

DOI: <https://doi.org/10.15688/re.volsu.2022.3.14>

UDC 338.43:004.9

LBC 65.32:32.81

Submitted: 23.04.2022

Accepted: 29.05.2022

## DIGITAL ECOSYSTEMS OF SMALL AGRIBUSINESS UNDER SANCTIONS

**Larisa V. Popova**

Volgograd State Agrarian University, Volgograd, Russian Federation

**Mariya S. Lata**

Volgograd State Agrarian University, Volgograd, Russian Federation

**Petr A. Melikhov**

Volgograd State Agrarian University, Volgograd, Russian Federation

**Vera N. Batova**

Penza State Technological University, Penza, Russian Federation

**Abstract.** The concept of digital modernization of agriculture, written in a number of program documents of the Russian Federation, implies the transformation of the domestic agro-industrial complex from resource and energy-intensive agricultural production to modern agro-industrial complex 4.0, based on information and digital technologies, the Internet of Things, robotization and automation of production processes, introduction of cognitive technologies, precision farming technologies, etc. At the same time, digital innovations should not only increase the qualitative and quantitative indicators of agricultural production, but also stimulate the processes of social, economic and logistical renewal of the Russian agro-industrial complex. The solution of these tasks generally complies with the concept written in the Strategy for Sustainable Development of Rural Territories of the Russian Federation for the period up to 2030. However, the geopolitical events of February 2022 made significant adjustments to the development plans suggested by the Russian state. The imposition of unprecedented sanctions against Russia became the main factor influencing the course of agricultural reform. It is no longer just about individual personal restrictions or “sectoral sanctions” by analogy with the sanctions of 2014. We are talking about a full-scale “economic war” declared against our state. The purpose of this study is a scientific and practical analysis of the specifics of digital ecosystems of agricultural production in the context of the possibility of their full functioning in the sanctions regime, as well as the prospects for their further development and the introduction of modern digital technologies in small agricultural production. The result of research is the development of the concept of digital economy ecosystem of agricultural production functioning under sanctions, analysis of existing and promising digital ecosystems built on the domestic element base and using Russian software. The results of the analysis can be used in the development and implementation of the state agrarian policy in the field of digitalization of agricultural production in the sanctions regime and the development of practical measures aimed at circumvention of restrictions and the development of import-substituting digital technologies.

**Key words:** ecosystem of digital economy, sanctions, import substitution, digital agriculture, Russian-made software, digital transformation of the agro-industrial complex, robotization and automation of agricultural production, small agribusiness.

**Citation.** Popova L.V., Lata M.S., Melikhov P.A., Batova V.N., 2022. Digital Ecosystems of Small Agribusiness Under Sanctions. *Regionalnaya ekonomika. Yug Rossii* [Regional Economy. South of Russia], vol. 10, no. 3, pp. 144-156. (in Russian). DOI: <https://doi.org/10.15688/re.volsu.2022.3.14>

## ЦИФРОВЫЕ ЭКОСИСТЕМЫ МАЛОГО АГРОБИЗНЕСА В УСЛОВИЯХ САНКЦИЙ

**Лариса Витальевна Попова**

Волгоградский государственный аграрный университет, г. Волгоград, Российская Федерация

**Мария Сергеевна Лата**

Волгоградский государственный аграрный университет, г. Волгоград, Российская Федерация

**Петр Андреевич Мелихов**

Волгоградский государственный аграрный университет, г. Волгоград, Российская Федерация

**Вера Николаевна Батова**

Пензенский государственный технологический университет, г. Пенза, Российская Федерация

**Аннотация.** Концепция цифровой модернизации сельского хозяйства, сформулированная в ряде программных документов Российской Федерации, предполагает трансформацию отечественного агропромышленного комплекса от ресурсно и энергозатратного сельскохозяйственного производства к современному АПК 4.0, основанному на информационно-цифровых технологиях, интернете вещей, роботизации и автоматизации производственных процессов, внедрения когнитивных технологий, технологий точного земледелия и т. п. При этом цифровые инновации должны не только увеличить качественно-количественные показатели сельхозпроизводства, но и стимулировать процессы социально-экономического и материально-технического обновления российского агропромышленного комплекса. Решение обозначенных задач в целом укладывалось в концепцию, сформулированную Стратегией устойчивого развития сельских территорий РФ на период до 2030 года. Однако, геополитические события февраля 2022 г. внесли значительные коррективы в разработанные российским государством планы развития. Введение в отношении России беспрецедентных по своим масштабам санкций стали основным фактором, влияющим на ход реформирования сельского хозяйства. Речь уже идет не просто об отдельных персональных ограничениях или «секторальных санкциях» по аналогии с санкциями 2014 г., а о полномасштабной «экономической войне», объявленной нашему государству. Целью настоящего исследования является научно-практический анализ специфики цифровых экосистем аграрного производства в контексте возможности их полноценного функционирования в режиме санкций, а также перспектив их дальнейшего развития и внедрения современных цифровых технологий в малое аграрное производство. Результатом исследования является выработка концепции экосистемы цифровой экономики аграрного производства функционирующих в условиях санкций, анализ существующих и перспективных цифровых экосистем, построенных на отечественной элементной базе и использующих российское программное обеспечение. Результаты анализа могут быть использованы при разработке и реализации государственной аграрной политики в области цифровизации сельскохозяйственного производства в санкционном режиме и выработке практических мер, направленных на обход ограничений и развитие импортозамещающих цифровых технологий.

**Ключевые слова:** экосистема цифровой экономики, санкции, импортозамещение, цифровое сельское хозяйство, программное обеспечение российского производства, цифровая трансформация АПК, роботизация и автоматизация сельскохозяйственного производства, малый агробизнес.

**Цитирование.** 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: <https://doi.org/10.15688/re.volsu.2022.3.14>

### Введение

Сегодня не существует такого сектора экономики научной, технической, деловой и даже социально-культурной сферы деятельности человека, развитие которой не ставилось бы в зависи-

мость от внедрения информационных цифровых технологий. За последнее десятилетие цифровизация буквально пронизала ткань современного постиндустриального общества, полностью изменив социальный и экономический ландшафт человеческой цивилизации. Цифровизация и инфор-

матизация стали локомотивом трансформации всех сфер хозяйственной деятельности. Не стал исключением и агропромышленный комплекс, где «цифра», хоть и с некоторым запаздыванием, но все же внедряется в хозяйственный уклад, коренным образом меняя производственные и технологические основы сельского хозяйства.

Всего несколько лет назад сельскохозяйственному товаропроизводителю еще приходилось доказывать, что использование компьютерных технологий как необходимого компонента агропромышленного производства способно существенно повысить его эффективность. Однако сегодня подавляющим большинством аграрных формирований необходимость перехода на цифровые рельсы уже осмыслена и воспринимается как неизбежность. Постепенно расширяющаяся база кейсов внедрения «цифры» в какой-то момент должна набрать своеобразную «критическую массу», после которой цифровизация приобретет лавинообразный характер, включив механизмы конкурентной борьбы в конкретном сегменте аграрной экономики, отрасли, хозяйстве. Воочию убеждаясь, что у «соседа» это работает и дает конкретные результаты, собственник агробизнеса уже не сможет оставаться в стороне и независимо от своего личного отношения к цифровым инновациям будет вынужден их внедрять [Nemchenko et al., 2022].

Примеров подобного развития малого агробизнеса уже немало, в частности, разработанный в Саратовской области кампанией «Инфобис» онлайн-сервис осуществления контроля и учета сельскохозяйственных работ «Агросигнал» сегодня с успехом применяется и в хозяйствах ряда других областей. Аграрные формирования различных форм собственности из ряда соседних регионов, оценив преимущества сервиса у своих прямых конкурентов, поспешили внедрить его и у себя. Другим примером безальтернативности цифровизации является овощеводство на предприятиях защищенного грунта, где одновременное управление множеством разрозненных параметров – температурой, влажностью, вентиляцией, содержанием  $\text{CO}_2$  в теплице без использования автоматизированных компьютерных систем практически невозможно. Слишком многими параметрами приходится управлять в режиме реального времени: вентиляции, зашторивания, подкормки, системой капельного полива, отопления, увлажнения и т. д. [Юрченко, 2019].

Цифровизация аграрного производства как определяющий фактор опережающего развития

отечественного АПК стала одним из наиболее важных концептуальных оснований программного документа «Стратегия развития информационного общества РФ на 2017–2030 годы», утвержденного Указом Президента РФ в 2017 г. [Указ Президента РФ № 203 ... , 2017]. Согласно данному документу, агропромышленный комплекс России должен был в течение текущего десятилетия пройти путь от экстенсивного, ресурсно и энергетически затратного сельскохозяйственного производства до передового в техническом и технологическом отношении АПК 4.0, основанном на цифровых, информационных и когнитивных технологиях. И определенные предпосылки для реализации подобного сценария были. На протяжении последних восьми лет отечественный АПК демонстрировал положительную динамику в производстве основных видов сельхозпродукции. Наблюдался устойчивый рост спроса на сельскохозяйственную технику и оборудование, включая новейшие системы автоматизации производственных процессов. В конце 2021 г. большинство экспертов давали позитивные оценки развития отрасли на 2022–2023 годы.

Однако события февраля 2022 г. поставили под вопрос озвученные планы, поскольку из всех критически важных для российской экономики факторов зависимость от импорта цифровых устройств и элементной базы иностранного производства является наиболее высокой. С прекращением доступа к этим технологиям российское сельское хозяйство может оказаться в таком положении, когда даже обеспечение продовольственной безопасности страны станет трудновыполнимой задачей. Создавшаяся ситуация требует глубокого научного осмысления и выработки обоснованных, но при этом эффективных и быстрых решений, направленных на кардинальное снижение зависимости от попавших под запрет технологий и элементной базы [Попова, Лата, 2020].

### **Цифровые экосистемы аграрного производства**

Необходимость цифровизации агропромышленного производства бесспорна, однако до практической реализации индикаторов, обозначенных в «Стратегии развития информационного общества РФ на 2017–2030 годы» и заложенных в основу доклада «Цифровая трансформация сельского хозяйства России», еще, конечно, очень далеко. Напомним, что сформулированное в стратегии понятие «экосистемы цифровой экономи-

ки» означает не что иное как «партнерство организаций, обеспечивающее постоянное взаимодействие принадлежащих им технологических платформ, прикладных интернет-сервисов, аналитических систем, информационных систем органов государственной власти Российской Федерации, организаций и граждан» [Цифровая трансформация ... , 2019].

В экономической науке более употребима несколько отличающаяся от юридической дефиниции трактовка, согласно которой под экосистемой цифровой экономики понимается «комплекс электронных платформ, интегрирующих в себе полный спектр данных о динамике информационных потоков и потенциале цифрового развития разнообразных сфер социально-экономической деятельности человека» [Попова, Лата, Мелихов, 2021].

Наличие такого рода «цифровой среды», становится необходимым компонентом для реализации сформулированных Стратегией задач инновационного развития российского агропромышленного комплекса на основе цифровизации. Цифровые экосистемы при этом должны формироваться не за счет количественного наращивания числа компьютеров и оргтехники в конкретных хозяйствах или целых отраслях аграрной экономики, а путем создания отечественных цифровых решений, использования, насколько это возможно, элементной базы российского производства, не говоря уже о программном обеспечении. Кроме того, по мнению авторов, для успешного решения стоящих перед нашей страной задач в условиях жестких санкций, последовавших со стороны ряда западных стран, необходимо кардинально изменить стратегию кадровой политики в аграрном секторе, откорректировать направления научных исследований, создать условия для развития, прежде всего, отечественной аграрной науки [Распоряжение Правительства РФ № 993-р ... , 2020].

Амбициозный проект развития российского АПК на базе новейших цифровых решений предполагал массивное переоснащение материально-технической базы сельхозпроизводства, включая оборудование ее датчиками геолокации сельхозтехники, вживление сенсорных датчиков сельскохозяйственным животным, объединение получаемых таким образом данных в глобальные ИС с помощью облачных технологий и технологий больших данных, а для этого необходимо было осуществить массивные поставки в аграрную отрасль соответствующе-

го оборудования, программного обеспечения (ПО) для работы с геоданными, электронные карты полей, автоматизированных систем сбора данных об агрохимическом состоянии почвы и многое другое [Иванов, Овчинников, Кочеткова, 2019].

В растениеводстве для перевода в «цифру» основных агротехнологических процессов необходима оцифровка высадки культур в привязке к электронным картам полей, фиксация и корректировка в режиме реального времени любых изменений в состоянии посевов, биохимического состояния почв, уровня влажности, степени деградации почвы в результате эрозии и многое другое. Этот комплекс задач может быть решен за счет подключения системы спутникового мониторинга состояния посевов, а также оснащения сельскохозяйственной техники и оборудования системами автоматизированной регуляции внесения удобрений, подачи воды, внесения семенного материала, средств защиты растений конкретно на каждом участке поля [Иванов, Овчинников, Куприянова, 2019].

Система спутникового мониторинга, на которой особо акцентируется внимание в докладе, должна, по мнению авторов, стать важным маркером инновационной трансформации растениеводства. С помощью снимков, получаемых с низкоорбитальных спутников, возможно оперативно рассчитывать индексы вегетации, прогнозировать урожайность, фиксировать критические изменения всхода посевов, их созревание и результаты агротехнологического воздействия на них. Однако в докладе не конкретизируется то, как спутниковые данные будут интегрироваться в ту или иную аграрную технологию. Очевидно, что такая интеграция возможна лишь в рамках цифровых технологий. На основе спутникового мониторинга соответствующее программное обеспечение должно в реальном формате времени производить расчет множества ключевых показателей, таких как: процент выполненных операций, расход топлива, использование материально-технических и кадровых ресурсов, затраты энергии и другие экономические показатели.

В области животноводства преимущества «цифры» не менее очевидны. Прежде всего это касается автоматизации процессов управления стадом и роботизации процессов получения животноводческой продукции, а также контроля ее качества. Современные животноводческие сельхозпредприятия как крупные, так и представители малого аграрного сектора уже используют цифровые решения для электронного учета жи-

вотных, отслеживания их состояния, продуктивности, получения необходимого количества кормов, добавок и других показателей. В условиях беспривязного содержания могут использоваться устанавливаемые в ошейники GPS-передатчики, оборудованные SIM-картой, а также вживляемые животным сенсорные датчики (так называемые, болюсы). О практике внедрения в пилотных хозяйствах Волгоградской области систем сенсорных датчиков и объединении получаемых от них данных в единую информационную среду авторы уже писали на страницах данного издания [Попова, Лата, Мелихов, 2021].

Безусловно, наиболее перспективным направлением цифровизации в области производства мясомолочной продукции является комплексное внедрение доильных роботов, увязанных с системами автоматизированного управления стадом, основанными на технологии IoT (интернета вещей). К сожалению, необходимое оборудование есть пока только в единичных хозяйствах. В целом, темпы роботизации процессов доения и автоматизация управления стадом крупного рогатого скота в России продвигается достаточно медленными темпами. Причины этого очевидны: высокая стоимость оборудования, низкая окупаемость инновационных проектов в молочной подотрасли аграрного производства, а также отсутствие кадров, обладающих необходимыми цифровыми компетенциями (рис. 1).

В сфере хранения и первичной переработки сельскохозяйственной продукции также имеется своя цифровая специфика. Здесь главным образом востребованы системы товарного учета, складского хранения продукции, ее товародвижения, и интеграции в системы автоматизации управления транспортно-логистическими потоками.

Существующий цифровой кейс в области хранения и переработки пока не выходит за рамки внедрения программного обеспечения для управления складом, однако уже в ближайшем будущем такой софт должен трансформироваться в полноценную цифровую среду на основе интернета вещей.

Главный вывод, который напрашивается из всего вышесказанного, заключается в том, что будущее, безусловно, за системным подходом к внедрению комплекса цифровых технологий во все отрасли агропромышленного производства. Драйвером данного процесса, по мнению авторов, должны стать не отдельные точечные решения в тех или иных отраслях сельского хозяйства, а системно внедряемые интегрированные цифровые экосистемы, основанные на отечественной элементной базе и функционирующие под управлением программного обеспечения российского производства [Немченко и др., 2020].

### Проблемы санкций и уровень угроз аграрной экономике России

Геополитическая реальность, возникшая после введения консолидированным Западом против России максимально возможных по своей жесткости финансово-экономических санкций, позволяет говорить об объявлении России настоящей «экономической войны». Речь идет о полномасштабных ограничениях, основная цель которых – исключение Российской Федерации из всех современных глобальных сетей, главной из которых, безусловно, является Бреттон-Вудская система<sup>1</sup>. Отключение российских банков от международной системы межбанковских транзакций и обмена информацией SWIFT – есть не

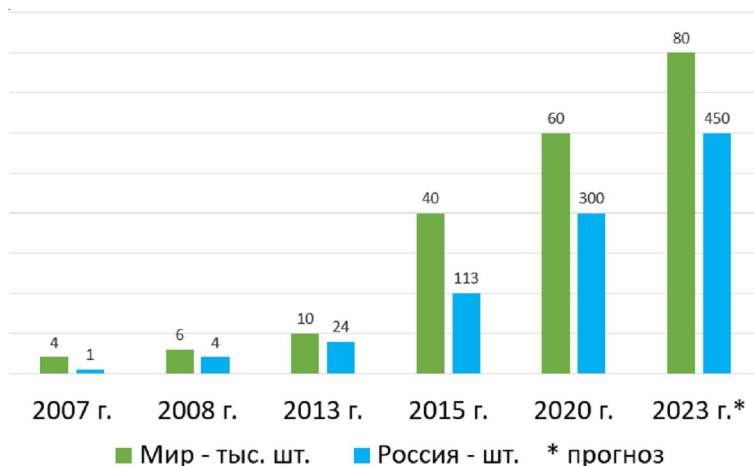


Рис. 1. Динамика численности доильных роботов [Доильные роботы ... , 2021]

что иное, как попытка изолировать Россию путем исключения ее из долларовой платежной системы. Последствиями такого отключения, по мнению разработчиков 4-го санкционного пакета, должна стать полная технологическая и материально-техническая изолированность российской экономики и ее постепенное угасание, в связи с прекращением доступа к современным западным технологиям и научно-техническим достижениям. Логика здесь простейшая: российские резиденты больше не смогут пользоваться долларом, а следовательно, и приобретать необходимые для промышленности и сельского хозяйства материально-технические средства. Насколько такой сценарий имеет под собой почву и насколько реалистичной является угроза технологического краха в случае прекращения импорта в Россию сельскохозяйственной техники из стран, поддержавших санкции? От ответа на этот вопрос будет напрямую зависеть прогнозный сценарий развития ситуации в сельском хозяйстве на ближайшее будущее и на перспективу.

Вторым по значимости глобальным последствием санкций является разрушение логистики. Взаимный запрет на полеты гражданских самолетов, последовавший сразу после начала военной спецоперации на Украине, ограничения на морские и наземные перевозки создают трудности на поставку необходимой сельскохозяйственной техники и запчастей к уже поставленным машинам и оборудованию. По ряду экспертных оценок логистические проблемы стали причиной приостановки более чем половины всех экспортно-импортных операций связанных с поставками сельскохозяйственных машин и оборудования. Наряду с логистическими проблемами, причиной приостановки поставок стали односторонние ограничения, вводимые многими зарубежными производителями сельскохозяйственной техники. Так, один из крупнейших операторов российского рынка сельскохозяйственной техники компания John Deere (США) приостановила ввоз запасных частей для машин и прекратила продажу целого ряда номенклатуры своей продукции.

Еще одним «узким» местом отечественного агропромышленного комплекса являются семена отдельных сельскохозяйственных культур. К сожалению, за 30 лет, последовавших после разрушения СССР и его научно-производственной базы семеноводства, в Российской Федерации так и не была воссоздана собственная семеноводческая отрасль. В результате большая часть семенного материала завозится в том чис-

ле и из стран, поддержавших санкции. Более того, существенную часть импорта семян в 2021 г. составлял импорт именно из Украины. Дефицит семенного материала в посевную кампанию 2022 г. может крайне негативно сказаться на использовании посевных площадей и привести к их сокращению, а в дальнейшем и к стагнации. Напомним, что за последние 10 лет наблюдался устойчивый рост посевных площадей, как в масштабах страны, так и на региональном уровне. Так, по итогам 2021 г. совокупный объем посевных площадей в стране составил 80 353 тыс. га, что на 0,51 % превышало аналогичный показатель 2020 года.

Пока непонятно, каковы будут последствия отказа тайваньской компании TSMC от размещения на своих мощностях заказов российских производителей микрочипов. Речь идет о таких отечественных операторах рынка микропроцессоров, как МЦСТ, Baikal Electronics, а также НПЦ «Элвис». Перечисленные компании являются крупнейшими производителями процессоров, а также микрочипов, используемых в промышленных компьютерах и элементах системы интернета вещей. Лишение доступа российских производителей к массовому производству, осуществляемому тайваньской кампанией, грозит их полной остановкой, поскольку развертывание производства процессоров на отечественном предприятии «Микрон» по 28-нанометровой технологии пока невозможно в силу отсутствия у России соответствующего оборудования и технологий.

Компания TSMC на сегодняшний день является фактически монополистом на рынке производства микропроцессорных пластин. Напомним, что крупнейшие производители процессоров Intel, AMD, Nvidia и многие другие компании уже давно не имеют собственных технологических циклов для массового производства и размещают заказы по производству своей продукции у этой тайваньской компании на основе аутсорсинга. Как видно из представленной диаграммы, доля тайваньского производителя составляет порядка 90 % микрочипов, производимых по 10-5 нанометровой технологии (см. рис. 2).

По сообщениям из открытой печати, на ближайший год производителями процессоров «Байкал» и «Эльбрус» создан достаточный запас микрочипов, однако этого времени явно недостаточно для развертывания соответствующего производства в нашей стране. Если не будет найден альтернативный источник поставки элементной базы, задача массированного перевода сельско-

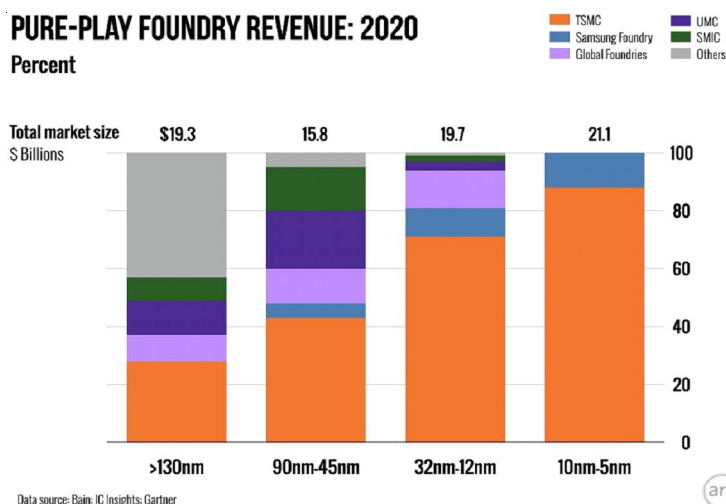


Рис. 2. Доля рынка производителей микропроцессорных пластин [Важнейшая компания в мире ... , 2021]

го хозяйства на цифровые рельсы откладывается на неопределенный период. Без собственного производства процессоров и микрочипов в режиме действия запретительных мер на поставку в Россию микроэлектроники противодействие санкциям в сфере цифровых технологий будет малоэффективным [Митрофанова и др., 2019].

Очевидно, что новая геополитическая реальность не может не вызывать тревоги у российских участников рынка, однако и оснований для панических прогнозов, по мнению авторов, тоже нет. Есть вполне объяснимое состояние нервозности у отечественных операторов цифровых систем, связанное с запретами на поставку оборудования и отключение целого ряда интернет-сервисов и платформ. Но станет ли такое отключение катастрофическим для российского АПК? Очевидно, что нет, и вот почему. Имеющее место запаздывание отечественного агропромышленного комплекса в области внедрения цифровых технологий парадоксальным образом становится позитивным фактором в условиях санкций, поскольку кардинально снижает зависимость отечественного аграрного производства от подсанкционных технологий и оборудования [Балашова, Корабельников, Ишкин, 2017].

### Цифровой потенциал российского агропрома

Противодействие санкциям, на наш взгляд, должно осуществляться комплексно и включать в себя меры не только финансово-экономического и научно-технического характера. Противоборство должно вестись по всем направлениям, в том числе на дипломатическом и политическом

ком уровнях. В ответ на фактическое объявление России экономической войны наша страна должна принять адекватные меры в отношении поддержавших санкции государств. Причем, далеко не в каждом случае контрсанкции должны иметь характер зеркальных мер. В ряде случаев ассиметричный ответ может оказаться значительно более эффективным, как, например, переход на рублевые расчеты за поставку российских энергоносителей недружественным государствам. Как бы там ни было, комплексные ответные меры со стороны России последуют, и их эффективность сомнений не вызывает. Однако подробный их анализ выходит далеко за рамки настоящей работы. Мы ограничимся лишь теми возможностями цифровизации АПК, которые уже имеются у отечественных сельскохозяйственных товаропроизводителей и могут быть применены в условиях действия 4-го санкционного пакета.

Прежде всего стоит остановиться на тех проектах, которые уже успешно реализуются российскими телекоммуникационными компаниями, операторами цифровых сервисов и разработчиками программного обеспечения. IT-отрасль в России развивается достаточно динамично, независимо от вводимых санкций, отсутствия элементной базы и программного обеспечения. Так, компанией Tele2 в интересах одного из крупнейших сетевых производителей сельхозпродукции агропромышленного холдинга «Мираторг» разработана и уже внедрена в ряде регионов система мониторинга сельскохозяйственных животных. Система работает с помощью спутниковой геолокации и передачи данных с GPS-передатчиков с сим-картой Tele2, смонтированных на



ошейнике животного. Все операции осуществляются на базе отечественного оборудования и управляются программным обеспечением собственной разработки оператора связи.

В Нижегородской области на ряде птицеводческих хозяйств успешно внедрена компьютерная система контроля микроклимата, которая включает в себя синхронизированные устройства подачи кормов и ниппельное поение птицы. С помощью разветвленной системы датчиков температуры, влажности и освещенности собираются данные, которые после их обработки в центральном вычислительном терминале корректируют соответствующие показатели, создавая для развития животных максимально комфортные условия. Результатом внедрения упомянутой технологии стал стабильный среднесуточный привес птицы, а смертность птенцов не превышает 4 %. Компьютерная система полностью локализована и базируется на отечественном программном обеспечении [Инновационное развитие ... , 2020].

Уже упоминавшийся в настоящем исследовании онлайн-сервис осуществления контроля и учета сельскохозяйственных работ «Агросигнал», разработчиком которого является российская IT-компания «Инфобис», имеет уже настолько широкую географию, что может вполне претендовать на статус общедоверенного сервиса. Среди пользователей сервиса есть хозяйства Саратовской, Волгоградской, Белгородской, Астраханской областей, Краснодарского и Ставропольского краев.

Пользователи сервиса фиксируют кратное увеличение эффективности работ после установки «Агросигнала». В ряде случаев увеличение объемов выработки, измеряемое в часах за смену достигает трехкратного роста. Эти результаты подтверждаются объективными данными мониторинга использования сельскохозяйственной техники. Другим важным следствием использования «Агросигнала» стало кардинальное улучшение качества работ, что отмечают все, без исключения пользователи сервиса. Система позволяет учитывать разнородные факторы при принятии решения о производстве оросительных работ, внесения удобрений, обработки почвы средствами защиты от вредителей и т. п. В результате фиксируется значительное уменьшение расхода воды, удобрений, химикатов, а также более рациональное распределение рабочего времени персонала.

В области хранения и переработки сельхозпродукции весьма перспективным представляется

разработанный компанией МТС проект по переводу овощехранилищ под управление автоматизированной цифровой системы собственной разработки. Данный кейс, представленный на сайте АНО «Цифровая экономика», уже проходит апробацию в Кировской области. Используя цифровую среду на базе технологии интернета вещей, группа МТС планирует добиться повышения эффективности использования овощехранилища за счет сбалансированного температурного режима в различных частях его помещений в зависимости от специфики хранимой сельхозпродукции. Результатом внедрения технологии, по мнению разработчика, должен стать рост сроков хранения продукции и уменьшение потерь.

В сфере первичной переработки одним из лидеров массированного внедрения цифровых решений является Группа Компаний НМЖК (Нижегородский масложировой комбинат). Холдинг системно внедряет цифровые технологии везде, где это позволяет сделать техническая возможность: на элеваторах, в сушильных комплексах, системах диагностики и т. п. С помощью компьютеризированных диагностических систем на предприятиях холдинга реализованы меры по отслеживанию самонагрева зерна и предупреждению его возгорания. Впечатляет уровень цифровизации лабораторных исследований зерна. Цифровые хроматографы и экспресс-анализаторы, используемые в лабораториях холдинга позволяют кардинально сократить время приема и анализа продукции, что дает компании значительные конкурентные преимущества по сравнению с другими производителями масложировой продукции. Между тем, это далеко не полный перечень цифровых технологий, внедряемых холдингом. Главным фронтом внедрения «цифры» в компании считают собственные разработки в области цифровизации процессов создания рецептов, проверке сырья и готовых продуктов. В цифровом кейсе компании сегодня запуск двух проектов SAP: «Интегрированное бизнес-планирование» (IBP) и «Внедрение системы управления цепочкой поставок» (ERP S/4HANA), при помощи которых планируется полностью автоматизировать процесс формирования заказа клиента, его обработки и исполнения.

## Заключение

Итак, модернизация российского агропрома на основе цифровых технологий – это уже не вопрос предпочтений хозяйствующих субъектов в



организации собственного производственно-технологического уклада. Это насущная необходимость современного агропромышленного производства и его ближайшего будущего. Наиболее явственно цифровизация заявляет о себе в тех секторах сельскохозяйственного производства, где востребованы роботизация и автоматизация технологических процессов; использование геолокации и спутникового мониторинга в интересах систем точного земледелия; внедрения интернета вещей на основе облачных технологий и технологий BIG DATA (больших данных); внедрение когнитивных технологий и систем искусственного интеллекта (ИИ). Универсальным средством интеграции перечисленных технологий в единую информационно-цифровую среду, должна, по мнению авторов, стать экосистема цифровой экономики агробизнеса – определенно-го рода комплекс электронных платформ, интернет-сервисов, программного обеспечения и прикладных решений, позволяющих обрабатывать разнородные данные о динамике развития и потенциале каждой сферы аграрного производства [Ayaz et al., 2019].

Традиционно, в научной и экспертной среде в качестве основных факторов, тормозящих процессы цифровизации в сельском хозяйстве называют:

- проблемы материально-технического характера, под которыми понимается низкий уровень компьютеризации и отсутствие широкополосного интернета в сельской местности;

- финансовые проблемы, обусловленные хронической недостаточностью свободных денежных средств у сельских товаропроизводителей и отсутствие у них доступа к дешевым кредитам;

- кадровые проблемы, связанные с недостаточным уровнем квалификации кадров, занятых в агробизнесе и отсутствием у них необходимых профессиональных компетенций.

Очевидно, что на фоне геополитических событий, развернувшихся после начала проведения военной спецоперации на Украине, обозначенные факторы уходят на задний план, поскольку последствия санкций в цифровой сфере потенциально могут оказаться куда более серьезным тормозом цифровизации АПК, чем отсутствие компьютеров, денег или недостаточная квалификация персонала.

Тем не менее, в сложившейся ситуации существуют и положительные стороны. Российская Федерация в настоящий момент активно ищет возможности для импортозамещения в области элементной базы и программного обеспечения

цифровой экосистемы АПК. Разрабатываются и внедряются новые меры поддержки наиболее уязвимых с точки зрения импортозависимости отраслей экономики, среди которых сельское хозяйство относится к числу наиболее приоритетных. К примеру, принятая еще до введения санкций программа государственного субсидирования производителей сельскохозяйственной техники в рамках Стратегии сельскохозяйственного машиностроения России на период до 2030 г. [Распоряжение Правительства РФ от № 1455-р ... , 2017] предусматривала объем финансирования в 2022 г. около 16 млрд руб. Коррекция этих планов на фоне санкций была осуществлена в марте 2022 г. путем увеличения ассигнований на краткосрочные кредиты для производителей сельхозтехники до 35 млрд руб. Помимо этого, Правительство РФ планирует провести дофинансирование программы льготного лизинга сельскохозяйственной техники на сумму 12 млрд рублей.

В сфере производства микрочипов с топологией менее 90 нм. тоже не все так плохо, как пытаются представить некоторые эксперты IT-индустрии. В частности, не так давно на сайте группы компаний «Микрон», являющейся резидентом ОЭЗ «Технополис Москва», появилось сообщение о разработке и производстве опытной партии микроконтроллера (МК32 АМУР) полностью отечественного производства. Это событие имеет огромное значение в контексте противодействия санкциям в цифровой сфере. Новый чип позволит кардинально снизить зависимость от импортной компонентной базы и лицензий. Разработка компании «Микрон» найдет применение в производстве устройств промышленной автоматизации, интернета вещей, умного дома, инфраструктурных и охранных систем, телеметрии и мониторинга, приборов учета, ТЭЖ, транспорта, медицины, торговли, дорожной инфраструктуры и приборов, ЖКХ и других сферах.

Еще одним перспективным направлением обхода санкций должно стать усиление роли государства в популяризации IT-технологий путем создания экспериментальных аграрных формирований (смартферм, агротехнопарков и пр.), где внедрение «цифры» в реальное сельскохозяйственное производство осуществлялось бы в условиях инкубации и было направлено не на извлечение прибыли, на выработку алгоритмов успешного внедрения цифровых технологий с целью дальнейшего распространения положительного опыта на всю отрасль [Agriculture: 0.4 ... , 2018]. Внедренческий опыт наиболее целесообразно было бы система-

тизировать путем создания государственных информационных систем свободного доступа с конкретными кейсами применения и ссылками на хозяйства, где технология дала положительный экономический эффект. Следующим шагом со стороны государства в этом направлении могло бы стать целевое финансирование агроформирований, развивающих инновационные цифровые технологии. А их государственная поддержка могла бы носить грантовый характер, направленный на стимулирование эффективных цифровых экосистем, использующих отечественные компоненты и программное обеспечение.

Закончить хотелось бы следующим несложным умозаключением. В любой, даже самой непростой экономической ситуации всегда нужно сохранять ясное понимание того, что побеждает в противостоянии тот, кто умеет находить выходы из «безвыходных» ситуаций. Безусловно, функционирование российской хозяйственной системы в режиме изоляции и отключения от глобальных цифровых и финансовых ресурсов – это вызов такого масштаба, который еще никогда не стоял ни перед одной экономикой мира. Но и в этой парадигме, как это ни парадоксально, есть свои позитивные стороны, если рассматривать санкции в первую очередь не как ограничительные меры, а как окно возможностей. Необходимо использовать это окно для выхода российской экономики из технологической зависимости от Запада, ухода из долларовой финансовой системы и национализации элит. Если в результате противодействия санкциям эти задачи будут решены, то можно будет с уверенностью утверждать, в «экономической войне» с Западом одержана убедительная победа.

### ПРИМЕЧАНИЕ

<sup>1</sup> Бреттон-Вудская система, Бреттон-Вудское соглашение (Bretton Woods System) – международная система организации денежных отношений и торговых расчетов, установленная в результате Бреттон-Вудской конференции, проходившей с 1 по 22 июля 1944 года. Сменила финансовую систему, основанную на «золотом стандарте». Названа от имени курорта Бреттон-Вудс (Bretton Woods) в штате Нью-Гэмпшир, США.

### СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

Балашова Н. Н., Корабельников И. С., Ишкин Д. А., 2017. Экономическая оценка эффективности применения технологий сельскохозяйственного произ-

водства: региональный аспект // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. № 4 (48). С. 272–280.

Важнейшая компания в мире, о которой мало кто слышал: главное о TSMC, чьи микросхемы стоят в технике и автомобилях, 2021. URL: <https://vc.ru/tech/225444-vazhneyshaya-kompaniya-v-mire-o-kotoroy-malo-kto-slyshal-glavnoe-o-tsmc-chi-mikroshemy-stoyat-v-tehnike-i-avtomobilyah> (дата обращения: 12.04.2022).

Доильные роботы. Статистика и прогнозы по миру, 2021. URL: <https://robotrends.ru/robopedia/doilnye-roboty-statistika-i-prognozy-po-miru> (дата обращения: 15.04.2022).

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

Инновационное развитие агропромышленного комплекса в России. Agriculture 4.0 : доклады к XXI Агр. Междунар. науч. конф. по проблемам развития экономики и общества (Москва, 2020 г.), 2020 / Н. В. Орлова, Е. В. Серова, Д. В. Николаев и др. ; под ред. Н. В. Орловой; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». М. : Изд. дом Высшей школы экономики. 128 с.

Митрофанова И. В., Рябова И. А., Фегисова О. В., Пьянкова С. Г., Щербина А. С., 2019. Цифровая экономика: Мир, Россия, регионы. М. ; Берлин : Директ-Медиа. 72 с. DOI: 10.23681/570917

Немченко А. В., Дугина Т. А., Короткий Р. П., Лихолетов Е. А., 2020. Цифровая основа инноваций как объективная необходимость развития аграрного производства // Журнал исследований по управлению. Т. 6. № 5. С. 29–36.

Попова Л. В., Лата М. С., 2020. Инновационный потенциал малых форм хозяйствования в аграрной экономике : монография. Волгоград : ВолгГАУ. 112 с.

Попова Л. В., Лата М. С., Мелихов П. А., 2021. Экосистема цифровой экономики малого агробизнеса // Региональная экономика. Юг России. Т. 9. № 2. С. 141–151. DOI: <https://doi.org/10.15688/re.volsu.2021.2.14>

Распоряжение Правительства РФ от 07.07.2017 № 1455-р «Об утверждении Стратегии развития сельскохозяйственного машиностроения России на период до 2030 года», 2017 // Собрание законодательства РФ. № 29. Ст. 4413.

- Распоряжение Правительства РФ от 12.04.2020 № 993-р «Об утверждении Стратегии развития агропромышленного и рыбохозяйственного комплексов Российской Федерации на период до 2030 года», 2020 // Собрание законодательства РФ. № 16. Ст. 2668.
- 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>
- Цифровая трансформация сельского хозяйства России: офиц. изд. М. : Росинформагротех, 2019. 80 с.
- Юрченко И. Ф., 2019. Цифровые технологии как фактор конкурентоспособности предприятий мелиоративного сектора экономики // Известия Нижегородского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. № 1 (53). С. 313–320. DOI: 10.32786/2071-9485-2019-01-41
- Agriculture: 0.4 the Future of Farming Technology. World Government Summit, 2018. URL: <https://www.worldgovernmentsummit.org/api/publications/document?id=95df8ac4e97c-6578-b2f8-ff0000a7ddb6> (date of access: 15.04.2022).
- Ayaz M., Ammad-Uddin M., Sharif Z., Mansour A., el-Hadi M., 2019. Aggoune Internet-of-Things (IoT) based Smart Agriculture: Towards Making the Fields Talk // IEEE Access. V. XX. P. 1–34. DOI:10.1109/ACCESS.2019.2932609
- 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. P. 37–45. DOI: 10.1007/978-981-16-7633-8\_5
- URL: <https://vc.ru/tech/225444-vazhneyshaya-kompaniya-v-mire-o-kotoroy-malo-kto-slyshal-glavnoe-o-tsmc-chi-mikroskhemiy-stoyat-v-tehnike-i-avtomobilyakh> (accessed 12 April 2022).
- Doil'nyye roboty. Statistika i prognozy po miru*, 2021 [Milking Robots. World Statistics and Forecasts]. URL: <https://robotrends.ru/robopedia/doilnyeroboty-statistika-i-prognozy-po-miru> (accessed 15 April 2022).
- 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 professional'noe 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
- Orlova N.V., Serova E.V., Nikolaev D.V. et al., eds. Innovatsionnoe razvitie agropromyshlennogo kompleksa v Rossii. *Agriculture 4.0: dokl. k XXI Apr. mezhdunar. nauch. konf. po problemam razvitiia ekonomiki i obshchestva (Moskva, 2020 g.)*, 2020 [Innovative Development of the Agro-Industrial Complex in Russia. Agriculture 4.0: Reports for the XXI Apr. International Scientific. Conf. on the Problems of Economic and Social Development, Moscow, 2020]. Moscow, High School of Economics Publ. 128 p.
- Mitrofanova I.V., Ryabova I.A., Fetisova O.V., Pyankova S.G., Shcherbina A.S., 2019. *Tsifrovaya ekonomika: Mir, Rossiya, regiony* [Digital Economy: World, Russia, Regions]. Moscow, Berlin, Direkt-Media Publ. 72 p. DOI: 10.23681/570917
- Nemchenko A.V., Dugina T.A., Korotkii R.P., Likholetov E.A., 2020. Tsifrovaia osnova innovatsii kak obieektivnaia neobkhodimost razvitiia agrarnogo proizvodstva [Digital Basis of Innovation as an Objective Necessity for the Development of Agricultural Production]. *Zhurnal issledovaniy po upravleniiu* [Journal of Management Research], no. 6, vol. 5, pp. 29-36.
- 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

## REFERENCES

- Balashova N.N., Korabelnikov I.S., Ishkin D.A., 2017. Ekonomicheskaiia 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.
- Vazhneyshaya kompaniya v mire, o kotoroy malo kto slyshal: glavnoye o TSMC, ch'i mikroskhemiy stoyat v tekhnike i avtomobilyakh*, 2021 [The Most Important Company in the World, Which Few People Have Heard of: The Main Thing About TSMC, Whose Microcircuits are in Technology and Cars].

- Economy. Monograph]. Volgograd, VolgGAU Publ., 112 p.
- Popova L. V., Lata M. S., Melihov P. A., 2021. Jekosistema cifrovoj jekonomiki malogo agrobiznesa [Ecosystem of the Digital Economy of Small Agribusiness]. *Regionalnaya ekonomika. Yug Rossii* [Regional Economy. South of Russia], vol. 9, no. 2, pp. 141-151. DOI: <https://doi.org/10.15688/re.volsu.2021.2.14>
- Rasporjazheniye Pravitel'stva RF ot 07.07.2017 № 1455-r «Ob utverzhdenii Strategii razvitiya sel'skokhozyaystvennogo mashinostroyeniya Rossii na period do 2030 goda», 2017 [Decree of the Government of the Russian Federation of 07.07.2017 No. 1455-r "On Approval of the Strategy for the Development of Agricultural Engineering in Russia for the Period up to 2030"]. *Sobraniye zakonodatel'stva RF* [Collection of Legislation of the Russian Federation], no. 29, art. 4413.
- Rasporjazheniye Pravitel'stva RF ot 12.04.2020 № 993-r. «Ob utverzhdenii Strategii razvitiya agropromyshlennogo i rybohozjajstvennogo kompleksov Rossijskoj Federacii na period do 2030 goda», 2020 [Decree of the Government of the Russian Federation Dated 12.04.2020 No. 993-R. "On Approval of the Strategy for the Development of Agro-Industrial and Fisheries Complexes of the Russian Federation for the Period up to 2030"]. *Sobraniye zakonodatel'stva RF* [Collection of Legislation of the Russian Federation], no. 16, art. 2668.
- Ukaz Prezidenta Rossijskoj Federatsii ot 09.05.2017 g. № 203 «O Strategii razvitiia informatsionnogo obshchestva v Rossijskoj Federatsii na 2017–2030 gody», 2017 [Decree of the President of the Russian Federation of 09.05.2017 No. 203 "On the Strategy for the Development of the Information Society in the Russian Federation for 2017-2030"]. URL: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/41919>
- Tsifrovaia transformatsiia selskogo khoziaistva Rossii: ofits. izd.*, 2019 [Digital Transformation of Agriculture in Russia: Official Ed.]. Moscow, Rosinformagrotekh Publ. 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
- Agriculture: 0.4 the Future of Farming Technology. World Government Summit*, 2018. URL: <https://www.worldgovernmentsummit.org/api/publications/document?id=95df8ac4e97c-6578-b2f8-ff0000a7ddb6> (accessed 15 April 2022).
- Ayaz M., Ammad-Uddin M., Sharif Z., Mansour A., el-Hadi M., 2019. Aggoune Internet-of-Things (IoT) based Smart Agriculture: Towards Making the Fields Talk. *IEEE Access*. V. XX, pp. 1-34. DOI: 10.1109/ACCESS.2019.2932609
- 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](mailto: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](mailto:mariya-lata@yandex.ru), <https://orcid.org/0000-0001-6197-3621>

**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](mailto:mpad@mail.ru), <https://orcid.org/0000-0002-6364-9785>

**Vera N. Batova**, Associate Professor, Department of Economics and Management, Penza State Technological University, Proezd Baidukova / Gagarin St, 1a/11, 440039 Penza, Russian Federation, [batova.v.n@yandex.ru](mailto:batova.v.n@yandex.ru), <https://orcid.org/0000-0003-0484-0819>

### 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](mailto: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](mailto:mariya-lata@yandex.ru), <https://orcid.org/0000-0001-6197-3621>

**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](mailto:mpad@mail.ru), <https://orcid.org/0000-0002-6364-9785>

**Вера Николаевна Батова**, доцент кафедры экономики и управления, Пензенский государственный технологический университет, проезд Байдукова / ул. Гагарина, 1а/11, 440039 г. Пенза, Российская Федерация, [batova.v.n@yandex.ru](mailto:batova.v.n@yandex.ru), <https://orcid.org/0000-0003-0484-0819>