



Научная статья

УДК 339.7+336.7+338.43

doi: 10.55186/25876740_2023_66_5_479

ЦИФРОВАЯ ЭКОСИСТЕМА АГРОСЕКТОРА: АРХИТЕКТУРА, ЗЕРНОВЫЕ ТОКЕНЫ, СТАРТАПЫ (КОНТЕКСТ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО ПРИОРИТЕТА И УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ)

В.Н. Володина¹, И.В. Лукашенко², О.С. Рудакова²¹Фининформсервис НИКА, Москва, Россия²Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, Москва, Россия

Аннотация. В данной статье подробно рассмотрены проблемы цифровизации агросектора мировой экономики на основе экосистемного подхода в контексте устойчивого развития, приведена модель архитектуры агроэкоэкологии, ее элементы, финансовое взаимодействие, применение таких креативных крипто решений, как зерновые агротокены. Показано внедрение финансовых технологий в агроэкоэкологическую систему, линейки технологических решений, таких как блокчейн, цифровые инструменты. На основе анализа показателей, характеризующих роль агросектора в мировой экономике, приведена динамика его развития. Перечислены наиболее значимые агростартапы различных стран и направления их сельскохозяйственной деятельности. Наряду с примерами зарубежного опыта цифровизации сельского хозяйства и функционирования агроэкоэкологии, авторы остановились на российском опыте создания Россельхозбанком собственной экосистемы и сопутствующих сервисов. В статье отмечены причины, по которым цифровые агроэкоэкологии становятся актуальными в наши дни: сельское хозяйство является стратегическим сектором мировой экономики по таким аспектам, как обеспечение продовольственных потребностей населения мира, содействие доходам экономики каждой страны, агросектор представляет собой важный фактор занятости населения, удовлетворяет потребности промышленного сектора в сырье, преобразуется в лидирующую статью экспорта страны. Авторы делают вывод, что токенизация зерновых активов, цифровые банковские операции для сельских предприятий, цифровые агроэкоэкологии в целом, способны повысить эффективность отрасли, увеличить ликвидность сельскохозяйственной продукции, привлечь в сельское хозяйство капитал, соответствующий условиям для его высокотехнологичного развития и повышения маржинальности.

Ключевые слова: устойчивое развитие, цифровизация агросектора мировой экономики, экосистемы, факторы роста агросектора, агроэкоэкология, сельскохозяйственные стартапы

Original article

DIGITAL ECOSYSTEM OF THE AGRICULTURAL SECTOR: ARCHITECTURE, GRAIN TOKENS, STARTUPS (CONTEXT OF FUNCTIONAL PRIORITY AND SUSTAINABLE DEVELOPMENT)

V.N. Volodina¹, I.V. Lukashenko², O.S. Rudakova²¹Fininformservice NIKA, Moscow, Russia²Financial University under the Government of the Russian Federation, Moscow, Russia

Abstract. This article discusses in detail the problems of digitalization in the agricultural sector of the world economy based on the ecosystem approach in the context of sustainable development, provides a model of the agroecosystem architecture, its elements, financial interaction, the use of such creative crypto solutions as grain agrotokens. The introduction of financial technologies into the agroecosystem, the line of technological solutions such as blockchain, digital tools is shown. Based on the analysis of indicators characterizing the role of agricultural sector in the global economy, the dynamics of its development is given. The most significant agricultural startup of various countries and the directions of their agricultural activities are listed. Along with examples of foreign experience in the digitalization of agriculture and the functioning of agroecosystems, the authors focused on the Russian experience of creating their own ecosystem and related services by Rosselkhozbank. The article notes the reasons why digital agroecosystems are becoming relevant today: agriculture is a strategic sector of the world economy in such aspects as ensuring the food needs of the world's population, contributing to the income of the economy of each country, the agricultural sector is an important factor in employment, satisfies the needs of industrial sector in raw materials, is transformed into the country's leading export item. The authors conclude that the tokenization of grain assets, digital banking operations for rural enterprises, and digital agroecosystems in general can increase the efficiency of the industry, increase the liquidity of agricultural products, attract capital to agriculture, and, accordingly, create conditions for its high-tech development and increase marginality.

Keywords: sustainable development, digitalization of the agricultural sector of the world economy, ecosystems, growth factors of the agricultural sector, agroecosystem, agricultural start-ups

Введение. В статье сконцентрировано внимание на цифровых экосистемах аграрного сегмента как важного элемента устойчивого развития. Сельскохозяйственная отрасль всегда была ключевым звеном реальной экономики, но в свете последних событий, связанных с протекционистской политикой западных держав по отношению к своим союзникам и рестрикционной политикой — к остальному миру, аграрное хозяйство приобрело стратегическое значение.

Особенно следует отметить, что сельское хозяйство составляет жизненную основу не только развивающихся стран, но и продвинутых экономик, выступая в качестве источника продовольственной безопасности, обеспечивая доход и средства к существованию для множества

крупных и мелких фермерских хозяйств, которых насчитывается более 500 млн по всему миру.

Мелкие фермеры сталкиваются с многочисленными проблемами, которые серьезно ограничивают их сельскохозяйственную производительность и потенциальный доход, включая ограниченную информацию о надлежащих агрономических методах, недостаточный доступ к кредитам и ресурсам, к логистическим и транспортным услугам. Уровень планирования и управления рисками, степень и темпы распространения болезней и вредителей сельскохозяйственных культур нуждаются в улучшении с точки зрения применения технологических решений, основанных в том числе и на

одноранговых сетях (сети, построенные на платформе блокчейна) [1].

Цель исследования заключается в рассмотрении архитектуры агросектора, факторов и тенденций процесса ее цифровой трансформации в целях устойчивого развития. Для достижения цели решены следующие задачи:

- проведена оценка подходов стран к внедрению цифровых технологий в агропромышленный комплекс;
- изучены механизмы имплементации одноранговых криптоплатформ в производственно-сбытовые цепочки фермерских хозяйств в мире и России;
- описана обобщенная модель цифровой агроэкоэкологии.



Объектом исследования выступает экосистема агросектора и ее архитектура. **Предметом** исследования является процесс цифровизации агросектора. **Методологической базой** исследования являются методы статистического, технологического и логического анализа, метод сравнения.

Результаты исследования. В контексте отраслевой цифровизации можно выделить общие подходы разных стран к технологическим инновациям. В частности, в России продекларировано применение экосистемного подхода: в своем выступлении «Новые технологические тренды и модели эффективного менеджмента» еще в 2017 г. председатель правления ПАО Сбербанк России Герман Греф утверждал: «В мире зарождается экономика экосистем, в основе которой лежит принцип удовлетворения широкого спектра конечных потребностей клиентов через «единое окно взаимодействия» [2].

В этом же выступлении им было дано определение экосистемы как «сети организаций, создающейся вокруг платформы и пользующейся ее услугами по формированию лучших предложений клиентам и доступа к ним». Следуя его логике, концепция построения цепочки создания стоимости под влиянием определенных факторов в настоящее время преобразуется и с определенного момента начинает включать в себя некое агрегирующее ядро, влияющее на взаимоотношения элементов, последовательности действий от создания продукта до его получения конечным потребителем. Герман Греф назвал это ядро «дирижером экосистемы», акцентируя таким образом его лидирующую роль в указанных экономических процессах [2].

Решающими импульсами построения подобных бизнес-экосистем можно считать три фактора: социальный, технологический и предпринимательский.

Под социальным фактором понимаются растущие запросы и предпочтения потребителей вкрупне с комплексом мер по сбалансированности и устойчивости развития общества, в том числе и в аспекте содействия устойчивому развитию сельского хозяйства.

Под технологическим фактором имеется в виду настоящий инновационный «цунами» информационных технологий, в корне меняющих практику ведения и управления предприятием.

Предпринимательский фактор развития бизнес-экосистем подразумевает использование таких неотъемлемых характеристик, в особенности присущих малым и средним предприятиям, как мобильность, гибкость, постоянный поиск более рациональных решений и инновационных способов ведения дел в условиях ограниченных финансовых, человеческих и других видов ресурсов.

В триаде перечисленных факторов важную роль играет технологический показатель. Недаром в отчете консалтинговой компании McKinsey «Ecosystem 2.0: Climbing to the next level» от 2020 г. указано, что из семи компаний — мировых лидеров финансового рынка по капитализации — шесть создали и следуют философии экосистем с опорой на информационные технологии. Это Apple, Microsoft, Amazon, Alphabet, Facebook и Alibaba [3].

В основании ядра их экосистем лежат инновационные информационно-технологические платформы, использующие передачу данных в реальном времени, облачные технологии, машинное обучение, большие данные,

программное обеспечение с открытым исходным кодом, так называемый Open API — интерфейс для передачи данных между разными системами и другие информационно-технологические решения, стремительно завоевывающие позиции в операционном менеджменте и управленческих процессах на предприятиях различных отраслей как в развитых, так и в развивающихся экономиках мира [4].

Следующим шагом в цифровой революции для сельскохозяйственного сектора становятся цифровые агроэкосистемы.

Цифровое сельское хозяйство может помочь мелким фермерам преодолеть вышеперечисленные проблемы, повысив их производительность и интеграцию в продовольственные производственно-сбытовые цепочки.

Внедрение крипторешений в агропромышленный сектор призвано создать в нем интегрированные платформы, нацеленные на помощь фермерам в управлении линии поставок или получении доступа к финансовым услугам.

Указанные решения обычно состоят из элементов цифровой структуры, включающей данные в виде множеств и таблиц, возможные операции в виде алгоритмов и схем агрономического руководства, уровней интеграции между элементами, аналитики и уровня, ориентированного на пользователя (включая приложения и инструменты). Все это построено на базе надежной цифровой инфраструктуры, разработанного соответствующего государственного регулирования, функционирующих сельскохозяйственных рынков и имеющихся в наличии или потенциальных ресурсов человеческого капитала.

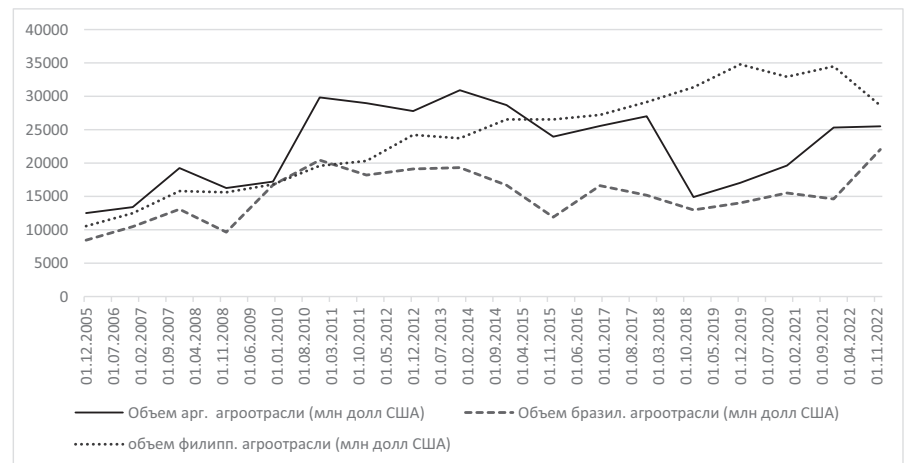
Так в странах, чья аграрная отрасль играет решающую роль в собственной экономике и чей объем производимого зерна значим в мировом или региональном масштабе, выпускаются агротокены — криптоактивы, обеспеченные соответствующей сельскохозяйственной продукцией: пшеницей, соей, кукурузой. Такая практика развивается в Аргентине, Бразилии, на Филиппинах. История подобной торговли еще невелика, поэтому констатировать большие достижения пока рано. Тем не менее динамика, демонстрируемая объемом сельского хозяйства указанных стран (рис. 1), внушает сдержанный оптимизм в отношении развивающихся новых форм ведения бизнеса и внедрения цифровой архитектуры агроэкосистем.

Анализируя динамику роста сельского хозяйства, интересно заметить, что за рассматриваемый период обе латиноамериканские страны прибавили в одном и том же диапазоне — 13 млрд долл. США. Что же касается Филиппин, то прирост объема ее агроотрасли превысил 18 млрд долл. США. Ниже будет показано, что тихоокеанская страна создает серьезную и целостную архитектуру цифровой экосистемы зерновой отрасли.

Большинство криптоактивов, обеспеченных наиболее востребованными в мире зерновыми культурами с присвоенными им криптоидентификаторами: SOYA, CORA, WHEA, SOYB, CORB, Agri Token — начали торговаться не ранее 2021 г., поэтому представляет интерес характер динамики роста сельскохозяйственной отрасли в сравнении с динамикой валового внутреннего продукта соответствующих стран за период с последнего квартала 2021 г. по первый квартал 2023 г., как показано в таблице 1. Что касается соевого токена SOYA, то это первая в мире криптовалюта с зерновым покрытием, которая, торгуясь на цифровой платформе, позволяет приобретать агроактивы, обеспеченные соей цифровым способом, через блокчейн. Ожидаемый результат этой токенизации видится положительным. Структуру участников и их функции в экосистеме агротокенов можно обрисовать следующим образом:

- производители могут конвертировать собственное зерно в цифровые активы, чтобы быстро и безопасно обменять их на товары и услуги;
- магазины принимают агротокены в обмен на товары или услуги;
- участники токенизации собственного зерна, а также пользователи платформы, создают потенциальную аудиторию;
- инвесторы, которые работают с криптоактивами, могут приобретать агротокены на основных биржах.

Вырисовывается возможность инвестирования в сою с помощью соответствующего агротокена в мировом охвате, используя доступную, децентрализованную технологию [6]. Если учитывать тот факт, что Бразилия и Аргентина, наряду с Уругваем и Парагваем, производят более 60% всемирного производства сои и первым двум странам принадлежит здесь ведущая роль, то становится понятен интерес, проявляемый их сельхозпроизводителями к цифровым



Источник: [5].

Рисунок 1. Динамика объема сельскохозяйственных отраслей Аргентины, Бразилии и Филиппин
Figure 1. Volume dynamics for the agricultural industries in Argentina, Brazil and the Philippines



Таблица 1. Поквартальный рост агропромышленного сектора Аргентины, Бразилии и Филиппин в сравнении с динамикой квартального ВВП
Table 1. Quarterly growth of the agro-industrial sector in Argentina, Brazil and the Philippines compared to the dynamics of quarterly GDP

Страна / источник статистических данных	Кв. 4 2022 г.	Кв. 3 2022 г.	Кв. 2 2022 г.	Кв. 1 2022 г.	Кв. 4 2021 г.
Аргентина / Национальный институт статистики и переписей Аргентины					
Валовой внутренний продукт (млн аргентинских песо)	103347504,90	88714530,80	78305709,43	60233214,28	54415560,49
Сельское хозяйство, животноводство, охота и лесное хозяйство	4517725,2	4272820,5	3131555,3	3542691,1	2600889,4
Бразилия / Бразильский институт географии и статистики					
Валовой внутренний продукт (млн бразильских реалов)	2250297	2201585	2138856	1978157	1949574
Сельское хозяйство	116479	161537	194820	202713	81423
Филиппины / Статистическое управление Филиппин					
Валовой внутренний продукт (млн филиппинских песо)	5151946,9	5030041,1	4869085,1	4885788,2	4808300,0
Сельское хозяйство	499949,5	580203,4	433482,7	453932,5	486726,0

Источники: [7-9].

технологиям и построенным на их основе агро-экосистемам, оптимизирующим цепочки поставок и облегчающим финансирование отрасли.

Один обобщенно называемый агротокен, как правило, равен одной тонне зерна, заявленного в его обеспечении. Его ценообразование также находится в привязке к цене соевых бобов, кукурузы или пшеницы соответственно. На бирже могут проводиться не только коммерческие (с физической поставкой), но и финансовые транзакции (на ценовую разницу). Создатели биржевой токенизированной инфраструктуры утверждают, что с использованием технологии блокчейн торговля зерном становится более эффективной и надежной, поскольку является прозрачной, благодаря сетевому регистратору. Децентрализация снижает транзакционные расходы. А еще использовать зерновые токены финансово комфортно. Это — немаловажный аргумент в пользу развития токенизированной торговли и развития инфраструктуры для цифровых зерновых активов и соответствующих цифровых агроэкосистем. В данных условиях фермеру или сельхоз-предприятию нужно токенизировать (оцифровать) собственную зерновую продукцию, что при существовании соответствующей инфраструктуры можно сделать онлайн, получить соответствующее количество зерновых токенов на свой электронный счет/электронный кошелек и распорядиться ими, используя ноутбук или мобильное приложение личного смартфона, или завести специализированную банковскую карту, даже брать займы под обеспечение имеющимися агротокенами или использовать иные оцифрованные банковские продукты. Модель цифровой агро-экосистемы для реализации токенизированной сельскохозяйственной производственно-сбытовой цепочки представлена на рисунке 2.

На рисунке 2 показаны основные элементы агроэкосистемы: фермерское хозяйство или сельскохозяйственное предприятие; принадлежащий ему электронный кошелек; кредитная организация, выполняющая цифровые банковские операции; две биржи, одна из которых криптовалютная, производящая обмен фиатной валюты в виртуальную и обратно и проводящая криптовалютные транзакции, вторая — это электронная торговая площадка, торгующая, с одной стороны, сельскохозяйственными ресурсами, а с другой — фермерской продукцией; регулятор, в роли которого может выступать министерство сельского хозяйства или иной специализированный институт; объединяющим звеном всей представленной экосистемы — «дирижером» агроэкосистемы служит компания-агрегатор.

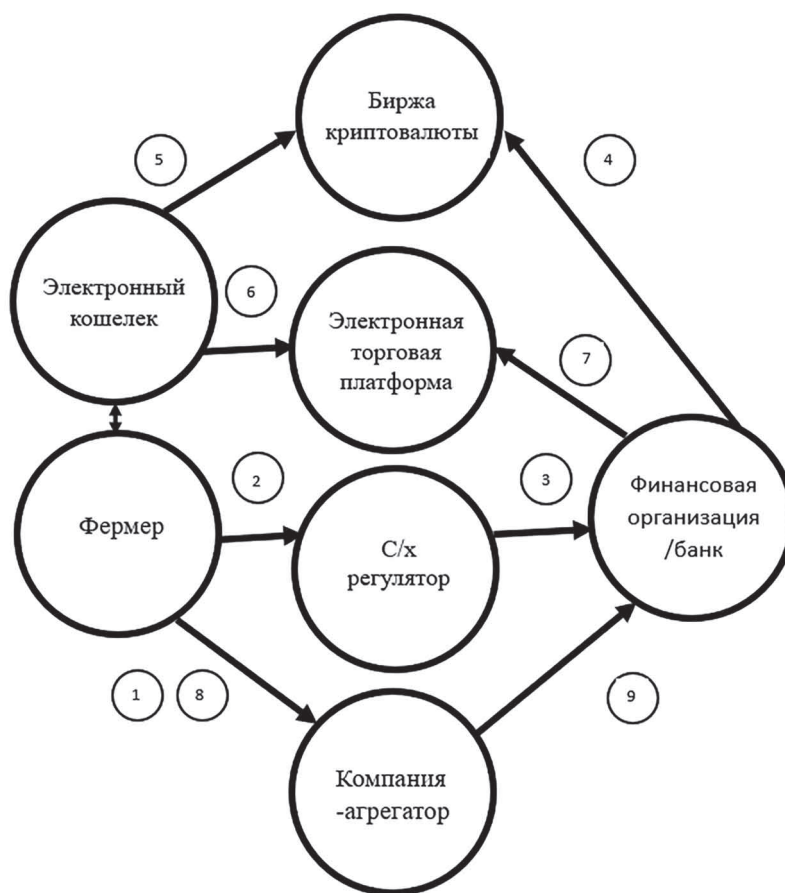
Цифрами отмечен порядок взаимодействия между всеми звеньями структуры, показанной на рисунке 2.

Поэлементный анализ указанной экосистемной архитектуры можно представить следующим образом:

- под цифрой 1 или шагом 1 подразумевается процесс подписания контракта между фермером (или малым сельскохозяйственным предприятием) и компанией-агрегатором цифровых услуг;
- далее фермер заводит себе электронный кошелек и обращается за ссудой в банк/кредитную организацию (шаг 2);
- в процессе этого обращения его деятельность проверяется соответствующим сель-

скохозяйственным регулятором, будь то министерство сельского хозяйства или специальный выделенный государственный орган, после одобрения которого его обращение поступает в банк (шаг 3);

- банк, предварительно оценив качество и количество зерна в обеспечении, а также условия его хранения на оговоренный в кредитном контракте срок, не передает фермеру деньги напрямую, а обращается к агрокриптовалютной бирже (шаг 4);
- криптовалютная биржа генерирует одобренное кредитной организацией количество агротокенов, обеспеченное зерновой продукцией фермера по оговоренной в контракте цене (шаг 5);



Источник: Построено авторами на базе данных [10].

Рисунок 2. Взаимодействие элементов в цифровой агроэкосистеме
Figure 2. Interaction of elements in a digital agroecosystem





Таблица 2. Примеры успешных агротехнических стартапов разных стран
Table 2. Examples of successful agrotechnical start-ups from different countries

Характеристика	Название стартапа			
Проект	The Crop Project (проект Урожай)	DeHaat (ДеХаат)	Wefarm (Вефарм)	Augmenta (Аугмента)
Год основания	2020	2012	2015	2016
Местонахождение	Бруклин, США	Бихар, Индия	Лондон, Великобритания	Афины, Греция
Вид финансирования	1,5 млн долл. посевного финансирования	254,3 млн долл. Серия Е венчурного финансирования	32 млн долл. Серия А венчурного финансирования	11,2 млн долл. Серия А венчурного финансирования
Вид деятельности	Разведение и сбор ламинарии, улавливание углерода, снижение закисления океана	Агрегатор на цифровой платформе DeHaat	Агрегатор — Платформа для фермеров-индивидуалов	Аналитика, мониторинг сельскохозяйственных угодий и техники (компьютерное зрение)
Рост за предыдущие 5 лет	266%	650%	100%	56%
Характер роста	Взрывной	Взрывной	Размеренный	Размеренный

Источник: [11].

- за выделенные агротокены фермер на электронной торговой платформе покупает необходимое ему оборудование, сырье, инвентарь, иные, необходимые ему сельскохозяйственные ресурсы (шаг 6);
- впоследствии агротокены электронной торговой платформой могут быть обменены в банке (через криптовалютную биржу) на фиатную валюту государства или, может быть, любую другую валюту зарубежного инвестора, покупающего сельскохозяйственную продукцию на этой электронной площадке (шаг 7);
- в определенный криптодоговором срок фермер поставляет свою продукцию в залоговом объеме фирме-агрегатору (шаг 8);
- компания-агрегатор, которая играет роль «дирижера» экосистемы, в свою очередь расплачивается с банком (шаг 9).

Сельское хозяйство постепенно трансформируется из стратегической в инновационную высокотехнологичную отрасль, составляющую основу развития страновой экономики и являющейся гарантом ее суверенитета.

Такие технологии как блокчейн, искусственный интеллект и компьютерное зрение используются в сельском хозяйстве для повышения урожайности, оптимизации цепочек поставок и устойчивости развития. Благодаря своему потенциалу общий объем инвестиций в агротехсектор за 2021 г. достиг 10,5 млрд долл. Ожидается, что к 2025 г. рыночная стоимость мировой агротех-индустрии превысит отметку в 22,5 млрд долл. [3, 16].

По мере того, как новые технологии продолжают интегрироваться в сельское хозяйство, по всему миру растет число агротехнологических стартапов, четыре из которых приведены в таблице 2.

Россия продвинулась в вопросе цифровизации агробизнеса достаточно далеко. Создана экосистема, которая в состоянии поддерживать замкнутый цикл.

Среди причин, побудивших представителей сельского хозяйства нашей страны обратиться к цифровым технологиям и новой философии ведения агробизнеса, помимо желания следовать всемирному тренду, можно назвать улучшение динамики зерновой экспортной выручки. Статистика показывает, что за последние 10 лет Россия упрочила свои экспортные позиции и вышла на первое место по объему продаж пшеницы, оставив позади таких признанных экспортеров зерна, как ЕС, США, Канада, Украина, Аргентина. В 2014 г. экспортный доход от продажи зерновых (18,9 млрд долл. США) впервые превзошел доход от экспорта оружейных товаров (13,2 млрд долл. США). Но при этом эффективность торговли в России в 2014 г. была на 30% ниже. В то время как пшеница США стоила 335 долларов США за тонну, отечественное зерно торговалось по 232 долл. США за тонну. Понятно, что на получение такого результата были и политические причины, но задачу повышения экспортной эффективности нужно было решать [12, 13].

Тогда Россельхозбанк разрабатывает цифровую экосистему «Свое», структура которой представлена на рисунке 3.

В целом нужно сказать, что Российская Федерация в настоящее время входит в первые 10 стран мира по показателям цифровизации. Упомянутая выше экосистема «Свое» насчитывает 1 млн пользователей. Россельхозбанк начинает внедрять цифровые сервисы, делая акцент на внимание к нуждам и интересам малых и средних агрохозяйств, фермеров, их производственным и сбытовым цепочкам.

Своей целью проект ставит увеличение производительности агроотрасли в 2 раза [14], но в данный момент только крупные агрохолдинги могут позволить создание собственных цифровых экосистем. Задача Россельхозбанка — сделать цифровую экосистему доступной малому и среднему сельскохозяйственному бизнесу.

Его проект «Цифровое сельское хозяйство» в блоке «Бизнес-сервисы» создал платформу для приобретения фермерами сельскохозяйственных ресурсов, дистанционных консультаций с необходимыми службами, дорогостоящими для содержания в личном штате, наем сезонных рабочих и др. Сюда же отнесем «Навигатор госуслуг», призванный помогать фермеру сориентироваться в видах господдержки [17].

Блок «Агросервисы» призван упростить логистические цепочки и сбыв, избавляя обе стороны торговли от существенной доли затрат на посредников во многом за счет цифровизации взаимодействия. Архитектура цифровой платформы располагает товары и производителей по категориям, что повышает удобство поиска для потребителя, расширяя таким образом количество клиентов. Вообще цепочка поставок — это одно из самых уязвимых мест для производителей сельхозпродукции. Применение решений на основе блокчейна способно с силу своей прозрачности и фиксируемости снизить ножницы цен между производителем и посредником, а также повысить производственную мотивацию фермера.

«Онлайн-бухгалтерия» является одной из самых востребованных услуг аутсорсинга для небольшого сельхозпредприятия, реальной экономией на оплате содержания штатного бухгалтера.

Блок «Образовательные ресурсы», включающий в себя такие сервисы, как «Обучение», «Школа Фермера» объединяет усилия профильных вузов, заявки практиков и адаптируется к потребностям конкретного региона.

Цифровые банковские услуги призваны решать финансовые проблемы и потребности агропредприятий. В ведении указанного блока дистанционное кредитование, дистанционное



Источник: [14].

Рисунок 3. Элементы цифровой экосистемы «Свое», модели, разработанной Россельхозбанком
Figure 3. Elements of the digital ecosystem "Svoe", a model developed by the Russian Agricultural Bank



оформление льгот и страховок. Финансовый блок расширяется по мере развития технологических возможностей и развития экосистемы «Свое» в целом. Однако нужно учитывать возникающие киберугрозы [18, 19, 20].

Аналитические итоги. Растущая потребность мира в сельском хозяйстве и сельскохозяйственной продукции быстро увеличивает экономическую мощь отрасли. Одновременно страх голода является причиной политических разногласий и войн. Основным выводом можно считать то, что возрастающая роль агросектора в мировой экономике принципиально трансформируется за счет применения цифровых технологий и вписывается в парадигму экосистемного варианта организации его функционирования. Данные тенденции определяют возрастающее значение научного анализа перспективных моделей архитектуры агросистем, способных значительно поднять технологический и социально-экономический уровень сельского хозяйства как отрасли национального-стратегического значения. Примером деструктивного характера внешних шоков стали санкции против РФ в области сдерживания агросектора. Однако цифровое страновое взаимодействие в виде платформ на основе блокчейна становится финансовым инструментальным решением «вне границ» в недалекой перспективе.

Список источников

1. Генкин А., Михеев А. Блокчейн для всех: как работают криптовалюты, BaaS, NFT, DeFi и другие новые финансовые технологии. М.: Альпина Паблишер, 2023. 588 с.
2. Герман Грег: «Новые технологические тренды и модели эффективного менеджмента», 2017. URL: <https://www.youtube.com/watch?v=7FCQ3tUKRW> (дата обращения: 30.04.2023).
3. «Ecosystem 2.0: Climbing to the next level». McKinsey report 2020. Available at: <https://www.mckinsey.com/capabilities/mckinsey-digital/our-insights/ecosystem-2-point-0-climbing-to-the-next-level> (accessed: 02.05.2023).
4. Лукашенко И.В., Глебова А.Г., Ивановская Ж.В. Обзор состояния децентрализованных цифровых валют и анализ биржевого криптосектора // Банковские услуги. 2021. № 11. С. 15-24. doi: 10.36992/2075-1915_2021_11_15
5. Tokenize your grains and pay anything you want. *Agrotoken*. Available at: <https://agrotoken.com/en/> (accessed: 02.05.2023).
6. *Agrotoken-quer-tokenizar-5-da-producao-agricola-mundial*. Available at: <https://criptoeconomia.com.br/agrotoken-quer-tokenizar-5-da-producao-agricola-mundial/> (accessed: 02.05.2023).
7. National Institute of Statistics and Census of Argentina (Instituto Nacional de Estadística y Censos — INDEC Argentina). Available at: <https://indec.gob.ar> (accessed: 30.04.2023).
8. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística IBGE. Available at: <https://ibge.gov.br/> (accessed: 30.04.2023).

Информация об авторах:

Володина Валерия Николаевна, генеральный директор ООО «Фининформсервис НИКА», nikainform@mail.ru

Лукашенко Инна Владимировна, кандидат экономических наук, доцент, доцент Департамента мировых финансов, руководитель Международной финансовой лаборатории, Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-7235-1139>, ivlukashenko@fa.ru

Рудакова Ольга Степановна, доктор экономических наук, профессор, профессор Департамента банковского дела и монетарного регулирования, Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-5164-0628>, osrudakova@fa.ru

Information about the authors:

Valeria N. Volodina, general director of OOO Fininformservice NIKA, nikainform@mail.ru

Inna V. Lukashenko, candidate of economic sciences, associate professor, associate professor of the Department of world finance, head of the International financial laboratory, Financial University under the Government of the Russian Federation, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-7235-1139>, ivlukashenko@fa.ru

Olga S. Rudakova, doctor of economic sciences, professor, professor of the Department of banking and monetary regulation, Financial University under the Government of the Russian Federation, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-5164-0628>, osrudakova@fa.ru

9. Philippine Statistics Authority. Available at: <https://psa.gov.ph/> (accessed: 30.04.2023).

10. Agri Token Philippines. URL: <https://agritoken.com.ph/> (Дата обращения 30.04.2023).

11. 20 Agtech Startups On The Rise In 2023. Available at: <https://explodingtopics.com/blog/agtech-startups> (accessed: 02.05.2023).

12. Мировой рынок пшеницы: крупнейшие поставщики и покупатели // Агентство РИА-новости. URL: <https://ria.ru/20220607/pshenitsa-1793671039.html> (дата обращения: 02.05.2023).

13. Эксперты считают, что цены на хлеб вырастут меньше, чем на зерно // ИА Красная Весна. URL: <https://rossaprimavera.ru/news/3a5c4a42> (дата обращения: 02.05.2023).

14. Ведомственный проект Цифровое сельское хозяйство. URL: <https://mcx.gov.ru/> (дата обращения: 02.05.2023).

15. Дрейпер Т. Криптовалюты трансформируют финансы и коммерцию // Инвест-Форсайт, 2021. URL: <https://www.if24.ru/tim-drejper-kriptovalyuty-nft/> (дата обращения: 30.04.2023).

16. Gartner B. Blockchain will deliver \$3.1 trillion Dollars in Value by 2030 // ConsenSys.2019. URL: <https://media.consensys.net/gartner-blockchain-will-deliver-3-1-trillion-dollars-in-value-by-2030-d32b79c4c560> (Дата обращения 02.05.2023).

17. Анненская Н.Е. Цифровизация и перспективы совмещения различных видов деятельности на финансовом рынке // Финансы, деньги, инвестиции. 2021. № 4. С. 16-21. doi: 10.36992/2222-0917_2021_4_16

18. Морозова О.А. Киберугрозы цифровых платформ: основные риски, факты и тренды // Сберегательное дело за рубежом. 2021. № 2. С. 29-38. doi: 10.36992/75692_2021_2_29

19. Абрамова М.А., Дубова С.Е. Турбулентность угроз финансовой стабильности в новых реалиях развития денежной и платежной систем // Банковские услуги. 2022. № 7. С. 9-18. doi: 10.36992/2075-1915_2022_7_9

20. Панова Г.С. Риски инвестирования в криптовалюты // Банковские услуги. 2022. № 7. С. 19-24. doi: 10.36992/2075-1915_2022_7_19

References

1. Genkin, A., Mikheev, A. (2023). *Blokchein dlya vseh: kak rabotayut kriptovalyuty, BaaS, NFT, DeFi i drugie novye finansovye tekhnologii* [Blockchain for all: how cryptocurrencies, BaaS, NFTs, DeFi, and other new financial technologies work]. Moscow, Al'pina Publisher Publ., 588 p.
2. German Greg: «Novye tekhnologicheskie trendy i modeli ehffektivnogo menedzhmenta» [New technological trends and models of effective management], 2017. Available at: <https://www.youtube.com/watch?v=7FCQ3tUKRW> (accessed: 30.04.2023).
3. «Ecosystem 2.0: Climbing to the next level». McKinsey report 2020. Available at: <https://www.mckinsey.com/capabilities/mckinsey-digital/our-insights/ecosystem-2-point-0-climbing-to-the-next-level> (accessed: 02.05.2023).
4. Lukashenko, I.V., Glebova, A.G., Ivanovskaya, Zh.V. (2021). *Obzor sostoyaniya detsentralizovannykh tsifrovyykh valyut i analiz birzhevogo kriptosektora* [Review of the state of decentralized digital currencies and analysis of the exchange crypto sector]. *Bankovskie uslugi* [Banking services], no. 11, pp. 15-24. doi: 10.36992/2075-1915_2021_11_15

5. Tokenize your grains and pay anything you want. *Agrotoken*. Available at: <https://agrotoken.com/en/> (accessed: 02.05.2023).

6. *Agrotoken-quer-tokenizar-5-da-producao-agricola-mundial*. Available at: <https://criptoeconomia.com.br/agrotoken-quer-tokenizar-5-da-producao-agricola-mundial/> (accessed: 02.05.2023).

7. National Institute of Statistics and Census of Argentina (Instituto Nacional de Estadística y Censos — INDEC Argentina). Available at: <https://indec.gob.ar> (accessed: 30.04.2023).

8. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística IBGE. Available at: <https://ibge.gov.br/> (accessed: 30.04.2023).

9. Philippine Statistics Authority. Available at: <https://psa.gov.ph/> (accessed: 30.04.2023).

10. Agri Token Philippines. Available at: <https://agritoken.com.ph/> (accessed: 30.04.2023).

11. 20 Agtech Startups On The Rise In 2023. Available at: <https://explodingtopics.com/blog/agtech-startups> (accessed: 02.05.2023).

12. Mirovoi ryonok pshenitsy: krupneishie postavshchiki i pokupateli [World wheat market: the largest suppliers and buyers]. *RIA Agency-news*. Available at: <https://ria.ru/20220607/pshenitsa-1793671039.html> (accessed: 02.05.2023).

13. Ehksperytshitayut, chtotseny na khleb vyrastut men'she, chem na zerno [Experts believe that the price of bread will rise less than the price of grain]. *IA Red Spring*. Available at: <https://rossaprimavera.ru/news/3a5c4a42> (accessed: 02.05.2023).

14. Vedomstvennyi projekt Tsifrovoe sel'skoe khozyaistvo [Departmental project Digital Agriculture]. Available at: <https://mcx.gov.ru/> (accessed: 02.05.2023).

15. Dreiper, T. (2021). *Kriptovalyuty transformiruyut finansy i kommersiyu* [Cryptocurrencies transform finance and commerce]. *Invest-Foresight*. Available at: <https://www.if24.ru/tim-drejper-kriptovalyuty-nft/> (accessed: 30.04.2023).

16. Gartner, B. (2019). *Blockchain will deliver \$3.1 trillion Dollars in Value by 2030*. *ConsenSys*. Available at: <https://media.consensys.net/gartner-blockchain-will-deliver-3-1-trillion-dollars-in-value-by-2030-d32b79c4c560> (accessed: 02.05.2023).

17. Annenskaya, N.E. (2021). *Tsifrovizatsiya i perspektivy sovmeshcheniya razlichnykh vidov deyatel'nosti na finansovom rynke* [Digitalization and prospects for combining various types of activities in the financial market]. *Finansy, den'gi, investitsii* [Finances, money, investments], no. 4, pp. 16-21. doi: 10.36992/2222-0917_2021_4_16

18. Morozova, O.A. (2021). *Kiberugrozy tsifrovyykh platform: osnovnye riski, fakty i trendy* [Cyber threats of digital platforms: main risks, facts and trends]. *Sberagatel'noe delo za rubezhom* [Savings business abroad], no. 2, pp. 29-38. doi: 10.36992/75692_2021_2_29

19. Abramova, M.A., Dubova, S.E. (2022). *Turbulentnost' ugroz finansovoi stabil'nosti v novykh realiyakh razvitiya denezhnoi i platezhnoi sistem* [Turbulence of threats to financial stability in the new realities of the development of monetary and payment systems]. *Bankovskie uslugi* [Banking services], no. 7, pp. 9-18. doi: 10.36992/2075-1915_2022_7_9

20. Panova, G.S. (2022). *Riski investirovaniya v kriptovalyuty* [Risks of investing in cryptocurrencies]. *Bankovskie uslugi* [Banking services], no. 7, pp. 19-24. doi: 10.36992/2075-1915_2022_7_19

