

ЭКОСИСТЕМНЫЙ ПОДХОД К ЦИФРОВИЗАЦИИ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА

М.С. Петухова, доктор экономических наук

А.В. Кокорин, аспирант

Новосибирский государственный аграрный университет

E-mail: petuhova_ms@nsau.edu.ru

Ключевые слова: цифровая экосистема, экосистемный подход, агропромышленный комплекс, сельское хозяйство, цифровая экономика, цифровая инфраструктура.

Реферат. *Рассматриваются теоретические основы экосистемного подхода к цифровизации агропромышленного комплекса России. Гипотезой данного исследования выступило предположение о том, что цифровая экосистема – это более высокий уровень кооперации в агропромышленном комплексе, предполагающий объединение всех участников на цифровой платформе и с помощью цифровых технологий. Цифровые экосистемы соответствуют всем требованиям шестого технологического уклада и позволяют сельскохозяйственным товаропроизводителям более быстрыми темпами перейти на него. Показано, что цифровые экосистемы ускоряют процесс внедрения цифровых технологий в агропромышленный комплекс (его цифровизацию), тем самым способствуя эффективному функционированию экосистем, т.е. это взаимосвязанные категории. Под цифровизацией АПК предложено понимать «массовое внедрение цифровых технологий, рост использования цифровых и/или компьютерных технологий в хозяйственной деятельности отдельного предприятия АПК, домохозяйства или аграрного сектора экономики в целом», а «цифровая экосистема регионального АПК» – это совокупность организационно-экономических инструментов, способствующих построению взаимовыгодных производственных отношений между субъектами агропромышленного комплекса региона с помощью цифровой платформы для увеличения доли малых и средних сельхозтоваропроизводителей на региональном рынке продукции АПК и конечном итоге для обеспечения устойчивости сельской экономики за счет создания новых кооперативных связей.*

ECOSYSTEM APPROACH TO DIGITIZATION OF THE AGRICULTURAL INDUSTRIAL COMPLEX

M.S. Petukhova, Doctor of Economic Sciences

A.V. Kokorin, PhD Student

Novosibirsk State Agrarian University

Keywords: digital ecosystem, ecosystem approach, agro-industrial complex, agriculture, digital economy, digital infrastructure.

Abstract. *The theoretical foundations of the ecosystem approach to the digitalization of the Russian agro-industrial complex are considered. The hypothesis of this study was the assumption that the digital ecosystem is a higher level of cooperation in the agro-industrial complex, involving the unification of all participants on a digital platform and with the help of digital technologies. Digital ecosystems meet all the requirements of the sixth technological order and allow agricultural producers to move to it at a faster pace. It is shown that digital ecosystems accelerate the process of introducing digital technologies into the agro-industrial complex (its digitalization), thereby contributing to the effective functioning of ecosystems, i.e. these are interrelated categories. It is proposed to understand the digitalization of the agro-industrial complex as “the mass introduction of digital technologies, the increase in the use of digital and/or computer technologies in the economic activities of an individual agro-industrial complex enterprise, a household or the agricultural sector of the economy as a whole,” and the “digital ecosystem of the regional agro-industrial complex” is a set of organizational and economic tools, promoting the construction of mutually beneficial production relations between subjects of the region’s agro-industrial complex using a digital platform to increase the share of small*

and medium-sized agricultural producers in the regional market for agricultural products, and ultimately, to ensure the sustainability of the rural economy through the creation of new cooperative ties.

В современном мире такие объективные процессы, как цифровизация и технологизация, становятся неотъемлемыми принципами взаимодействия между хозяйствующими субъектами и функционирования всей экономики в целом. При этом данные процессы являются масштабными и всеобъемлющими, поскольку в них вовлечены как простые члены общества и частный бизнес, так и крупнейшие государственные корпорации и само государство.

Цифровизацией в агропромышленном комплексе является процесс использования современных цифровых продуктов для автоматизации бизнес-процессов производственного цикла. Информация о свойствах изучаемых объектов анализируется и интерпретируется, что позволяет оперативно принимать управленческие решения.

Процесс цифровизации агропромышленного комплекса основан на комплексном внедрении и встраивании в бизнес-процессы цифровых технологий. Отдельные элементы цифровизации, такие как точное земледелие, используются уже порядка 20 лет, однако лишь сейчас в сельском хозяйстве начинают массово применяться на практике интегрированные цифровые решения, под которыми и понимается цифровая экосистема.

Одним из максимально эффективных инструментов для обеспечения продовольственной безопасности страны является внедрение цифровых технологий как фактора перехода бизнес-процессов на качественно новый уровень. Многие авторы рассматривают цифровизацию как обособленный процесс по автоматизации деятельности организации, под которым подразумевают, как правило, модернизацию производства. Однако перед тем как дать определение тому или иному современному термину, необходимо провести теоретическое и практическое обоснование влияния цифровизации на улучшение финансовых показателей предприятий АПК, снижение воздействия на экологию и минимизацию отходов производства, качественное изменение отношений с государственными и муниципальными органами.

Цель данной статьи состоит в анализе экосистемного подхода к цифровизации агропромышленного комплекса. Достижение поставленной цели требует решения следующих задач:

- изучить предпосылки экосистемного подхода к цифровизации агропромышленного комплекса;
- провести теоретический анализ понятия цифровизации в АПК;
- рассмотреть концептуальные основы создания цифровых экосистем в аграрном секторе.

Объектом исследования выступают принципы и подходы к функционированию регионального агропромышленного комплекса. В качестве методологической базы исследования послужили системный подход к цифровизации сельского хозяйства, а также совокупность таких методов, как анализ и синтез, библиографический анализ, абстрактно-логический и хронологический методы.

Научная новизна исследования заключается в разработке теоретико-методических основ формирования и функционирования цифровых экосистем в агропромышленном комплексе региона. Предложено рассматривать экосистемы как следующий и более качественный этап производственной, перерабатывающей и потребительской кооперации, обеспечивающий наиболее благоприятные условия для инновационного развития и трансфера технологий. Разработана концептуальная модель цифровой экосистемы в агропромышленном комплексе региона, описана архитектура и принципы ее построения. Сформулировано авторское определение понятия «цифровая экосистема».

Многие современные ученые и исследователи справедливо отмечают, что агропромышленный комплекс высокими темпами трансформируется в отрасль, которая

будет выступать основным драйвером роста и развития отечественной и мировой экономики. Неотъемлемую роль в данном качественном развитии агропромышленного комплекса играют (и роль их только увеличится) цифровые технологии и общее технологическое развитие аграрного сектора экономики. В текущий момент в нашей стране агропромышленный комплекс развивается неоднородно, одновременно включая как прогрессивный, так и уже устаревшие способы организации и технологии производства, они сочетаются в бизнес-процессах, а технологическая эволюция сельского хозяйства характеризуется трансформацией технологических укладов в отечественной экономике [1].

В современной науке принято выделять шесть технологических укладов (однако лишь отдельные отрасли обозначили переход к шестому) [2]. Основное производство отечественного агропромышленного комплекса протекает в рамках второго-пятого технологических укладов (таблица).

Технологические уклады сферы АПК в России
Technological structures of the agro-industrial complex in Russia

Технологические уклады	Особенности производства
1-й	Конно-ручные технологии. Использование простейших сельскохозяйственных инструментов
2-й	Хозяйства населения, небольшие К(Ф)Х Ручной труд, редкое применение автоматизированного оборудования
3-й и 4-й	Крупные К(Ф)Х, сельскохозяйственные организации. Использование передовых достижений в области агроботехнологий
5-й	Промышленное животноводство и растениеводство. Инновации в области генной инженерии, селекции
6-й	Нано- и биотехнологии, искусственный интеллект, робототехника

Однако сегодня все чаще говорят о шестом технологическом укладе – новом витке постиндустриального развития, который характеризуется нацеленностью на применение высоких технологий и анализа данных. Границы шестого уклада еще только лишь начинают вырисовываться, однако уже сейчас в обиход плотно вошли такие понятия, как селекция, генная инженерия, искусственный интеллект, роботизация, big data, machine learning и т.д., которые уже в ближайшее время кардинально изменят привычную жизнь, методы ведения бизнеса, способы управления государством [3]. Перед отраслью АПК остро встает вопрос о повсеместном переходе на шестой технологический уклад.

В современных условиях наиболее эффективными инструментами для внедрения инновационных технологий в производство являются интеграция и кооперация, как горизонтальная, так и вертикальная. Однако в последние десятилетия традиционные и устоявшиеся модели производственной, перерабатывающей и потребительской кооперации утрачивают свои позиции. Во-первых, из-за преобладающей в российском АПК индивидуализации производства и низкого уровня доверия между сельхозтоваропроизводителями, в результате чего полноценное взаимовыгодное сотрудничество не реализуется. Во-вторых, имеющаяся в России специализация кооперативов (производственные, сбытовые, перерабатывающие) не дает должного экономического эффекта, так как объединяет в себе только 1 – 2 этапа цепочки создания добавочной стоимости. В-третьих, небольшие размеры российских кооперативов не позволяют внедрить им цифровые технологии (из-за высокой стоимости), в результате чего себестоимость продукции АПК намного выше, чем в агрохолдингах.

Современные тенденции ведения бизнес-процессов в отечественной экономике, такие как цифровизация (взаимодействие всех участников на основе доступа к современным технологиям); сетевизация (установление рациональных связей на динамичных рынках); кластеризация (формирование объективных стимулов к взаимодействию в связанных сферах),

создают предпосылки для внедрения наиболее прогрессивной формы кооперации – экосистемы [4].

Экосистема подразумевает под собой один из наиболее инновационных подходов к взаимодействию экономических, бизнес- и социальных субъектов (промышленных симбиозов, сетевых структур, отраслевых или территориальных кластеров и др.) [5]. Классическое понимание экосистем в экономическую науку пришло из биологии, где под ними понимается физико-биологическая система, включающая многообразие взаимозависимых биологических организмов и физических факторов, формирующих окружающую среду – факторов среды обитания в широком смысле, которые, по А. Тэнсли, имеют различные виды и размеры, отличаются по степени изолированности и автономности [6]. Активное использование экосистемного подхода обосновывается тем, что бизнес-структуры выступают как «биологические виды», поскольку для «выживания» должны постоянно адаптироваться к постоянно изменяющимся условиям, что обеспечивает гибкость и резистентность к внешним факторам.

Исходя из своей концептуальной направленности экосистема предполагает открытость для участников, свободный и простой вход для новых участников экосистемы, трансляцию успешной интеграции новых моделей и способов производства и управления бизнес-процессами в организациях, готовых к сотрудничеству на принципах симбиотического развития.

Наибольшая эффективность экосистем достигается при объединении всех ее участников на цифровой платформе и с помощью цифровых технологий, что создает предпосылки для появления цифровых экосистем. Таким образом, для перехода к цифровым экосистемам в АПК необходима, в первую очередь, его цифровизация [7].

Само понятие «цифровизация» уже плотно вошло научный обиход, однако среди ученых нет единого понимания данного термина. Ряд ученых под цифровизацией понимают «внедрение информационных технологий во все сферы деятельности в системах разного уровня» [8], т.е. делают акцент на внедрении IT-технологий в повсеместную социально-экономическую жизнь.

Другая часть ученых и исследователей под «цифровизацией» обычно понимают «социально-экономическую трансформацию, инициированную массовым внедрением и освоением цифровых технологий» [9], делая тем самым упор именно на важнейшем и ключевом факторе производства в постиндустриальном обществе – на информации.

На наш взгляд, наиболее точное определение рассматриваемого понятия звучит следующим образом: цифровизация – массовое внедрение цифровых технологий, рост использования цифровых (компьютерных) технологий в хозяйственной деятельности отдельного предприятия, домохозяйства, отрасли или национальной экономики в целом.

Будучи составной частью глобального процесса цифровизации, цифровизация АПК состоит из четырех основных компонентов:

1. Цифровизация производства (использование агродронов, беспилотной техники, «умной» вертикальной фермы).
2. Аналитика и большие данные (прогнозирование урожайности на основе собранной цифровой базы данных, селекционная работа по разработке новых сортов и видов).
3. Создание и постоянное наполнение и обновление цифровой базы данных (набор геологических и метеорологических данных для прогнозирования посевных площадей и урожая).
4. Цифровизация процесса продаж (обеспечение прозрачности в цепочке производства продукции, повышение качества продукции) [3, 10].

Современные мировые тренды в производстве продуктов питания требуют применения именно цифровых технологий для создания плацдарма дальнейшего развития агропромышленного комплекса и увеличения экономических показателей, поскольку текущие способы организации производства и бизнес-процессов не способны повысить производительность труда и обеспечить интенсивный рост производства.

На данный момент агропромышленный комплекс России является консервативной отраслью с точки зрения технического оснащения, именно поэтому в аграрном секторе заложен колоссальный потенциал для взрывного экономического роста и полного обеспечения продовольственной безопасности страны.

Однако существуют ряд технологических трудностей, препятствующих быстрой цифровизации:

- низкая интеграция инноваций и технологий из других отраслей в сельское хозяйство;
- низкий темп перехода к экономике нулевых отходов (zero waste), носящей приверженность целям устойчивого развития;
- отставание от стран с развитой экономикой темпов внедрения в процесс производства современных технологий, учитывающих особенности специализации субъектов страны и агроклиматические условия [11].

Цифровизация АПК является сложным и масштабным проектом, наиболее эффективно и быстро реализовать проект такого масштаба можно, основываясь на государственно-частном партнерстве (ГЧП), т.е. на симбиозе интересов общества, бизнеса и государства. При обеспечении необходимых институциональных преобразований синергетический эффект от цифровизации даст весомые результаты в кратчайшие сроки

Таким образом, цифровизация – это закономерный этап в развитии агропромышленного комплекса Российской Федерации. Перед компетентными органами государственной власти и предприятиями сектора АПК стоит сложная и ответственная задача – создать инновационный агропромышленный комплекс, функционирующий на базе и постулатах цифровой экономики. Одним из наиболее концептуально подходящих путей реализации повсеместной цифровизации технологических и бизнес-процессов агропромышленного комплекса является экосистемный подход [9]. Его актуальность обусловлена тем, что конечная цель цифровизации сельского хозяйства – это создание цифровой экосистемы, которая будет объединять в себе все элементы такой системы, участвующие в производстве, распределении, переработке и сбыте продукции АПК. Его актуальность обусловлена тем, что конечная цель цифровизации сельского хозяйства – это создание цифровой экосистемы, которая будет объединять в себе все элементы такой системы, участвующие в производстве, распределении, переработке и сбыте продукции АПК.

Подобно понятию «цифровизация», в настоящее время не существует и единого подхода к термину «цифровая экосистема». В «Стратегии развития информационного общества РФ на 2017-2030 годы» под цифровой экосистемой понимается «партнерство организаций, обеспечивающее постоянное взаимодействие принадлежащих им технологических платформ, прикладных интернет-сервисов, аналитических систем, информационных систем органов государственной власти Российской Федерации, организаций и граждан» [1].

В экономической науке употребляется следующая трактовка цифровой экосистемы: это «комплекс электронных платформ, интегрирующих в себе полный спектр данных о динамике информационных потоков и потенциале цифрового развития разнообразных сфер социально-экономической деятельности человека» [2].

Проанализировав различные подходы к термину «цифровая экосистема», а также сделав поправку на специфику агропромышленного комплекса, авторы сделали вывод, что «цифровая экосистема регионального АПК» – совокупность организационно-экономических инструментов, способствующих построению взаимовыгодных производственных отношений между субъектами агропромышленного комплекса региона с помощью цифровой платформы для увеличения доли малых и средних сельхозтоваропроизводителей на региональном рынке продукции АПК и конечном итоге для обеспечения устойчивости сельской экономики за счет создания новых кооперативных связей, для улучшения качества производимой сельскохозяйственной

продукции, повышения производительности труда, рационализации процесса реализации товаров и услуг, сокращения транзакционных издержек.

Для интеграции цифровых экосистем в бизнес-процессы организаций и в целом для создания цифровых экосистем в экономической науке выделяют несколько предпосылок формирования:

- развитие цифровых технологий, позволяющих взаимодействовать с клиентом на более качественном уровне, тем самым глубже изучая контрагентов и оперативнее адаптируясь к изменениям их предпочтений;
- изменение парадигмы и сути конкуренции, стремление экономических агентов к взаимовыгодному сотрудничеству;
- желание и возможность потенциальных клиентов удовлетворять свои производственные потребности с минимальными транзакционными издержками [12].

Использование цифровых экосистем позволяет её участникам пользоваться широким спектром возможностей:

- обучение и распространение положительного опыта выстраивания бизнес-процессов в агропромышленном комплексе;
- доступ к передовым технологиям;
- беспрепятственное перемещение потенциального клиента экосистемы по различным интегрированным платформам и сервисам экосистемы.

Цифровая экосистема в приложении к агропромышленному комплексу решает такие фундаментальные задачи, как:

- способствование увеличению информированности участников цифровой экосистемы о инновациях в сельском хозяйстве и внедрении последних технологических решений;
- создание каналов сбыта продукции и предоставления услуг сферы АПК через цифровые технологии;
- повышение общего уровня цифровизации аграрного сектора с помощью предоставления беспрепятственного доступа к цифровым сервисам и услугам для ведения бизнеса в сельском хозяйстве.

Построение цифровой экосистемы в агропромышленном комплексе должно опираться на следующие принципы:

1. Приоритет на потребностях клиента и обоюдновыгодном сотрудничестве. Предоставление лучших условий при взаимодействии клиента с сервисами цифровой экосистемы.
2. Современные технологии. Использование при ведении производства и реализации продукции современных цифровых технологий на принципах прозрачности и открытости, что позволяет построить доверительные отношения с клиентом.
3. Цифровой формат общения с клиентом.
4. Взвешенный и объективный алгоритм оценки рисков конкретного контрагента исходя из данных, собираемых в экосистеме (рейтинг, отзывы, дата регистрации) [13].

Использование в агропромышленном комплексе современных инновационных решений, способствующих автоматизации бизнес-процессов, дистанционному контролю за этапами производства, оцифровке процесса реализации произведенной продукции, обеспечивает прозрачность бизнес-процессов, снижает транзакционные издержки бизнеса и улучшает финансовые показатели предприятий АПК [8].

Таким образом, в настоящий период росту и развитию аграрного сектора будут способствовать высокотехнологичные направления производства:

- разработка и внедрение программного обеспечения нового поколения для беспилотных летательных аппаратов и транспортных средств;

- конструирование и производство современной высокотехнологичной сельскохозяйственной техники с элементами искусственного интеллекта, машинного обучения и роботизации;
- создание и внедрение спутниковых геоинформационных, навигационных и телекоммуникационных сервисов;
- разработка и внедрение технологий и цифровых платформ поддержки принятия решений сельскохозяйственными производителями;
- развитие информационной инфраструктуры в сельской местности, строительство современной инфраструктуры АПК с применением управления на базе искусственного интеллекта и др. [14].

Приверженность экосистемному подходу в агропромышленном комплексе позволит создать сектор отечественной экономики, который выступит в качестве драйвера и мультипликатора высокотехнологичных производств в экономике России.

По результатам исследований можно сделать следующие выводы.

1. Цифровые экосистемы – это следующий и более высокий уровень кооперации в агропромышленном комплексе, который соответствует требованиям шестого технологического уклада. В данном случае объединение участников кооперации происходит на платформе цифровой экосистемы и с помощью цифровых (компьютерных) технологий. Таким образом, в аграрном секторе уже сейчас наблюдается качественный переход от закрытых кооперативных связей к открытым цифровым экосистемам.

2. Внедрение передовых цифровых технологий в агропромышленный комплекс повышает качество конечной продукции, снижает транзакционные издержки, увеличивает добавленную стоимость, сокращает время на осуществление коммуникаций, а также повышает качество принимаемых управленческих решений. Сегодня многие крупные отечественные сельскохозяйственные компании связывают свой рост и развитие с созданием собственной цифровой среды, однако практика наглядно демонстрирует, что использование только собственных ресурсов в этом направлении недостаточно. Для преодоления текущих диспропорций необходимо объединение различных участников рынка на базе цифровых экосистем и государственная поддержка инвестиций в цифровую и физическую инфраструктуру, развитие рынка и соответствующий человеческий капитал.

3. Процесс формирования и дальнейшего функционирования цифровых экосистем должен рассматриваться как наиболее эффективная возможность минимизации последствий экономических рисков в сельском хозяйстве, что напрямую связано с обеспечением комплексного развития сельских территорий и поддержанием достойного уровня жизни сельских жителей. Цифровые экосистемы способствуют также рациональному перераспределению финансовых и трудовых ресурсов из крупных индустриальных кластеров и мегаполисов в динамично развивающиеся сельские территории.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Меденников В.И., Флеров Ю.А. Цифровая экосистема АПК: перспективная структура ИТ-ландшафта // Управление развитием крупномасштабных систем (MLSD)2022). – 2022. – № 1. – С. 408–419.
2. Глазьев С. Рынок в будущее. Россия в новых технологическом и мирохозяйственном укладах. («Коллекция Изборского клуба»). – М.: Книжный мир, 2018. – 768 с.
3. Киреева Н.А., Прущак О.В. Цифровая платформа АПК: ключевые элементы и этапы трансформации // Наука и общество. – 2020. – № 2 (37). – С. 73–79.
4. Хорева Л.В., Белых А.Л., Шраер А.В. Экосистема как инновационная форма сетевой межфирменной кооперации // Информационно-экономические аспекты стандартизации и технического регулирования. – 2019. – № 6 (52). – С. 48–53.

5. Тамбиева Д.А. Цифровые экосистемы в сельском хозяйстве // Исследование проблем экономики и финансов. – 2021. – № 1. – С. 1–6.
6. Цифровые экосистемы малого агробизнеса в условиях санкций / Л.В. Попова, М.С. Лата, П.А. Мелихов [и др.] // Региональная экономика. Юг России. – 2022. – Т. 10, № 3. – С. 144–156.
7. Меденников В.И. IT-ландшафт цифровой экосистемы сельского хозяйства России // Цифровые технологии и наши возможности. – 2023. – № 2. – С. 121–133.
8. Цифровая экономика: концептуальная архитектура экосистемы цифровой отрасли / Ю.М. Акаткин, О.Э. Карпов, В.А. Конявский, Е.Д. Ясиновская // Бизнес-информатика. – 2017. – № 4 (42). – С. 17–28.
9. Петухова М.С., Кокорин А.В. Концептуальная модель цифровой экосистемы в агропромышленном комплексе региона // АПК: экономика, управление. – 2022. – № 5. – С. 13–21.
10. Добровлянин В.Д., Новикова К.В. Цифровизация сельского хозяйства: технологии и их классификация // Экономическая среда. – 2022. – № 3 (41). – С. 67–79.
11. Трендов Н., Варас С., Цзэн М. Цифровые технологии на службе сельского хозяйства и сельских районов: Справочный документ / Продовольственная и сельскохозяйственная организация Объединенных Наций. – Рим, 2019. – 26 с.
12. Петухова М.С., Мамонов О.В. Теоретические основы формирования новой технологической парадигмы в отрасли растениеводства // АПК: экономика, управление. – 2020. – № 7. – С. 61–68.
13. Кластеризация цифровой экономики: теория и практика: монография / под ред. д-ра экон. наук, проф. А. В. Бабкина. – СПб.: Политех-Пресс, 2020. – 807 с.
14. Кострова Ю.Б., Шибаршина О.Ю. К вопросу о необходимости цифровизации АПК // Заметки ученого. – 2020. – № 7. – С. 92–94.

REFERENCES

1. Medennikov V.I., Flerov Yu.A., *Upravlenie razvitiem krupnomasshtabnyh sistem (MLSD'2022)*, 2022, No. 1, pp. 408–419. (In Russ.)
2. Glaz'ev S. *Ryvok v budushchee. Rossiya v novykh tekhnologicheskoy i mirohozyajstvennom ukladah. "Kollekciya Izbornogo kluba"* (A leap into the future. Russia in the New Technological and World Economic Order), Moscow: Knizhnyj mir, 2018, 768 p.
3. Kireeva N.A., Prushchak O.V., *Nauka i obshchestvo*, 2020, No. 2 (37), pp. 73–79. (In Russ.)
4. Horeva L.V., Belyh A.L., Shraer A.V., *Informacionno-ekonomicheskie aspekty standartizatsii i tekhnicheskogo regulirovaniya*, 2019, No. 6 (52), pp. 48–53. (In Russ.)
5. Tambieva D.A. *Issledovanie problem ekonomiki i finansov*, 2021, No. 1, pp. 1–6. (In Russ.)
6. Popova L.V., Lata M.S., Melihov P.A. [i dr.], *Regional'naya ekonomika. Yug Rossii*, 2022, Vol. 10, No. 3, pp. 144–156. (In Russ.)
7. Medennikov V.I. *Cifrovyte tekhnologii i nashi vozmozhnosti*, 2023, No. 2, pp. 121–133. (In Russ.)
8. Akatkin Yu.M., Karpov O.E., Konyavskij V.A., Yasinovskaya E.D., *Biznes-informatika*, 2017, No. 4 (42), pp. 17–28. (In Russ.)
9. Petuhova M.S., Kokorin A.V., *APK: ekonomika, upravlenie*, 2022, No. 5, pp. 13–21. (In Russ.)
10. Dobrovlyanin V.D., Novikova K.V., *Ekonomicheskaya sreda*, 2022, No. 3 (41), pp. 67–79. (In Russ.)
11. Trendov N., Varas S., Czen M. *Cifrovyte tekhnologii na sluzhbe sel'skogo hozyajstva i sel'skih rajonov: Spravochnyj dokument* (Digital Technologies for Agriculture and Rural Areas), Rim, 2019, 26 p.
12. Petuhova M.S., Mamonov O.V., *APK: ekonomika, upravlenie*, 2020, No. 7, pp. 61–68. (In Russ.)
13. *Klasterizatsiya cifrovoj ekonomiki: teoriya i praktika* (Clustering of the Digital Economy: Theory and Practice), Saint Petersburg: Politekh-Press, 2020, 807 p.
14. Kostrova Yu.B., Shibarshina O.Yu., *Zametki uchenogo*, 2020, No. 7, pp. 92–94. (In Russ.)