

Цифровые платформы в агробизнесе: технологическая основа взаимовыгодного взаимодействия игроков рынка¹

М. Ю. Шерешева, А. А. Беляев

Марина Юрьевна Шерешева, доктор экономических наук, профессор кафедры прикладной институциональной экономики, заведующая лабораторией институционального анализа экономического факультета Московского государственного университета имени М. В. Ломоносова. 119991 Россия, Москва, Ленинские горы, д. 1-46. E-mail: m.sheresheva@mail.ru

Артем Александрович Беляев, кандидат исторических наук, генеральный директор ООО «Ви Гроу», соучредитель ООО «Грейн Чейн», советник президента ассоциации «Афанасий Никитин». 109004, Москва, улица Станиславского, д. 22, стр. 2. E-mail: ab@gncn.ru

Аннотация. В статье обозначены направления развития цифровых платформенных решений для агропромышленного комплекса России. На основе анализа академической литературы показаны преимущества и проблемы платформенных решений для агробизнеса, подчеркнута возможность создания баланса интересов производителей разных масштабов, включая фермеров и других малых и средних предприятий, занятых в цепочках создания стоимости на рынке сельскохозяйственной продукции. Представлен кейс цифровой платформы GrainChain, которая позволяет игрокам рынка зерна и масличных культур находить контрагентов для взаимовыгодных сделок, оптимизировать решения по закупкам, сокращать запасы и накладные расходы, получать аналитику в режиме реального времени и другие сопутствующие услуги, включая финансовые решения, что в итоге обеспечивает снижение рисков и рост денежного потока. Сделан вывод о перспективности такого рода платформы не только на уровне отдельной страны, но и в рамках международного взаимодействия — в частности, для взаимодействия различных групп физических и юридических лиц, интересы которых связаны с сектором сельскохозяйственного производства в странах БРИКС, заинтересованных в интенсификации кооперативных связей в агробизнесе.

Ключевые слова: цифровые платформы, технологический суверенитет, технологические инновации, сельское хозяйство, агробизнес, сетевое взаимодействие стейкхолдеров

DOI: 10.22394/2500-1809-2024-9-4-257-279

1. Материал подготовлен при финансовой поддержке РФФ (проект № 24-28-00711).

Развитие конвергентных технологий NBIC², стартовавшее в конце XX века, связано с появлением и новых проблем, и новых возможностей для будущего науки, промышленности и общества. «Конвергенция NBIC является еще одним свидетельством зарождающейся инновационной экономики, в которой инновационные инструменты, системы, продукты и услуги становятся доминирующей основой для торговли» (Canton, 2006: 33). По сути, речь идет о промышленной революции 4.0, которая знаменует переход к менее линейной экономике (Ерзнкян, Фонтана, 2022) и обеспечивает развитие новых подходов к управлению с опорой на открытые инновации, распространение которых стало возможным по мере расширения спектра цифровых технологий. Среди них Интернет вещей, искусственный интеллект, робототехника, большие данные и аналитика (БДА), облачные вычисления, киберфизические системы, виртуальная и дополненная реальность, блокчейн и многие другие технологические новшества, меняющие принципы взаимодействия экономических агентов на любом современном рынке (Pagliosa, Tortorella, Ferreira, 2019; Liu, Ma, Shu, Hancke, Abu-Mahfouz, 2020; Власова, 2020). «Каждая из этих технологий играет свою специфическую роль в том, чтобы сделать экосистему AFSC³ достаточно умной для решения сегодняшних мировых проблем» (Yadav et al., 2022: 1).

В текущей геополитической обстановке Российская Федерация, как и другие государства мира, стремится создавать собственные цифровые технологии. Как заявил премьер-министр РФ Михаил Мишустин в ходе выступления на пленарной сессии форума Digital Almaty-2024, страны, не располагающие таким ресурсом, рискуют попасть в информационную, политическую и экономическую зависимость от чужих разработок. Среди наиболее важных трендов — локализация производств, обеспечение надежности цепочек поставок и логистики, в том числе в международном масштабе, построение альтернативных институтов международной финансовой системы и интегрированных систем государственного управления, а также неразрывная связь ускоренного технологического прогресса с цифровым развитием, который не может происходить без внедрения платформенных решений, усиления киберзащиты, распространения искусственного интеллекта и других инноваций (Ермакова, 2023).

Все эти тенденции достаточно ярко проявляются и в агропромышленном комплексе (АПК), который, с одной стороны, имеет четкую локальную привязку разных специализированных бизнесов, зависящих от пригодности территорий к тем или иным видам сельскохозяйственных производств, с другой — носит все более вы-

2. Nano-Bio-Info-Cogno (NBIC) technologies — нано-, био-, инфо-, когнитивные технологии.

3. Agriculture food supply chain (AFSC) — сельскохозяйственная цепочка поставок продуктов питания.

раженный международный характер. Так, АПК «призван играть ведущую роль в экспорте и обеспечении положительных потоков валютных средств, а также изменении сырьевой ориентации экономики Российской Федерации» (Малов, 2018: 25).

Вопросы цифровизации также крайне важны. Этому есть целый ряд причин. Так, в аграрном секторе существует серьезная проблема теневой экономики, и для России эта проблема пока стоит достаточно остро: широкое распространение наличных расчетов затрудняет контроль над денежными потоками, высокий уровень сезонной занятости и наличие большого количества незарегистрированных хозяйств населения осложняет контроль над экономической деятельностью, до сих пор не в полной мере закончена земельная реформа (Киселев и др., 2024). Цифровые решения могут способствовать снижению негативных эффектов и одновременно вносить вклад в обеспечение конкурентоспособности АПК и достижения целей устойчивого развития.

Как отмечают многие современные исследователи, технологии Индустрии 4.0 могут обеспечить переход от традиционной сельской деятельности к так называемому «Сельскому хозяйству 4.0», что может даже в краткосрочной перспективе повысить конкурентоспособность сектора (Nara et al., 2021), поскольку важным требованием улучшения экономических результатов в современном АПК является распространение открытых инноваций (Silva et al., 2023).

Во многих странах сектор агробизнеса уже в текущем десятилетии извлекает серьезную выгоду из их применения. Однако если систематизировать многочисленные публикации, посвященные проблематике устойчивого развития и реализации ЦУР, то можно отметить, что существует огромный пласт исследований, ориентированных на глобальный уровень, а также множество касающихся достижения ЦУР в отдельных странах или отраслях промышленности, в то время как специфика агропродовольственных систем развивающихся стран и вопросы развития современных бизнес-моделей, обеспечивающих рост конкурентоспособности АПК, остаются недостаточно изученными (Donner, De Vries, 2023).

Нестабильность существующих агропродовольственных систем и необходимость переосмысления методов их работы на основе технологических инноваций — серьезная научная проблема, тесно связанная с вопросами национальной продовольственной безопасности и технологического суверенитета (Новое качество экономического роста России, 2023). Как отмечают Э. Н. Крылатых и Е. Ю. Фролова, «рынки за 20 последних лет пережили массу трансформаций. А мы сейчас переживаем почти революцию», при этом «появляются первые признаки того, что идеология в аграрной политике может быть пересмотрена если не в пользу фермерства, мелких и средних производителей, то хотя бы с большим учетом их интересов» (Крылатых, Фролова, 2022: 152, 155).

М. Ю. Шерешева,

А. А. Беляев

Цифровые платформы в агробизнесе: технологическая основа взаимовыгодного взаимодействия игроков рынка

В этой связи все большее внимание привлекают цифровые платформы, обеспечивающие новые, более широкие возможности кооперации и балансирования интересов всех участников цепочек создания ценности в сельском хозяйстве.

В данной статье ставится цель выделить преимущества и проблемы цифровых платформенных решений для агробизнеса и на примере реально действующей платформы для игроков рынка зерновых и масличных культур обозначить направления и возможности развития цифрового взаимодействия участников российских и международных цепочек создания ценности.

Обзор литературы

Основные характеристики цифровых платформ

Цифровая платформа — это бизнес-модель, где за счет взаимодействия пользователей и возникающих в итоге сетевых эффектов создается добавленная ценность (Gregory et al., 2021; Bartels, Schmitt, 2022; Исаева, 2022). Рост и развитие цифровых платформ обусловлены в первую очередь тем фактом, что они позволили существенно снизить издержки сторон на поиск контрагентов (Моросанова, 2022). Платформа «ускоряет обмен ценностью между двумя и более группами пользователей, потребителей и производителей... Платформы создают сообщества и рынки, в рамках которых пользователи взаимодействуют и осуществляют трансакции» (Моазед, Джонсон, 2019: 37).

Помимо минимизации затрат и потерь по всей цепочке создания стоимости, технологические инновации, поддерживаемые современными цифровыми системами, могут обеспечивать урожайность сельскохозяйственных культур, повышение эффективности операций, ресурсосбережение, сокращение потерь (Skoronski et al., 2016; Srinivasan, 2018; Kumar, Mangla, Kumar, 2024), а также качество и безопасность продуктов питания и достижение целей устойчивого развития (ЦУР), особенно в развивающихся странах (Arora et al., 2022; Yadav et al., 2022; Romani et al., 2023).

Одна из проблем в B2B электронной коммерции состоит в том, чтобы дать компаниям возможности доставки больших объемов онлайн-заказов быстрым, безопасным и дешевым способом (Mourtzis, Angelopoulos, Panopoulos, 2021). В результате проблема логистики B2B электронной коммерции включает в себя множество параметров, таких как логистическое ценообразование, определение транспортировки, интеграция B2B электронной коммерции и логистической торговли, использование общих протоколов и общих логистических активов для повышения прибыльности и эффективности рынка (Lilien, 2016).

В работе Д. Муртзиса, Дж. Ангелопуса и Н. Панопулоса (Mourtzis, Angelopoulos, Panopoulos, 2021) проанализирован при-

мер многостороннего цифрового электронного маркетплейса, основанного на одноранговом (P2P) обмене данными. Показано, что цифровая платформа обеспечивает многостороннюю экосистему, в которой могут взаимодействовать несколько групп стейкхолдеров, предоставляет клиентам возможность анонимной обратной связи и в итоге создает ситуацию взаимного выигрыша, в том числе для малых и средних предприятий, веб-присутствие которых позволяет предлагать не только производимое ими оборудование, но и расширенные услуги, такие как моделирование, возможности виртуальной и дополненной реальности, проверка и тестирование цифрового двойника желаемого оборудования перед окончательным заказом. При этом цифровой клиентский опыт и каналы продаж становятся основными точками дифференциации.

Если обобщить результаты эмпирических исследований, которые становятся все более многочисленными, то можно указать на следующие основные преимущества управления цепями поставок с использованием цифровых платформенных решений:

- прозрачность взаимодействия с контрагентами (Banerjee, Lücker, Ries, 2021; Cao et al., 2022; Centobelli et al., 2022);
- оптимизация доставки (Prajapati et al., 2021);
- сокращение запасов и накладных расходов (McLaren, Head, Yuan, 2002; Attaran, 2020; Loro, Mangiaracina, 2022);
- повышение контроля качества (Li et al., 2020; Sharma, Joshi, 2023);
- снижение рисков (Attaran, 2020; Gao et al., 2020; Sharma et al., 2020);
- гибкость в принятии решений (Ullah, Narain, 2022; Marzi et al., 2023);
- аналитика больших данных в режиме реального времени (Edwin Cheng et al., 2021; Song, Li, Yu, 2021).

Важно отметить, что цифровизация облегчает построение и функционирование глобальных цепочек поставок, для которых характерно разделение производственного процесса, в основе которого лежат трансграничные производственные соглашения между предприятиями, на отдельные этапы, осуществляемые в разных странах (Chikhun, Romanov, 2023). Такие глобальные цепочки обеспечивают доступ к сырью и промежуточным продуктам, производимым в других странах, что крайне важно для организации внутреннего промышленного производства и торговли (Jones, Findlay, 2000).

Однако существуют и проблемы, которые касаются, например, борьбы с асимметрией информации (Моросанова, 2022), технических сложностей создания платформы, вовлечения в ее работу достаточного количества участников для получения сетевых эффектов (Бауэр, Еремин, Смирнов, 2021), особенно в случаях, когда идет становление международного сотрудничества. Например, признание необходимости активизировать взаимодействие на различ-

ных отраслевых рынках между странами БРИКС наталкивается на недостаточную информированность потенциальных участников о проектах и инициативах (Толорая и др., 2023). Отсюда низкий уровень вовлеченности в межстрановое взаимодействие, сложности в поиске партнеров и, как результат, значительное число упущенных возможностей и нереализованных инициатив, в том числе в сфере сельского хозяйства и продовольственного обеспечения. Развитие цифровых платформ могло бы в данном случае существенно нарастить взаимовыгодное сотрудничество в рамках БРИКС.

Цифровые платформы в агробизнесе

Интерес к цифровым платформам в агробизнесе в последние годы существенно возрос. Как и в любой другой отрасли, он обусловлен тем, что в рамках цифровой платформы возможно объединение «различных групп физических и юридических лиц, резидентов и нерезидентов, импортеров и экспортеров, интересы которых связаны с сектором сельскохозяйственного производства» (Amirova et al., 2021: 2). Как отмечают А. Де и С. П. Синх (De, Singh, 2022), модель «электронного агробизнеса» (e-agribusiness) стимулирует региональную цепочку поставок сельскохозяйственной продукции через виртуальные розничные фирмы и интегрирует логистические услуги с интеллектуальными логистическими складскими услугами.

Фермеры, менеджеры предприятий пищевой промышленности и другие участники в сфере производства и сбыта продовольственной продукции могут опираться на цифровизацию при внедрении бизнес-моделей, отвечающих целям устойчивого развития⁴. Исследования подтверждают, что стратегии цифровизации и новые онлайн-инструменты, такие как виртуальные продовольственные пространства, могут поддерживать циклическую экономику и процессы устойчивости (Radcliffe et al., 2021; Del Vecchio, Urbinati, Kirchherr, 2022), в том числе давая фермерам доступ к информации об агроэкологических практиках, производстве биоэнергии, диверсификации продуктов, рынков и видов деятельности в целях устойчивого развития (Bellon Maurel et al., 2022; Mouratiadou et al., 2023). Так, Эдвин Ченг и соавторы (Edwin Cheng et al., 2021) указывают на роль аналитики больших данных в повышении производительности цепочек поставок в агропромышленном секторе и становлении их роли как одной из ключевых составляющих сельскохозяйственного производства для обеспечения устойчивого доступа к безопасным и высококачественным продуктам питания.

Расширенная трактовка цифровых платформ в агробизнесе дана

4. Примером может служить платформа ListenField Японского общества агроинформации (The Japan Society of Agricultural Information (JSAI)) — см. <https://www.listenfield.com/>

в работе Ю. Антохиной, А. Колесникова и Е. Ворошина (Antokhina, Kolesnikov, Voroshin, 2019). Авторы в качестве основных выделяют следующие блоки платформы: блок совместных инвестиционных проектов; совместных закупок; аграрного образования, поиска кадров и трудоустройства; эколого-метеорологического ландшафта; сбыта сельскохозяйственной продукции; сельскохозяйственной информации и новостей; нормотворческой деятельности; взаимного кредитования; совместной деятельности.

Для обеспечения устойчивого развития сельскохозяйственного производства за счет внедрения цифровой кооперации необходимо спланировать и реализовать ряд проектов в трех средах: *реальной* среде (офлайн-сфера, которая касается жителей сельской местности, производителей сельскохозяйственной продукции, инвесторов, поставщиков оборудования, удобрений и прочего, ИКТ-инфраструктура в сельской местности); *виртуальной* (онлайн-сфера, которая касается цифровых технологий и программного обеспечения, воплощенных в цифровых платформах и каналах доступа к ним); *институциональной* (нормативная база, неформальные институты (традиции, обычаи) и т. д.).

Логико-структурная схема платформы агроцифрового сотрудничества предполагает наличие ряда блоков, обеспечивающих обмен информацией, товарами, услугами и деньгами между группами пользователей, создавая для них добавленную стоимость. Целевыми пользователями платформы являются сельхозпроизводители, сельские жители, землевладельцы, потребители сельхозпродукции, поставщики удобрений и горюче-смазочных материалов, производители сельскохозяйственной техники и сопутствующего программного обеспечения, экологические организации, портфельные инвесторы, бизнес-ассоциации, связанные с сельскохозяйственным производством, представители органов государственной власти и местного самоуправления.

Представленная в работе Л. А. Романи и соавторов (Romani et al., 2023) платформа AgroAPI — инициатива Бразильской корпорации сельскохозяйственных исследований (Embrapa) и ее партнеров⁵ — обеспечивает доступ к данным и моделям для сельскохозяйственного сектора через интерфейс прикладного программирования (API). API-интерфейсы платформы AgroAPI ориентированы на продуктивность сельского хозяйства, указание сроков посева, классификацию почв, погоду, каталог биологических ресурсов и индексы растительности, полученные из спутниковых изображений. Проведенное авторами исследование показало, что платформа AgroAPI, ее доступные интерфейсы и разработанные с их помощью приложения способствуют институциональным инновациям и достижению целей устойчивого развития (ЦУР), открывают но-

М. Ю. Шерешева,
А. А. Беляев

Цифровые платформы в агробизнесе: технологическая основа взаимовыгодного взаимодействия игроков рынка

5. Подробнее см. <https://www.agroapi.cnptia.embrapa.br/portal/>

вые возможности для бизнеса и демонстрируют ряд преимуществ, к которым относятся:

- содействие интеграции информационных систем участников и совместному использованию данных и услуг;
- увеличение потенциала для получения и распространения сельскохозяйственных данных и информации;
- стимулирование партнерских отношений с другими компаниями;
- содействие компании и ее партнерам в достижении целевых результатов.

Таким образом, цифровые платформы могут стимулировать рост результативности и внедрение инноваций в сельскохозяйственных экосистемах за счет интеграции участников и содействия совместной разработке новых решений по развитию бизнеса.

В России получили широкое распространение и пользуются большим спросом в различных отраслях экономики цифровые решения в области B2C⁶ (мобильные приложения банков, маркетплейсы (OZON, Wildberries, Авито, каршеринг и т.п.), при этом цифровые решения B2B развиваются более медленными темпами в связи с более сложными процессами между хозяйствующими субъектами и государственным регулированием/требованиями.

B2B-решения в АПК не исключение. Как и в других секторах российской экономики, цифровизация производственно-финансовых и рыночных показателей и процессов сталкивается с рядом проблем, во многом связанных с тем, что B2B-решения в АПК требуют активного участия различных государственных ведомств для приоритизации задач по внедрению в ежедневную деятельность участников рынка использования таких платформенных решений наравне с развитием/внедрением ФГИС⁷.

На данный момент на федеральном уровне речь уже идет о создании единой цифровой платформы АПК, призванной облегчить взаимодействие аграриев с различными государственными информационными системами, включая ФГИС «Зерно», «Сатурн» и ЕФИС ЗСН, без регистрации в которых и «ежедневного» учета деятельности сегодня запрещены любые рыночные транзакции⁸. С 2024 года эти системы должны быть интегрированы между собой через привязку параметров посевов, сбора урожая и реализации партий про-

6. B2C (business-to-consumer) — прямое коммерческое взаимодействие бизнеса и частных лиц; B2B (business-to-business) — коммерческое взаимодействие между предприятиями (включая индивидуальных предпринимателей).

7. ФГИС — Федеральная государственная информационная система.

8. Министерство сельского хозяйства РФ артикулирует вопрос о переходе сельхозтоваропроизводителей на отечественные программы и цифровые разработки, указывая на сложные геополитические процессы, факты вирусных атак на системах иностранного производства, закрытия облачных хранилищ и проблемы с лицензиями.

дукции, смены севооборота и «точечного» (для отдельных участков) внесения удобрений и средств защиты растений к цифровым картам обрабатываемых земель каждого сельхозпроизводителя.

Однако на стартовом этапе внедрение «государственной цифровизации» оказалось недостаточно подготовленным. В этой связи, например, часть фермерских хозяйств и организаций отказываются дальше заниматься сельским хозяйством, ссылаясь в том числе на ухудшение их финансовых показателей и снижение рентабельности производства в последние два года.

Препятствиями для мгновенного размещения предложений и электронного заключения сделок и проведения расчетов являются: отсутствие реальных действий государственных структур по продвижению в деятельности компаний B2B-решений, в которых, кроме участников рынка, заинтересовано и само государство (прозрачность продаж, переход к риск-ориентированному надзору на основе цифровых данных, формирование более точных статистических наблюдений по отраслям вместо опросных форм отчетности и т.п.).

Это заставляет аграрное сообщество с серьезным опасением относиться к заявленным Минсельхозом РФ задачам формирования единой цифровой платформы для сельхозпроизводителей.

Если виртуальная среда (ИТ-решения) полностью готова к переходу на рельсы информатизации, геолокации, больших данных — реализованы и функционируют различные решения — то в реальной среде (бизнес-сообщество) не в полной мере осведомлены о преимуществах использования платформенных решений. Институциональная среда (госрегулирование) также требует адаптации. Методами социализации платформенных решений со стороны государства могут быть как административные требования по торговле определенного объема только на площадках, так и мотивационные, например, предоставление субсидий участникам рынка, кто ведет прозрачную торговлю на цифровых платформах. При этом недопустима «кампанейщина», требуются обдуманные и обоснованные решения; должна проводиться тонкая настройка и работа по взаимовышке ФГИС с коммерческими решениями⁹.

При этом велико значение отраслевых платформ, которые обслуживают конкретные рынки. Рассмотрим далее пример успешной российской разработки цифровой платформы для рынка зерна и масличных культур.

М. Ю. Шерешева,

А. А. Беляев

Цифровые платформы в агробизнесе: технологическая основа взаимовыгодного взаимодействия игроков рынка

9. Для этой цели целесообразно использовать методы институционального проектирования, то есть сознательная целенаправленная деятельность по организации институтов, регламентирующих ту или иную деятельность, и встраивании их в массовое хозяйственное поведение (Тамбовцев, 1997).

Построение цифровой платформы GrainChain было начато в 2019 году, проект реализуется в коммерческом формате силами компании-резидента Сколково.

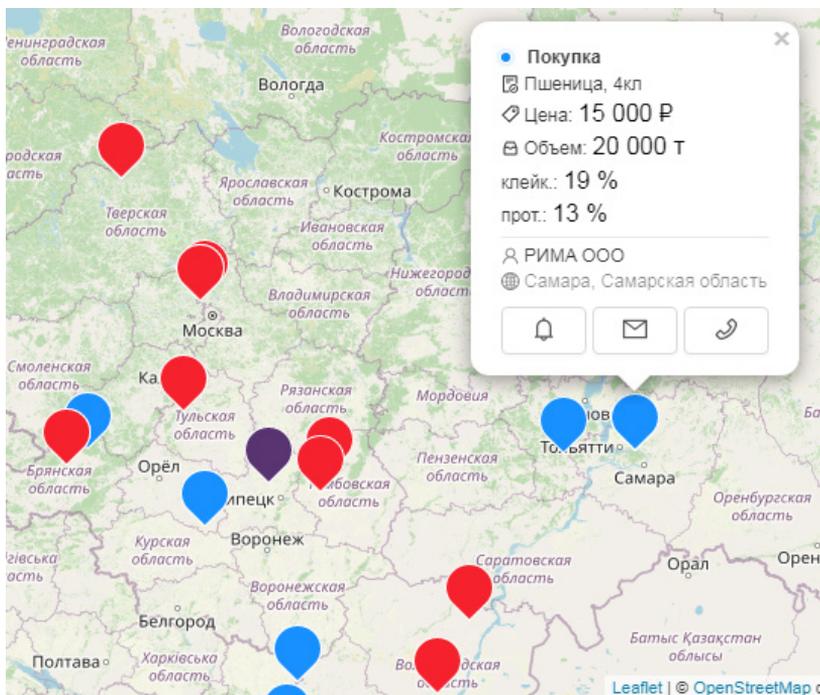
В настоящее время проект начал давать первые результаты. Различные элементы цифровой системы успешно прошли тестирование, можно говорить о созданной и работающей платформе, которая позволяет игрокам рынка зерна и масличных культур цифровизовать свои закупки, встретиться с нужными партнерами и взаимодействовать на рынке в складывающейся благодаря этому цепочке создания ценности. Платформа доступна для использования во всех регионах РФ и для всех участников рынка торговли зерновыми и их перевозками. Полностью реализован цифровой путь торговли зерновыми: подача заявки на покупку/продажу/перевозку, подписание документов между участниками сделки с использованием электронного документооборота и ЭЦП, проведение безопасных расчетов.

Ценность создается не столько за счет линейного продукта или услуги, сколько за счет взаимодействия контрагентов. Для достижения данной цели выполняются четыре принципиально важные функции:

- формирование аудитории,
- создание и гармонизация правил и стандартов,
- предоставление инструментов и сервисов,
- последующая координация взаимодействия.

Как правило, взаимодействующими стейкхолдерами являются продавец, покупатель и перевозчик. На платформе GrainChain они могут:

- размещать заявки на покупку, продажу и перевозку зерновых и масличных культур (рис. 1);
- анализировать рынок и подбирать оптимальных участников сделки с учетом длины логистического плеча;
- оценивать благонадежность контрагентов с помощью инструментов скоринга (рис. 2а, 2б; интеграция решений партнера платформы — Группы Актион);
- осуществлять подбор полной логистической цепочки покупатель–перевозчик(и)–продавец;
- вести переговоры по цене и иным параметрам в режиме онлайн;
- проводить безопасные платежи с использованием смарт-контрактов (рис. 3);
- проводить взаимодействие в рамках всех стадий сделки в едином контуре платформы, в т.ч. подписывать юридически значимые документы при помощи УКЭП;
- фиксировать свои ожидания по цене и объемам будущего урожая (форвардные заявки), а также быть в курсе ожиданий в регионе и в целом по стране.



*М. Ю. Шерешева,
А. А. Беляев*
Цифровые платформы в агробизнесе: технологическая основа взаимовыгодного взаимодействия игроков рынка

Рис. 1. Размещение заявки на покупку пшеницы на платформе GrainChain

Досье на контрагента с индикатором риска

500 параметров, 37 официальных источников

- Краткая оценка по системе светофора
- Анализ связей между учредителями и компаниями с высокими налоговыми рисками
- Шесть стандартных отчетов, которые требует ФНС
- Запрос актуальной выписки из ЕГРЮЛ/ЕГРИП
- Расширенная информация с комментариями экспертов
- Расчет рисков налоговой проверки в рамках конкретного договора

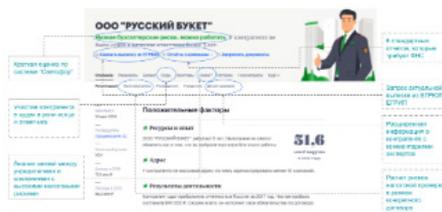


Рис. 2а. Досье на контрагента на платформе GrainChain

Экспресс-анализ по методике ФНС

Быстрая оценка налоговых рисков по принципу светофора

Низкие бухгалтерские риски
Контрагент благонадежен, и с ним можно работать.

Требуется внимания бухгалтера
Сигнал проверить компанию дополнительно. Есть факторы риска.

Высокие бухгалтерские риски
Высокий риск при сотрудничестве с контрагентом. Работать с ним не рекомендуется.

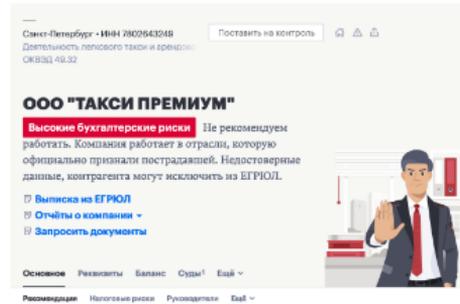


Рис. 26. Краткая оценка налоговых рисков по принципу светофора на платформе GrainChain

Особо следует отметить перспективы интеграции с федеральными государственными информационными системами, что позволит сократить время участников рынка на фиксацию сведений в различных ФГИС.

При этом ценность всего представленного выше функционала для участников рынка обеспечивается тем, что на цифровой платформе им предложен сквозной бесшовный клиентский путь — разработан конструктор сделок, позволяющий осуществлять кастомизацию по множеству параметров, различных для определенных сельхозкультур, и объединяет в себе юридически значимый документооборот и расчеты с использованием смарт-контрактов¹⁰. Таким образом, весь процесс взаимодействия с платформой, от момента заинтересованности в покупке или продаже до финансовой транзакции, заключен в единый бесшовный контур (рис. 3).

Также совместно со Сбербанком были протестированы смарт-контракты по технологии блокчейн, предполагающие наличие у каждого участника своего кошелька. Однако данная технология оказалась скорее лимитирующей, поэтому внутренняя инфраструктура смарт-контракта, при полном сохранении его логики, была в итоге перестроена на работу на так называемом номинальном счете — аналоге умного быстрого цифрового аккредитива, который заключается сторонами в момент перехода к стадии оплаты и позволяет гарантировать расчеты обеим сторонам сделки. Это осо-

10. Смарт-контракт — «подписанное в электронной форме соглашение, определяющее соблюдение прав и выполнение обязательств, путем автоматического создания цифровых записей в строго определенной им последовательности и при определении названных им обстоятельств» (Бычкова, Лаштабега, Мухина, 2023: 15).

бенно важно для России, поскольку рынок зерна в РФ очень фрагментирован, на нем большое число участников разного размера, он очень динамичен с точки зрения силы продавца и силы покупателя.

Цифровой путь от поиска контрагента до отгрузки продукции и безопасных расчетов



Рис. 3. Бесшовный контур GrainChain

При этом возникают сложности на этапе вовлечения участников рынка в работу на платформе, в том числе в связи с наличием работающих в серой зоне. Также не просматривается активный интерес к платформам, созданным фактически в форме стартапов, со стороны государственных ведомств, институтов развития, научного сообщества и крупных игроков рынка.

Тем не менее на рынке зерновых и масличных культур в целом выстраивается цифровая инфраструктура, как результат, складывается широкое поле для увеличения эффективности деятельности хозяйствующих субъектов, взаимодействующих на платформе GrainChain, в полном соответствии с описанными в эмпирических исследованиях возможностями:

- прозрачность взаимодействия с контрагентами обеспечивается процедурами идентификации (участники четко понимают, «кто есть кто» среди действующих на платформе контрагентов);
- оптимизация доставки за счет подбора адекватной, удобной, гибкой, наиболее точно соответствующей задачам участников логистической цепочки;
- сокращение запасов и накладных расходов, повышение контроля качества, гибкость в принятии решений, снижение рисков за счет цифровизации важных процессов и наличия цифровых следов;
- аналитика больших данных в режиме реального времени — массив собираемых данных достаточно велик и может наращиваться дальше.

Перспективные планы развития проекта GrainChain включают такие направления, как:

- сервисы идентификации и верификации;
- финтех-сервисы, покрывающие любой платежный сценарий пользователей;
- интеграция с ФГИС «Зерно»;
- финансирование от банков-партнеров;
- цифровое страхование грузов;
- продвинутый логистический модуль;
- работа с электронными транспортными накладными;
- региональная аналитика цен и объемов;
- наращивание массива собираемых данных для аналитики в режиме реального времени.

Такая технология электронной коммерции позволяет найти способы учета интересов разных групп производителей, поставщиков и переработчиков зерна и масличных культур, а также государственных структур и подразделений. Фактически платформенные решения могут способствовать упорядочиванию процесса, стандартизации переговорного процесса на этапе подтверждения качества продукции. При этом отечественные решения в области лабораторных исследований могут по API передавать результаты в личный кабинет участников торговли на цифровых платформах, что ускоряет переговоры (такие решения реализованы в продукции FOSS, результаты анализов которых в оцифрованном виде используются для различных целей).

Также платформа может ускорить процесс торговли, предоставляя пользователям сервисы по запросу проб и их доставке в лабораторию (для этого требуется цифровизация деятельности лабораторий). Это важно для России, в которой проверку качества могут осуществлять разные лаборатории, представляющие государственные (региональные «центры оценки качества зерна») и частные организации (например, элеваторы), по факту не доверяющие результатам друг друга.

Наличие цифровых смарт-контрактов в расчетах через платформу, где точно указаны качественные характеристики продукции, способствует изначально корректной оценке продавцами качества товара. Так, при расхождениях фактического качества от договорных параметров покупатель может отказаться от платежа, соответственно, в интересах продавца предоставить корректные сведения о лабораторных исследованиях.

Однако в настоящее время во всей цепочке сбора данных в ФГИС отсутствует ключевая информация — подтвержденная цифровая метка о факте реального заключения договора (платформа через ЭДО фиксирует), а также фактического платежа (смарт-контракт с цифровым подтверждением) и перевозки (с геолокацией перемещения транспорта из точки А в точку В). Коммерческие платформы способны обогатить сведения, которые участники рын-

ка вводят в ручном режиме в ФГИС, что повысит уровень прослеживаемости на рынке.

В целом можно утверждать, что хорошо проработанная цифровая платформа позволяет оптимизировать не только работу участников рынка внутри страны, но и может быть использована другими государствами. Например, как уже упоминалось выше, существует значительная заинтересованность стран БРИКС в развитии межстранового экономического взаимодействия, в том числе в сфере сельского хозяйства и продовольственного обеспечения, где пока сохраняется низкий уровень вовлеченности.

*М. Ю. Шерешева,
А. А. Беляев*
Цифровые платформы в агробизнесе: технологическая основа взаимовыгодного взаимодействия игроков рынка

Заключение

В настоящее время в агропромышленном комплексе России происходят существенные перемены. Они касаются структуры рынка, показателей развития его отдельных сегментов, интернационализации цепочек создания стоимости, состава участников рынка. При наличии несомненных успехов последнего десятилетия сохраняются и серьезные проблемы. Среди них — объем теневой экономики, отсутствие на государственном уровне механизма, обеспечивающего баланс интересов производителей разных масштабов, недостаточный опыт практического применения новых бизнес-моделей.

Цифровизация и платформенный подход могут существенно способствовать усилению взаимовыгодного взаимодействия игроков агропродовольственного рынка благодаря созданию условий для большей прозрачности взаимодействия, оптимизации логистических цепочек, сокращения издержек, повышения контроля качества и снижения рисков. Именно в рамках цифровой платформы возникают достаточно широкие возможности для включения малых и средних предприятий АПК в единую экосистему бизнеса на более выгодных для них условиях.

Хотя любая цифровизация на первых этапах ее внедрения сталкивается с определенными недостатками, в том числе в качестве функционала, опыт показывает, что на следующих этапах все эти недостатки устранимы. Для того чтобы приблизить концептуальное представление о необходимости и эффективности использования различных цифровых платформ в агробизнесе к российским реалиям, следует ясно понимать проблемы и специфические условия внедрения государственных, ведомственных и региональных информационных систем в отечественный АПК. Это требует дополнительных усилий по изучению институциональных условий цифровизации АПК и применения методов институционального проектирования. Как представляется, данный вопрос заслуживает отдельного внимания, более глубокого фокусного анализа проблем цифровизации госсектора с внедрением ФГИС и является актуальной темой для отдельной статьи. Также требуется более широкое

использование возможностей интеграции ФГИС с коммерческими платформами, последние являются более гибкими и оперативными и способны обеспечить положительный клиентский опыт, так как находятся на фронт-линии при взаимодействии с участниками рынка в ходе предоставления востребованных цифровых сервисов.

Как показывает пример проекта GrainChain, цифровые платформы могут быть полезны не только в России, но и, шире, в рамках дружественных объединений. Например, стремление к развитию сотрудничества в рамках БРИКС может быть реализовано с помощью платформенного решения в таком значимом для этих стран сегменте, как рынок зерна и масличных культур. Для представителей АПК развивающихся стран может представлять большой интерес подтвержденная репрезентативная статистика о ценах и объемах продукции, формирование ценовых индексов.

Даже в масштабах одной страны уровень цифровизации регионов может отличаться, и создание единого контура взаимодействия, выработка единых правил работы на рынке — это достаточно мощное подспорье для развития и взаимной поддержки АПК стран БРИКС. В целом возможно гибкое масштабирование опыта,работанного в рамках платформы GrainChain, на целые отрасли, регионы, страны.

Библиография

- Бауэр В. П., Еремин В. В., Смирнов В. В. (2021). Цифровые платформы как инструмент трансформации мировой и российской экономики в 2021–2023 годах // Экономика. Налоги. Право. Т. 14. № 1. С. 41–51.
- Бычкова Н. П., Лаштабега В. И., Мухина А. А. (2023). Смарт-контракты в предпринимательской деятельности // Деловой вестник предпринимателя. Т. 1. № 11. С. 14–17.
- Власова В. (2020). Кооперационные стратегии предприятий в эпоху открытых инноваций: пространственные и временные аспекты // Форсайт. Т. 14. № 4. С. 80–94.
- Ерзнкян Б. А., Фонтана К. А. (2022). Технологии Индустрии 4.0 — фактор, способствующий внедрению циркулярной экономики для достижения устойчивого развития (обзор зарубежной литературы) // Проблемы рыночной экономики. № 3. С. 59–77.
- Ермакова С. (2023). Мишустин назвал пять главных глобальных трендов // Ведомости. 02.02.2024. <https://www.vedomosti.ru/economics/articles/2024/02/02/1018119-mishustin-nazval-pyat-glavnih>
- Исаева А. Э. (2022). Цифровая платформа как одна из доминантных бизнес-моделей цифровой экономики // Государственное управление. Электронный вестник. № 91. С. 209–225.
- Киселёв С. В., Самсонов В. А., Сеитов С. К., Филимонов И. В. (2024). Методы статистической оценки теневой экономики в сельском хозяйстве // Вестник Московского университета. Серия 6. Экономика. № 5 (in press).
- Крылатых Э. Н., Фролова Е. Ю. (2022). О книге В. Ф. Башмачникова с соратниками и единомышленниками «Фермерство семейного типа: потенциал, практика развития» // Крестьяноведение. Т. 7. № 4. С. 148–164.
- Малов Г. И. (2018). Сценарное прогнозирование в воспроизводстве технического потенциала зерновой отрасли // Экономика и управление: проблемы, решения. № 2(3). С. 24–31.

- Моросанова А. А. (2022). Социальные сетевые медиа и цифровые платформы в новых условиях: quo vadis? // Вестник Московского университета. Серия 6. Экономика. № 4. С. 39-63.
- Новое качество экономического роста России: фундаментальные риски, институциональные и структурные факторы (2023) / Под ред. С. В. Генераловой, О. А. Подкопаева. Самара: ООО НИЦ «ПНК».
- Субоч Ф. И. (2021). IT-кластер–АПК как механизм формирования межотраслевой Евразийской инновационной продовольственной гиперкорпорации «Здоровое питание» на платформе Китайско-Белорусского индустриального парка «Великий камень» // *Аграрная экономика*. Т. 1. № 11. С. 3-43.
- Тамбовцев В. Л. (1997). Теоретические основы институционального проектирования // *Вопросы экономики*. № 3. С. 82–94.
- Толорая Г. Д., Борзова А. Ю., Дежина И. Г., Райнхардт Р. О., Никольская М. В., Краснова Г. А. (2023). Перспективные направления научного сотрудничества: страны БРИКС: доклад № 90 / Под ред. Е. О. Карпинской, Е. А. Солодухиной, С. М. Гавриловой. М.: НП Российский совет по международным делам (РСМД).
- Antokhina Yu. A., Kolesnikov A. M., Voroshin E. A. (2019). Features of economic development of innovatively active industrial enterprises // *Economics and Management*. № 2. P. 69-77.
- Arora C., Kamat A., Shanker S., Barve A. (2022). Integrating agriculture and industry 4.0 under “agri-food 4.0” to analyze suitable technologies to overcome agronomical barriers // *British Food Journal*. Vol. 124. № 7. P. 2061-2095.
- Attaran M. (2020). Digital technology enablers and their implications for supply chain management // *Supply Chain Forum: An International Journal*. Vol. 21. № 3. P. 158-172.
- Banerjee A., Lücker F., Ries J. M. (2021). An empirical analysis of suppliers’ trade-off behaviour in adopting digital supply chain financing solutions // *International Journal of Operations & Production Management*. Vol. 41. № 4. P. 343-335.
- Bartels N., Schmitt A. (2022). Developing network effects for digital platforms in two-sided markets – the NfX construction guide // *Digital Business*. Vol. 2. № 2. P. 100044.
- Bellon Maurel V., Bonnet P., Piot-Lepetit I., Brossard L., Labarthe P., Maurel P., Courtonne J. Y. (2022). Digital technology and agroecology: opportunities to explore, challenges to overcome // *Agriculture and Digital Technology: Getting the most out of digital technology to contribute to the transition to sustainable agriculture and food systems*. https://www.researchgate.net/publication/359274995_Digital_technology_and_agroecology_opportunities_to_explore_challenges_to_overcome
- Canton J. (2006). NBIC convergent technologies and the innovation economy: Challenges and opportunities for the 21st century // *Managing Nano-Bio-Info-Cogno Innovations* / W. S. Bainbridge, M. C. Roco (Eds). Heidelberg: Springer. P. 33-45.
- Cao Y., Yi C., Wan G., Hu H., Li Q., Wang S. (2022). An analysis on the role of blockchain-based platforms in agricultural supply chains // *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*. № 163. P. 102731.
- Centobelli P., Cerchione R., Del Vecchio P., Oropallo E., Secundo G. (2022). Blockchain technology for bridging trust, traceability and transparency in circular supply chain // *Information & Management*. Vol. 59. № 7. P. 103508.
- Chikhun L., Romanov I. (2023). Factors determining participation of developing countries in global value chains // *BRICS Journal of Economics*. Vol. 4. № 2. P. 225-242.
- De A., Singh S. P. (2022). Analysis of competitiveness in agri-supply chain logistics outsourcing: A B2B contractual framework // *Sustainability*. Vol. 14. P. 6866.
- Del Vecchio P., Urbinati A., Kirchherr J. (2022). Enablers of managerial practices for circular business model design: An empirical investigation of an agro-energy company in a rural area // *IEEE Transactions on Engineering Management*. Vol. 71. P. 873-887.
- Donner M., De Vries H. (2023). Business models for sustainable food systems: A typology based on a literature review // *Frontiers in Sustainable Food Systems*. Vol. 7. № 1160097.

М. Ю. Шерешева,
А. А. Беляев

Цифровые платформы в агробизнесе: технологическая основа взаимовыгодного взаимодействия игроков рынка

- Edwin Cheng T. C., Kamble S. S., Belhadi A., Ndubisi N. O., Lai K. H., Kharat M. G. (2022). Linkages between big data analytics, circular economy, sustainable supply chain flexibility, and sustainable performance in manufacturing firms // *International Journal of Production Research*. Vol. 60. № 22. P. 6908-6922.
- Gao Q., Guo S., Liu X., Manogaran G., Chilamkurti N., Kadry S. (2020). Simulation analysis of supply chain risk management system based on IoT information platform // *Enterprise Information Systems*. Vol. 14. № 9-10. P. 1354-1378.
- Gregory R. W., Henfridsson O., Kaganer E., Kyriakou H. (2021). The role of artificial intelligence and data network effects for creating user value // *Academy of Management Review*. Vol. 46. №3. P. 534-551.
- Jones R., Findlay R. (2000). Factor bias and technical progress // *Economics Letters*. Vol. 68. P.303-308.
- Kumar A., Mangla S. K., Kumar P. (2024). Barriers for adoption of Industry 4.0 in sustainable food supply chain: A circular economy perspective // *International Journal of Productivity and Performance Management*. Vol. 73. № 2. P. 385-411.
- Li J., Maiti A., Springer M., Gray T. (2020). Blockchain for supply chain quality management: Challenges and opportunities in context of open manufacturing and industrial internet of things // *International Journal of Computer Integrated Manufacturing*. Vol. 33. № 12. P. 1321-1355.
- Lilien G. L. (2016). The B2B knowledge gap // *International Journal of Research in Marketing*. Vol. 33. № 3. P. 543-556.
- Liu Y., Ma X., Shu L., Hancke G. P., Abu-Mahfouz A. M. (2020). From industry 4.0 to agriculture 4.0: Current status, enabling technologies, and research challenges // *IEEE Transactions on Industrial Informatics*. Vol. 17. № 6. P. 4322-4334.
- Loro C., Mangiaracina R. (2022). The impact of e-marketplace on the B2b relationships // *Industrial Management & Data Systems*. Vol. 122. № 1. P. 37-54.
- Marzi G., Marrucci A., Vianelli D., Ciappei C. (2023). B2B digital platform adoption by SMEs and large firms: Pathways and pitfalls // *Industrial Marketing Management*. Vol. 114. P. 80-93.
- McLaren T., Head M., Yuan Y. (2002). Supply chain collaboration alternatives: Understanding the expected costs and benefits // *Internet Research*. Vol. 12. № 4. P. 348-364.
- Mouratiadou I., Lemke N., Chen C., Wartenberg A., Bloch R., Donat M., et al. (2023). The Digital Agricultural Knowledge and Information System (DAKIS): Employing digitalisation to encourage diversified and multifunctional agricultural systems // *Environmental Science and Ecotechnology*. Vol. 16. № 100274.
- Mourtzis D., Angelopoulos J., Panopoulos N. (2021). A survey of digital B2B platforms and marketplaces for purchasing industrial product service systems: A conceptual framework // *Procedia CIRP*. Vol.97. P. 331-336.
- Nara E. O. B., da Costa M. B., Baierle I. C., Schaefer J. L., Benitez G. B., do Santos L. M. A. L., Benitez L. B. (2021). Expected impact of industry 4.0 technologies on sustainable development: A study in the context of Brazil's plastic industry // *Sustainable Production and Consumption*. Vol. 25. P. 102-122.
- Pagliosa M., Tortorella G., Ferreira J. C. E. (2019). Industry 4.0 and Lean Manufacturing: A systematic literature review and future research directions // *Journal of Manufacturing Technology Management*. Vol. 32. № 3. P. 543-569.
- Prajapati D., Zhou F., Zhang M., Chelladurai H., Pratap S. (2021). Sustainable logistics network design for multi-products delivery operations in B2B e-commerce platform // *Sādhanā*. Vol.46. № 2. P. 100.
- Radcliffe J., Skinner K., Spring A., Picard L., Benoit F., Dodd W. (2021). Virtual barriers: Unpacking the sustainability implications of online food spaces and the Yellowknife Farmers Market's response to COVID-19 // *Nutrition Journal*. Vol. 20. P. 1-13.
- Romani L. A., Evangelista S. R., Vacari I., Apolinário D. R., Vaz G. J., Speranza E. A., et al. (2023). AgroAPI platform: An initiative to support digital solutions for agribusiness ecosystems // *Smart Agricultural Technology*. Vol. 5. № 100247.

- Röder M., Jamieson C., Thornley P. (2020). (Stop) burning for biogas. Enabling positive sustainability trade-offs with business models for biogas from rice straw // *Biomass and Bioenergy*. Vol. 138. № 105598.
- Sakthi Srinivasan P. (2018). Empowering agribusiness with digital innovation for emerging market // *Strategic Marketing Issues in Emerging Markets*. P. 257-273.
- Sharma M., Joshi S. (2023). Digital supplier selection reinforcing supply chain quality management systems to enhance firm's performance // *TQM Journal*. Vol. 35. № 1. P. 102-130.
- Sharma R., Shishodia A., Kamble S., Gunasekaran A., Belhadi A. (2020). Agriculture supply chain risks and COVID-19: Mitigation strategies and implications for the practitioners // *International Journal of Logistics Research and Applications*. Vol. 11. P. 1-27.
- Silva F. T. D., Baierle I. C., Correa R. G. D. F., Sellitto M. A., Peres F. A. P., Kipper L. M. (2023). Open innovation in agribusiness: Barriers and challenges in the transition to agriculture 4.0 // *Sustainability*. Vol.15. № 11. P. 8562.
- Skoronski E., de Oliveira D. C., Fernandes M., da Silva G. F., Magalhães M. D. L. B., João J. J. (2016). Valorization of agro-industrial by-products: Analysis of biodiesel production from porcine fat waste // *Journal of Cleaner Production*. Vol.112. P. 2553-2559.
- Song H., Li M., Yu K. (2021). Big data analytics in digital platforms: How do financial service providers customise supply chain finance? // *International Journal of Operations & Production Management*. Vol. 41. № 4. P. 410-435.
- Ullah I., Narain R. (2022). Linking supply network flexibility with mass customization capability // *Journal of Business & Industrial Marketing*. Vol.37. № 11. P. 2217-2230.
- Yadav V. S., Singh A. R., Raut R. D., Mangla S. K., Luthra S., Kumar A. (2022). Exploring the application of Industry 4.0 technologies in the agricultural food supply chain: A systematic literature review // *Computers & Industrial Engineering*. Vol. 169. № 108304.

М. Ю. Шерешева,
А. А. Беляев
Цифровые платформы в агробизнесе: технологическая основа взаимовыгодного взаимодействия игроков рынка

Digital platforms in agribusiness: A technological basis for mutually beneficial interaction of market players¹¹

Marina Yu. Sheresheva, DSc (Economics), Professor, Department of Applied Institutional Economics, Head of the Laboratory for Institutional Analysis, Lomonosov Moscow State University. Leninskie Gory 1–46, Moscow, 119991, Russia.
E-mail: m.sheresheva@mail.ru

Artem A. Belyaev, PhD (History), CEO, We Grow; Co-founder, GrainChain; Adviser to the President, Association "Afanasy Nikitin". E-mail: ab@gncn.ru

Abstract. The article outlines directions for the development of digital platforms for the Russian agro-industrial complex. Based on scientific data and research, the authors explain advantages and problems of platform solutions for agribusiness and possibilities to balance interests of producers of different sizes, including farmers and other small and medium-sized enterprises involved in agricultural value chains. The article presents a case of the GrainChain digital platform that allows actors in the grain and oil-seeds market to find partners for mutually beneficial transactions, optimize procurement decisions, reduce inventory and overhead costs, receive real-time analytics and use other related services, including financial solutions, which ultimately reduces risks and increases cash flow. The authors conclude about the prospects of such platform solutions not only at the national level but also for international cooperation, in partic-

11. The research was conducted with the financial support of the Russian Science Foundation. Project No. 24-28-00711.

ular for the interaction of various groups whose interests are related to the BRICS agricultural production sector.

Key words: digital platforms, technological sovereignty, technological innovation, agriculture, agribusiness, stakeholder networking

References

- Bauer V. P., Eremin V. V., Smirnov V. V. (2021) Tsifrovye platformy kak instrument transformatsii mirovoj i rossijskoj ekonomiki v 2021–2023 godah [Digital platforms as a tool for transforming the global and Russian economy in 2021–2023]. *Ekonomika. Nalogi. Pravo*, vol. 14, no 1, pp. 41–51.
- Bychkova N. P., Lashtabega V. I., Mukhina A. A. (2023) Smart-kontrakty v predprinimatelskoj dejatel'nosti [Smart contracts in business]. *Delovoy Vestnik Predprinimatelja*, vol. 1, no 11, pp. 14–17.
- Vlasova V. (2020) Kooperatsionnye strategii predpriyatij v epokhu otkrytyh innovatsij: prostanstvennyye i vremennyye aspekty [Cooperative strategies of enterprises in the era of open innovations: Spatial and temporal aspects]. *Foresight*, vol. 14, no 4, pp. 80–94.
- Erznkyan B. A., Fontana K. A. (2022) Tekhnologii Industrii 4.0 — faktor, sposobstvujushchy vnedreniju tsirkuljarnoj ekonomiki dlja dostizhenija ustojchivogo razvitiya (obzor zarubezhnoj literatury) [Industry 4.0 technologies as a factor contributing to the implementation of circular economy for achieving sustainable development (a review of foreign literature)]. *Problemy Rynochnoj Ekonomiki*, no 3, pp. 59–77.
- Ermakova S. (2023) Mishustin nazval pjat glavnyh globalnyh trendov [Mishustin named five main global trends]. *Vedomosti*. 02.02.2024. URL: <https://www.vedomosti.ru/economics/articles/2024/02/02/1018119-mishustin-nazval-pyat-glavnyh>.
- Isaeva A. E. (2022) Tsifrovaja platforma kak odna iz dominantnyh biznes-modelej tifrovoy ekonomiki [Digital platform as one of the dominant business models in the digital economy]. *Gosudarstvennoe Upravlenie*, no 94, pp. 209–225.
- Kiselev S. V., Samsonov V. A., Seitov S. K., Filimonov I. V. (2024) Metody statisticheskoj otsenki tenevoj ekonomiki v selskom khozjajstve [Methods for the statistical assessment of the shadow economy in agriculture]. *Vestnik Moskovskogo Universiteta. Serija 6: Ekonomika*, no 5 (in press).
- Krylatyh E. N., Frolova E. Yu. (2022) O knige V. F. Bashmachnikova s soratnikami i edinomyshlennikami "Fermers'tvo semejnogo tipa: potentsial, praktika razvitiya" [On the book by V. F. Bashmachnikov with comrades and like-minded people *Family-Type Farming: Potential, Development Practice*]. *Russian Peasant Studies*, vol. 7, no 4, pp. 148–164.
- Malov G. I. (2018) Stsenarnoe prognozirovanie v vosproizvodstve tekhnicheskogo potentsiala zernovoj otrasli [Scenario forecasting in the reproduction of the technical potential of the grain industry]. *Ekonomika i Upravlenie: Problemy, Reshenija*, no 2, pp. 24–31.
- Morosanova A. A. (2022) Sotsialnye setevye media i tsifrovye platformy v novyh uslovijah: quo vadis? [Social media and digital platforms in new conditions: quo vadis?]. *Vestnik Moskovskogo Universiteta. Serija 6: Ekonomika*, no 4, pp. 39–63.
- Novoe kachestvo ekonomicheskogo rosta Rossii: fundamentalnye riski, institucionalnye i strukturnye faktory* (2023) [New Quality of Russia's Economic Growth: Fundamental Risks, Institutional and Structural Factors]. (Ed. by S. V. Generalova, O. A. Podkopaev), Samara: OOO NIC "PNK".
- Suboch F. I. (2021) IT-klastery — APK kak mekhanizm formirovanija mezhotraslevoj Evrazijskoj innovatsionnoj prodovolstvennoj giperkorporatsii "Zdorovoe pitanie" na platforme Kitajsko-Beloruskogo industrialnogo parka "Veliky Kamen" [IT-cluster — AIC as a mechanism for the formation of the inter-industry Eurasian innovative food hyper-corporation "Healthy Nutrition" on the platform of the Chinese-Belarusian industrial park "Great Stone"]. *Agrarnaja Ekonomika*, vol. 1, no 11, pp. 3–43.

- Tambovtsev V. L. (1997) Teoreticheskie osnovy institutsionalnogo proektirovaniya [Theoretical foundations of institutional design]. *Voprosy Ekonomiki*, no 3, pp. 82–94.
- Toloraya G. D., Borzova A. Yu., Dezhina I. G., Reinhardt R. O., Nikolskaya M. V., Krasnova G. A. (2023) *Perspektivnye napravleniya nauchnogo sotrudnichestva: strany BRIKS: doklad No. 90* [Promising Areas of Scientific Cooperation: BRICS Countries: Report No. 90]. (Ed. by E. O. Karpinskaya, E. A. Solodukhina, S. M. Gavrilova), Moscow: NP RSMD.
- Antokhina Yu. A., Kolesnikov A. M., Voroshin E. A. (2019) Features of economic development of innovatively active industrial enterprises. *Economics and Management*, no 2, pp. 69–77.
- Arora C., Kamat A., Shanker S., Barve A. (2022) Integrating agriculture and industry 4.0 under “agri-food 4.0” to analyze suitable technologies to overcome agronomical barriers. *British Food Journal*, vol. 124, no 7, pp. 2061–2095.
- Attaran M. (2020) Digital technology enablers and their implications for supply chain management. *Supply Chain Forum*, vol. 21, no 3, pp. 158–172.
- Banerjee A., Lücker F., Ries J. M. (2021) An empirical analysis of suppliers’ trade-off behavior in adopting digital supply chain financing solutions. *International Journal of Operations & Production Management*, vol. 41, no 4, pp. 313–335.
- Bartels N., Schmitt A. (2022) Developing network effects for digital platforms in two-sided markets — the NfX construction guide. *Digital Business*, vol. 2, no 2, pp. 100044.
- Bellon Maurel V., Bonnet P., Piot-Lepetit I., Brossard L., Labarthe P., Maurel P., Courtonne J. Y. (2022) Digital technology and agroecology: Opportunities to explore, challenges to overcome. *Agriculture and Digital Technology: Getting the Most out of Digital Technology to Contribute to the Transition to Sustainable Agriculture and Food Systems*. https://www.researchgate.net/publication/359274995_Digital_technology_and_agroecology_opportunities_to_explore_challenges_to_overcome
- Canton J. (2006) NBIC convergent technologies and the innovation economy: Challenges and opportunities for the 21st century. *Managing Nano-Bio-Info-Cogno Innovations*. (Ed. by W. S. Bainbridge, M. C. Roco), Heidelberg: Springer, pp. 33–45.
- Cao Y., Yi C., Wan G., Hu H., Li Q., Wang S. (2022) An analysis of the role of blockchain-based platforms in agricultural supply chains. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, no 163, pp. 102731.
- Centobelli P., Cerchione R., Del Vecchio P., Oropallo E., Secundo G. (2022) Blockchain technology for bridging trust, traceability and transparency in circular supply chain. *Information & Management*, vol. 59, no 7, pp. 103508.
- Chikhun L., Romanov I. (2023). Factors determining participation of developing countries in global value chains. *BRICS Journal of Economics*, vol. 4, no 2, pp. 225–242.
- De A., Singh S. P. (2022) Analysis of competitiveness in agri-supply chain logistics outsourcing: A B2B contractual framework. *Sustainability*, vol. 14, pp. 6866.
- Del Vecchio P., Urbinati A., Kirchherr J. (2022) Enablers of managerial practices for circular business model design: An empirical investigation of an agro-energy company in a rural area. *IEEE Transactions on Engineering Management*, vol. 71, pp. 873–887.
- Donner M., De Vries H. (2023) Business models for sustainable food systems: A typology based on a literature review. *Frontiers in Sustainable Food Systems*, vol. 7, pp. 1160097.
- Edwin Cheng T. C., Kamble S. S., Belhadi A., Ndubisi N. O., Lai K. H., Kharat M. G. (2022) Linkages between big data analytics, circular economy, sustainable supply chain flexibility, and sustainable performance in manufacturing firms. *International Journal of Production Research*, vol. 60, no 22, pp. 6908–6922.
- Gao Q., Guo S., Liu X., Manogaran G., Chilamkurti N., Kadry S. (2020) Simulation analysis of supply chain risk management system based on IoT information platform. *Enterprise Information Systems*, vol. 14, no 9–10, pp. 1354–1378.
- Gregory R. W., Henfridsson O., Kaganer E., Kyriakou H. (2021) The role of artificial intelligence and data network effects for creating user value. *Academy of Management Review*, vol. 46, no 3, pp. 534–554.

М. Ю. Шерешева,
А. А. Беляев
Цифровые плат-
формы в агробиз-
несе: техноло-
гическая основа
взаимовыгодного
взаимодействия иг-
роков рынка

- Jones R., Findlay R. (2000) Factor bias and technical progress. *Economics Letters*, vol. 68, pp. 303–308.
- Kumar A., Mangla S. K., Kumar P. (2024) Barriers for adoption of Industry 4.0 in sustainable food supply chain: A circular economy perspective. *International Journal of Productivity and Performance Management*, vol. 73, no 2, pp. 385–411.
- Li J., Maiti A., Springer M., Gray T. (2020) Blockchain for supply chain quality management: Challenges and opportunities in the context of open manufacturing and industrial Internet of things. *International Journal of Computer Integrated Manufacturing*, vol. 33, no 12, pp. 1321–1355.
- Lilien G. L. (2016) The B2B knowledge gap. *International Journal of Research in Marketing*, vol. 33, no 3, pp. 543–556.
- Liu Y., Ma X., Shu L., Hancke G. P., Abu-Mahfouz A. M. (2020) From industry 4.0 to agriculture 4.0: Current status, enabling technologies, and research challenges. *IEEE Transactions on Industrial Informatics*, vol. 17, no 6, pp. 4322–4334.
- Loro C., Mangiaracina R. (2022) The impact of e-marketplace on the B2B relationships. *Industrial Management & Data Systems*, vol. 122, no 1, pp. 37–54.
- Marzi G., Marrucci A., Vianelli D., Ciappei C. (2023) B2B digital platform adoption by SMEs and large firms: Pathways and pitfalls. *Industrial Marketing Management*, vol. 114, pp. 80–93.
- McLaren T., Head M., Yuan Y. (2002) Supply chain collaboration alternatives: Understanding the expected costs and benefits. *Internet Research*, vol. 12, no 4, pp. 348–364.
- Mouratiadou I., Lemke N., Chen C., Wartenberg A., Bloch R., Donat M., Bellingrath-Kimura S. D. et al. (2023) The Digital Agricultural Knowledge and Information System (DAKIS): Employing digitalization to encourage diversified and multifunctional agricultural systems. *Environmental Science and Ecotechnology*, vol. 16, no 100274.
- Mourtzis D., Angelopoulos J., Panopoulos N. (2021) A survey of digital B2B platforms and marketplaces for purchasing industrial product service systems: A conceptual framework. *Procedia CIRP*, vol. 97, pp. 331–336.
- Nara E. O. B., da Costa M. B., Baierie I. C., Schaefer J. L., Benitez G. B., do Santos L. M. A. L., Benitez L. B. (2021) Expected impact of industry 4.0 technologies on sustainable development: A study in the context of Brazil's plastic industry. *Sustainable Production and Consumption*, vol. 25, pp. 102–122.
- Pagliosa M., Tortorella G., Ferreira J. C. E. (2019) Industry 4.0 and lean manufacturing: A systematic literature review and future research directions. *Journal of Manufacturing Technology Management*, vol. 32, no 3, pp. 543–569.
- Prajapati D., Zhou F., Zhang M., Chelladurai H., Pratap S. (2021) Sustainable logistics network design for multi-products delivery operations in B2B e-commerce platform, *Sādhanā*, vol. 46, no 2, pp. 100.
- Radcliffe J., Skinner K., Spring A., Picard L., Benoit F., Dodd W. (2021) Virtual barriers: Unpacking the sustainability implications of online food spaces and the Yellowknife Farmers Market's response to covid-19. *Nutrition Journal*, vol. 20, pp. 1–13.
- Romani L. A., Evangelista S. R., Vacari I., Apolinário D. R., Vaz G. J., Speranza E. A., Massruhá S. M. et al. (2023) AgroAPI platform: An initiative to support digital solutions for agribusiness ecosystems. *Smart Agricultural Technology*, vol. 5, no 100247.
- Röder M., Jamieson C., Thornley P. (2020) (Stop) burning for biogas. Enabling positive sustainability trade-offs with business models for biogas from rice straw. *Biomass and Bioenergy*, vol. 138, no 105598.
- Sakthi Srinivasan P. (2018) Empowering agribusiness with digital innovation for emerging market. *Strategic Marketing Issues in Emerging Markets*, vol.? pp. 257–273.
- Sharma M., Joshi S. (2023) Digital supplier selection reinforcing supply chain quality management systems to enhance firm's performance. *TQM Journal*, vol. 35, no 1, pp. 102–130.
- Sharma R., Shishodia A., Kamble S., Gunasekaran A., Belhadi A. (2020). Agriculture supply chain risks and covid-19: Mitigation strategies and implications for the practitioners. *International Journal of Logistics Research and Applications*, vol.11, pp. 1–27.

- Silva F. T. D., Baierle I. C., Correa R. G. D. F., Sellitto M. A., Peres F. A. P., Kipper L. M. (2023) Open innovation in agribusiness: Barriers and challenges in the transition to agriculture 4.0. *Sustainability*, vol. 15, no 11, pp. 8562.
- Skoronski E., de Oliveira D. C., Fernandes M., da Silva G. F., Magalhães M. D. L. B., João J. J. (2016) Valorization of agro-industrial by-products: Analysis of biodiesel production from porcine fat waste. *Journal of Cleaner Production*, vol. 112, pp. 2553–2559.
- Song H., Li M., Yu K. (2021) Big data analytics in digital platforms: How do financial service providers customize supply chain finance? *International Journal of Operations & Production Management*, vol. 41, no 4, pp. 410–435.
- Ullah I., Narain R. (2022) Linking supply network flexibility with mass customization capability. *Journal of Business & Industrial Marketing*, vol. 37, no 11, pp. 2217–2230.
- Yadav V. S., Singh A. R., Raut R. D., Mangla S. K., Luthra S., Kumar A. (2022) Exploring the application of Industry 4.0 technologies in the agricultural food supply chain: A systematic literature review. *Computers & Industrial Engineering*, vol. 169, no 108304.

*М. Ю. Шерешева,
А. А. Беляев*

Цифровые платформы в агробизнесе: технологическая основа взаимовыгодного взаимодействия игроков рынка