работ и услуг собственными силами по Волгоградской области, 2021 // Волгоградстат. URL: https://volgastat.gks.ru/storage/mediabank/2%20%20ИАМ_Отгрузка_2021%20предварительные%20данные.pdf
- Попова Л. В., Лата М. С., 2020. Инновационный потенциал малых форм хозяйствования в аграрной экономике : монография. Волгоград : ВолГАУ. 112 с.
- Попова Л. В., Лата М. С., Мелихов П. А., Батова В. Н., 2022. Цифровые экосистемы малого агробизнеса в условиях санкций // Региональная экономика. Юг России. Т. 10, № 3. С. 144–156. DOI: 10.15688/re.volsu.2022.3.14
- Продукция сельского хозяйства по категориям хозяйств, 2022 // Волгоградстат. URL: [https://volgastat.gks.ru/storage/mediabank/Продукция сельского хозяйства по категориям хозяйств 2022вкл\(1\).html](https://volgastat.gks.ru/storage/mediabank/Продукция сельского хозяйства по категориям хозяйств 2022вкл(1).html)
- Указ Президента Российской Федерации от 09.05.2017 г. № 203 «О Стратегии развития информационного общества в Российской Федерации на 2017–2030 годы», 2017. URL: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/41919>
- Федеральная служба государственной статистики. URL: <https://rosstat.gov.ru>
- Цифровая трансформация сельского хозяйства России : офиц. изд., 2019. М. : ФГБНУ «Росинформротех». 80 с.
- Юрченко И. Ф., 2019. Цифровые технологии как фактор конкурентоспособности предприятий мелиоративного сектора экономики // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. № 1 (53). С. 313–320. DOI: 10.32786/2071-9485-2019-01-41
- Nemchenko A. V., Dugina T. A., Shaldokhina S. Y., Likholetov E. A., Likholetov A. A., 2022. The Digital Transformation as a Response to Modern Challenges and Threats to the Development of Agriculture // Smart Innovation, Systems and Technologies. № 264. P. 37–45. DOI: 10.1007/978-981-16-7633-8_5

REFERENCES

- Balashova N.N., Korabelnikov I.S., Ishkin D.A., 2017. Ekonomicheskaja otsenka effektivnosti primeneniia tekhnologii selskokhoziaistvennogo proizvodstva: regionalnyi aspekt [Economic Assessment of the Effectiveness of the Use of Agricultural Production Technologies: Regional Dimension]. *Izvestiia Nizhnevolzhskogo agrouniversitetskogo kompleksa: nauka i vysshee professionalnoe obrazovanie* [Proceedings of Nizhnevolzhskiy Agrouniversity Complex: Science and Higher Vocational Education], no. 4 (48), pp. 272–280.
- Ivanov V.V., Ovchinnikov A.S., Kochetkova O.V., 2019. Kontseptualnye osnovy tsifrovoi transformatsii APK Volgogradskoi oblasti [Conceptual Foundations of the Digital Transformation of the Agro-Industrial Complex of the Volgograd Region]. *Izvestiia Nizhnevolzhskogo agrouniversitetskogo kompleksa: nauka i vysshee professionalnoe obrazovanie* [Proceedings of Nizhnevolzhskiy Agrouniversity Complex: Science and Higher Vocational Education], no. 2 (54), pp. 18–25. DOI: 10.32786/2071-9485-2019-02-1
- Ivanov V.V., Ovchinnikov A.S., Kupriyanova S.V., 2019. Metodologiya ustojchivogo razvitiya agropromyshlennogo kompleksa [Methodology of Sustainable Development of the Agro-Industrial Complex]. *Izvestiya Nizhnevolzhskogo agrouniversitetskogo kompleksa: nauka i vysshee professionalnoe obrazovanie* [Proceedings of Nizhnevolzhskiy Agrouniversity Complex: Science and Higher Vocational Education], no. 4 (56), pp. 15–25. DOI: 10.32786/2071-9485-2019-04-1
- Investitsii v osnovnoy kapital po vidam ekonomicheskoy deyatelnosti [Investments in Fixed Capital by Type of Economic Activity], 2022. *Volgogradstat*. URL: https://volgastat.gks.ru/storage/mediabank/inv_okved.html
- Ispolzovaniye tsifrovyykh tekhnologiy organizatsiyami v Volgogradskoy oblasti za 2021 [Use of Digital Technologies by Organizations in the Volgograd Region for 2021], 2021. *Volgogradstat*. URL: <https://volgastat.gks.ru/storage/mediabank/ИАМ%203-Информ.pdf>
- Lata M.S., Dugina T.A., 2022. *Mirovaya ekonomika i mezhdunarodnye ekonomicheskie otnosheniya: ucheb.*

- posobie* [World Economy and International Economic Relations. Textbook]. Volgograd, VolGAU. 124 p.
- Otgruzhenno tovarov sobstvennogo proizvodstva, vypolneno rabot i uslug sobstvennymi silami po Volgogradskoy oblasti [Shipped Goods of Own Production, Performed Works and Services on Their Own in the Volgograd Region], 2021. *Volgogradstat*. URL: https://volgastat.gks.ru/storage/mediabank/2%20%20IAM_Shipping_2021%20preliminary%20data.pdf
- Popova L. V., Lata M. S., 2020. *Innovatsionnyi potentsial malykh form khoziaistvovaniia v agrarnoi ekonomike: monografiia* [Innovative Potential of Small Forms of Management in the Agrarian Economy. Monograph]. Volgograd, VolGAU. 112 p.
- Popova L. V., Lata M. S., Melihov P. A., Batova V. N., 2022. Cifrovye ekosistemy malogo agrobiznesa v usloviakh sankcij [Digital Ecosystems of Small Agribusiness Under Sanctions]. *Regionalnaya ekonomika. Yug Rossii* [Regional Economy. South of Russia], vol. 10, no. 3, pp. 144-156. DOI: 10.15688/re.volsu.2022.3.14
- Produktsiya selskogo khozyaystva po kategoriyam khozyaystv [Agricultural Production by Categories of Farms], 2022. *Volgogradstat*. URL: [https://volgastat.gks.ru/storage/mediabank/Продукция_сельского_хозяйства_по_категориям_хозяйств_2022вкл\(1\).html](https://volgastat.gks.ru/storage/mediabank/Продукция_сельского_хозяйства_по_категориям_хозяйств_2022вкл(1).html)
- Ukaz Prezidenta Rossiiskoi Federatsii ot 09.05.2017 g. № 203 «O Strategii razvitiia informatsionnogo obshchestva v Rossiiskoi Federatsii na 2017–2030 gody»* [Decree of the President of the Russian Federation Dated May 9, 2017, No. 203, “On the Strategy for the Development of the Information Society in the Russian Federation for 2017–2030”], 2017. URL: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/41919>
- Federalnaja sluzhba gosudarstvennoj statistiki* [Federal State Statistics Service]. URL: <https://rosstat.gov.ru>
- Tsifrovaia transformatsiia selskogo khoziaistva Rossii: ofits. izd.* [Digital Transformation of Agriculture in Russia. Official Ed.], 2019. Moscow, FGBNU «Rosinformagrotekh». 80 p.
- Iurchenko I. F., 2019. Tsifrovye tekhnologii kak faktor konkurentosposobnosti predpriatii meliorativnogo sektora ekonomiki [Digital Technologies as a Factor of Competitiveness of Enterprises in the Reclamation Sector of the Economy]. *Izvestiia Nizhnevolzhskogo agrouniversitetskogo kompleksa: nauka i vysshee professionalnoe obrazovanie* [Proceedings of Nizhnevolzhskiy Agrouniversity Complex: Science and Higher Vocational Education], no. 1 (53), pp. 313-320. DOI: 10.32786/2071-9485-2019-01-41
- Nemchenko A. V., Dugina T. A., Shaldokhina S. Y., Likholetov E. A., Likholetov A. A., 2022. The Digital Transformation as a Response to Modern Challenges and Threats to the Development of Agriculture. *Smart Innovation, Systems and Technologies*, no. 264, pp. 37-45. DOI: 10.1007/978-981-16-7633-8_5

Information About the Authors

Larisa V. Popova, Doctor of Sciences (Economics), Professor, Department of Economic Security, Volgograd State Agrarian University, Prosp. Universitetsky, 26, 400002 Volgograd, Russian Federation, lvpopova@bk.ru, <https://orcid.org/0000-0002-8036-2006>

Mariya S. Lata, Candidate of Sciences (Economics), Associate Professor, Department of Economic Security, Volgograd State Agrarian University, Prosp. Universitetsky, 26, 400002 Volgograd, Russian Federation, mariya-lata@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0001-6197-3621>

Elena V. Kleytman, Candidate of Sciences (Economics), Assistant Professor, Department of Management and Economics, Kutafin Moscow State Law University (MSAL), Sadovaya-Kudrinskaya St, 9, 125993 Moscow, Russian Federation, borisova_e@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-2335-2493>

Petr A. Melikhov, Senior Lecturer, Department of Philosophy, History and Law, Volgograd State Agrarian University, Prosp. Universitetsky, 26, 400002 Volgograd, Russian Federation, mpad@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-6364-9785>

Информация об авторах

Лариса Витальевна Попова, доктор экономических наук, профессор кафедры экономической безопасности, Волгоградский государственный аграрный университет, просп. Университетский, 26, 400002 г. Волгоград, Российская Федерация, lvpopova@bk.ru, <https://orcid.org/0000-0002-8036-2006>

Мария Сергеевна Лата, кандидат экономических наук, доцент кафедры экономической безопасности, Волгоградский государственный аграрный университет, просп. Университетский, 26, 400002 г. Волгоград, Российская Федерация, mariya-lata@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0001-6197-3621>

Елена Валерьевна Клейтман, кандидат экономических наук, доцент, кафедра управления и экономики, Московский государственный юридический университет им. О.Е. Кутафина (МГЮА), ул. Садовая-Кудринская, 9, 125993 г. Москва, Российская Федерация, borisova_e@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-2335-2493>

Петр Андреевич Мелихов, старший преподаватель кафедры философии, истории и права, Волгоградский государственный аграрный университет, просп. Университетский, 26, 400002 г. Волгоград, Российская Федерация, mpad@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-6364-9785>