

Научная статья

УДК 332.05 © М. С. Петухова, А. В. Кокорин
DOI: 10.24412/2225-8264-2024-1-116-122

ОРГАНИЗАЦИОННО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ МЕХАНИЗМ ФОРМИРОВАНИЯ И ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ЦИФРОВЫХ ЭКОСИСТЕМ В АГРОПРОМЫШЛЕННОМ КОМПЛЕКСЕ РЕГИОНА

Петухова М. С.¹

Кокорин А. В.²

Ключевые слова: организационно-экономический механизм, цифровая экосистема, потенциал цифровизации, проектный офис, сельскохозяйственная кооперация

Keywords: organizational and economic mechanism, digital ecosystem, digitalization potential, project office, agricultural cooperation

Аннотация. Цифровые экосистемы в АПК региона — это следующий этап развития сельской кооперации. Цифровые экосистемы соответствуют всем требованиям шестого технологического уклада и позволяют сельскохозяйственным товаропроизводителям более быстрыми темпами перейти на него. В статье рассмотрен организационно-экономический механизм формирования и функционирования цифровых экосистем в АПК региона. Целью работы являются теоретические и практические положения по формированию экономически выгодных условий на основе экосистемного подхода, способствующих росту и развитию кооперационного движения в сельском хозяйстве. В качестве методологической базы исследования выступил системный подход к цифровизации сельского хозяйства, а также совокупность таких методов как монографический, анализ и синтез, библиографический анализ, абстрактно-логический и хронологический методы. Авторы статьи пришли к следующим выводам: необходимо провести оценку потенциала формирования цифровых экосистем в муниципальных районах Новосибирской области, выделить районы с высоким потенциалом — районы-ядра цифровой экосистемы, далее создать в районах-ядрах Проектный офис, в задачи которого будет входить внедрение инструментов и сервисов цифровых экосистем в бизнес-процессы малых и средних форм хозяйствования АПК и развитие кооперативных связей с отстающими соседствующими муниципальными районами (районы-спутники).

¹Петухова Марина Сергеевна — доктор экономических наук, ведущий научный сотрудник, Новосибирский государственный аграрный университет (Россия, г. Новосибирск, ул. Добролюбова, д. 160)
E-mail: petuhova_ms@nsau.edu.ru

²Кокорин Артем Вадимович — научный сотрудник отраслевого центра прогнозирования и мониторинга научно-технологического развития АПК, Новосибирский государственный аграрный университет, (Россия, г. Новосибирск, ул. Добролюбова, д. 160)
E-mail: a.kokorin@nsau.edu.ru

ORGANIZATIONAL AND ECONOMIC MECHANISM OF FORMATION AND FUNCTIONING OF DIGITAL ECOSYSTEMS IN THE AGROINDUSTRIAL COMPLEX OF THE REGION

Marina S. Petukhova

Doctor of Economics, Novosibirsk State Agrarian University

Artem V. Kokorin

Researcher, Industry Center for Forecasting and Monitoring of Scientific and Technological Development of the Agro-Industrial Complex, Novosibirsk State Agrarian University

Abstract. Digital ecosystems in the agro-industrial complex of the region are the next stage in the development of rural cooperation. Digital ecosystems meet all the requirements of the sixth technological order and allow agricultural producers to switch to it at a faster pace. The article considers the organizational and economic mechanism of the formation and functioning of digital ecosystems in the agro-industrial complex of the region. The aim of the work is theoretical and practical provisions on the formation of economically advantageous conditions based on the ecosystem approach, contributing to the growth and development of the cooperative movement in agriculture. The methodological basis of the research was a systematic approach to the digitalization of agriculture, as well as a set of methods such as monographic, analysis and synthesis, bibliographic analysis, abstract-logical and chronological methods. The authors of the article came to the following conclusions: it is necessary to assess the potential for the formation of digital ecosystems in the municipal districts of the Novosibirsk region, identify areas with high potential — the core areas of the digital ecosystem, then create a Project office in the core areas, whose tasks will include the introduction of digital ecosystem tools and services into small and medium-sized business processes agricultural management and the development of cooperative relations with lagging neighboring municipal districts (satellite districts).

Поступила в редакцию:
05.02.2024

ВВЕДЕНИЕ

Переход к цифровой экосистеме как следующему этапу кооперации должен базироваться на создании сбалансированной производственной системы на сельских территориях, когда исключается наличие зависимости сельских муниципальных образований от единственного сельскохозяйственного товаропроизводителя.

Степень изученности проблемы

Вопросами формирования и функционирования цифровых экосистем в АПК занимаются многие авторы. Так, О. В. Агафонова выделяет цифровые экосистемы как конечный этап цифровой трансформации. Д. А. Коробейников считает, что использование экосистемной формы организации экономической деятельности обеспечивает достижение конкурентных преимуществ в сравнении с традиционными бизнес-моделями. Е. А. Федурова в своих трудах рассматривает экосистемы как стратегическое будущее экономики. В. И. Меденников в качестве основы цифровой экосистемы в АПК рассматривает единое информационное интернет-пространство цифрового взаимодействия, созданное и функционирующее под государственным контролем.

Однако, в настоящее время в научных трудах на тематику формирования и функционирования цифровых экосистем нет единого подхода к организационно-экономическому механизму.

Материалы и методы

В качестве информационной базы для данного исследования выступили труды отечественных и зарубежных ученых, касающиеся цифровых экосистем АПК, а также федеральные программы и статистические сборники. В качестве методологической базы

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

По мнению авторов, для успешного формирования и развития цифровых экосистем в Новосибирской области необходимо одновременно решить две задачи: обеспечить рост уровня потенциала формирования цифровых экосистем в муниципальных районах Новосибирской области и создать комплексную систему развития сельскохозяйственной кооперации для дальнейшего взаимодействия на платформе цифровых экосистем.

Переход к цифровой экосистеме как следующему этапу кооперации должен базироваться на создании сбалансированной производственной системы на сельских территориях, когда исключается наличие зависимости сельских муниципальных образований от единственного сельскохозяйственного товаропроизводителя. Т.е. в основе находится многообразие различных форм хозяйственной деятельности, объединенных общей целью и функционирующих и взаимодействующих на качественно новом уровне — на платформе цифровой экосистемы.

Являясь следующим этапом кооперации, цифровые экосистемы должны поглотить в себя имеющиеся сельскохозяйственные кооперативы, переведя их бизнес-процессы на рельсы цифровых инструментов и сервисов экосистем. В таблице 1 представлено ранжированное по убыванию количество сельскохозяйственных кооперативов в разрезе субъектов РФ (первые 5 субъектов).

Лидерами по количеству сельскохозяйственных кооперативов являются Липецкая, Пензенская и Ростовская области. Интересно, что Липецкая область одновременно с этим является лидером рейтинга субъектов РФ по качеству жизни сельского населения, со-

Таблица 1

Количество сельскохозяйственных кооперативов в разрезе субъектов РФ (за 2020 г.).

№	Субъект РФ	Количество сельскохозяйственных кооперативов
1	Липецкая область	439
2	Пензенская область	156
3	Ростовская область	154
4	Алтайский край	150
5	Республика Башкортостан	137

исследования выступил системный подход к цифровизации сельского хозяйства, а также совокупность таких методов как монографический, анализ и синтез, библиографический анализ, абстрактно-логический и хронологический методы.

ставленного Всероссийским институтом аграрных проблем и информатики им. А. А. Никонова. В таблице 2 представлено ранжированный по количеству баллов рейтинг субъектов РФ по качеству жизни сельского населения (первые 10 субъектов).

Таблица 2

Распределение субъектов РФ по качеству жизни сельского населения (за 2020 г.).

Рейтинг	Субъект РФ	Оценка (max=100)
1	Липецкая область	68,6
2	Белгородская область	61,6
3	Республика Татарстан	61,5
4	Тюменская область	61,3
5	Воронежская область	60,7

Можно сделать предположение, что высокое количество сельскохозяйственных кооперативов обеспечивает и высокое качество жизни в сельской местности, и наоборот. Коэффициент корреляции между этими показателями составляет 0,51, что говорит о среднем уровне прямой взаимосвязи.

Интересно сопоставить результаты, полученные из таблиц 1 и 2. Видим, что Липецкая область находится на верхних позициях в обоих рейтингах, что говорит о положительном влиянии количества сельскохозяйственных кооперативов на развитие сельских территорий в данном регионе.

В настоящее время Новосибирская область занимает лишь 45 место среди субъектов РФ (5 место в СФО) по количеству сельскохозяйственных кооперативов. Для успешного перехода к новому технологическому этапу и взаимодействия хозяйствующих субъектов на платформе цифровой экосистемы в Новосибирской области необходимы институциональные преобразования.

Цифровые экосистемы могут эффективно функционировать в масштабе субъекта страны только в том случае, если все участники будут находиться примерно на одном уровне технологического развития. Однако в Новосибирской области наблюдается неравномерное распределение муниципальных районов по потенциалу формирования цифровых экосистем.

Создание цифровой экосистемы в АПК региона начинается с оценки потенциала муниципального района к формированию цифровой экосистемы. Если у муниципального района высокий потенциал к формирова-

нию, благоприятное географическое положение, наличие развитых кооперационных связей в АПК, то такой муниципальный район выступает в качестве ядра цифровой экосистемы (рис. 1).

Определение ядра цифровых экосистем необходимо осуществлять в зависимости от следующих факторов:

- высокий уровень потенциала формирования цифровых экосистем;
- географическое положение;
- число малых и средних организаций в сельском хозяйстве;
- удельный вес сельскохозяйственных организаций с рентабельностью выше 20% в общем количестве организаций.

Таким образом, исходя из вышеперечисленных критериев, ядрами цифровых экосистем Новосибирской области могут выступать следующие муниципальные районы: Искитимский, Чистоозерный, Ордынский, Колыванский и Купинский районы. Взаимосвязь ядер цифровой экосистемы с другими районами представлена на рисунке 2.

Далее на территории «ядра» создается проектный офис, цель которого состоит во внедрении инструментов и сервисов цифровых экосистем в бизнес-процессы малых и средних форм хозяйствования АПК и развитие кооперативных связей с отстающими соседствующими муниципальными районами. Данные проектные офисы предоставят возможность предприятиям включаться в общие интеграционные экономические процессы и цепочку производства добавочной стоимости.

Рис. 1. Алгоритм формирования цифровой экосистемы в региональном АПК



Рис. 2. Связь ядер цифровой экосистемы с районами, обладающими низким и средним уровнем потенциала формирования цифровых экосистем

Задачи проектного офиса:

- образовательная и консультационная деятельность для субъектов малых форм хозяйствования;
- техническая поддержка и обучение работе на цифровой платформе экосистемы;
- продвижение и реклама цифровой экосистемы с целью регистрации как можно большего предприятий малого бизнеса на платформе;
- взаимодействие с крупными АПК холдингами в целях стимулирования перевода части бизнес-процессов на взаимоотношения с малыми предприятиями.

Одним из направлений деятельности Проектных офисов будет являться стимулирование развития кооперационных связей, углубление сотрудничества географически близких сельских поселений, создание локальных кластеров.

Миссия проектных офисов наряду с имеющимися инструментами государственной поддержки сельскохозяйственной кооперации выстроить бизнес-архитектуру будущей цифровой экосистемы, т.е. наладить кооперационные и интеграционные связи между товаропроизводителями, а также подготовить их к использованию цифровых платформ.

Помимо определения ядер цифровой экосистемы и открытия проектных офисов для усиления кооперационных связей и межрайонной интеграции, очень важным моментом для успешного формирования и развития цифровых экосистем является государственная помощь и поддержка развития кооперационного движения в Новосибирской области. В качестве примера

мул к активному развитию кооперационного движения исходит напрямую от региональной власти.

Однако невозможно успешно развивать кооперационное движение без системной работы. Увеличение числа сельскохозяйственных кооперативов и их членов в Липецкой области также во многом происходит благодаря эффективно функционирующей трехуровневой системе управления развитием кооперации «регион-район-населенный пункт» (рис. 3).

На каждом из уровней выполняются свои задачи:

1. Местный уровень. Главы муниципальных поселений проводят информационно-разъяснительную работу, информируя о преимуществах и мерах государственной поддержки кооперации.

2. Районный уровень. Координационные центры районного уровня обеспечивают информационную поддержку и задают стратегический вектор развития.

3. Региональный уровень. Региональное правительство и профильные министерства обеспечивают координацию работы всех уровней системы.

На развитие кооперации направлена деятельность специально созданных в области институтов, продвигающих развитие сельскохозяйственной кооперации (см. рис 4):

Таким образом, обобщая опыт Липецкой области в сфере поддержки развития кооперационного движения, для успешного развития региональной сельскохозяйственной кооперации необходимо рассмотреть следующую многофакторную модель поддержки кооперационного движения (см. рис. 5).



Рис. 3. Трехуровневая система управления поддержки сельскохозяйственной кооперации в Липецкой области

возьмем успешный опыт по реализации стратегии развития кооперационного движения Липецкой области.

Активное развитие кооперации в Липецкой области стартовало в 2009 г., а наиболее интенсивно — с 2012 г. В настоящее время кооперация в Липецкой области охватывает не просто все ее районы, но практически во всех сельских поселениях региона есть хотя бы один сельскохозяйственный кооператив.

Сопоставление Липецкой области с соседними регионами наглядно демонстрирует, что кооперация успешно развивается там, где государственная власть проявляет интерес и стремление ее развивать, уделяя данному процессу пристальное внимание. Согласно проведенному исследованию, порядка 77% опрошенных считают, что государственные органы власти должны поддерживать развитие кооперации в сельской местности [11]. Помимо этого, во многих случаях именно настойчивость глав сельских поселений и районных администраций способствовало объединению разрозненных до этого частных фермеров и предприятий малых форм хозяйствования. Таким образом, сти-

Данная модель предполагает оказание следующих видов поддержки:

— законодательная (разработка региональных законопроектов и нормативно-правовых актов, направленных на создание дополнительных стимулов к сельскохозяйственной кооперации путем предоставления определенных налоговых и правовых льгот);

— финансовая (субсидиарная и грантовая поддержка);

— информационная (обеспечение полной информационной поддержки во всех сферах деятельности кооператива)

— сбытовая (организация участия и предоставление торговых мест кооперативам в региональных торговых сетях и ярмарках);

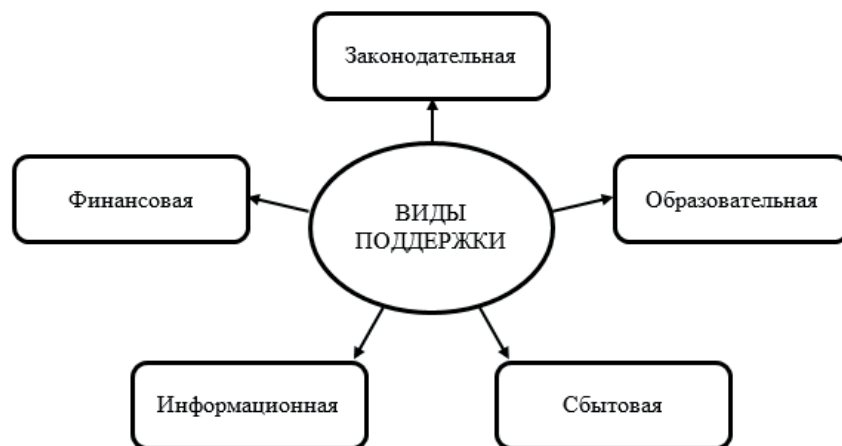
— образовательная (проведение образовательных курсов).

Для непосредственного сравнения развития сельскохозяйственной кооперации в Новосибирской и Липецкой областях необходимо проанализировать основные показатели, представленные в таблице 4



Рис. 4. Институты поддержки кооперации в Липецкой области

Рис. 5. Модель поддержки региональной сельскохозяйственной кооперации



АПК занимает особое место в экономике Новосибирской и Липецкой областей. Объем валовой продукции сельского хозяйства в Новосибирской области меньше на 26,6 млрд руб. (13,7%), однако, при существенном различии в количестве кооперативов (-588 шт.), объем продукции, произведенный малыми формами хозяйствования, и совокупная доля в общем объеме производства в Новосибирской области превышает показатели Липецкой.

Ввиду меньшего количества сельскохозяйственных кооперативов в Новосибирской области, меньше была оказана и финансовая поддержка (гранты и субсидии), однако совокупная помощь малым формам хозяйствования меньше показателей Липецкой области лишь на 11, млн руб. (4,7%).

Исходя из таблицы 4 можно сделать вывод, что в Новосибирской области функционирует большее количество индивидуальных фермеров, крестьянско-фер-

Таблица 4

Сравнение Новосибирской и Липецкой областей по показателям развития сельскохозяйственной кооперации за 2022 г.

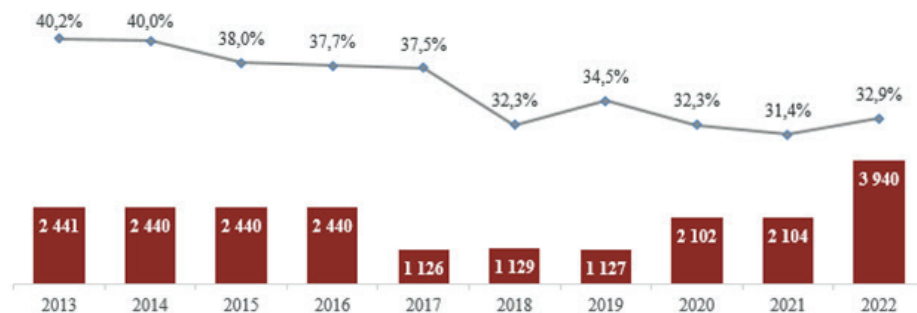
Показатели	Новосибирская область	Липецкая область	Отклонение
Количество сельскохозяйственных кооперативов, шт.	42	630	-588
Объем валовой продукции сельского хозяйства, млрд руб.	168,0	194,6	-26,6
Объем продукции, произведенный малыми формами хозяйствования, млрд руб.	55,3	45,3	+10,0
Совокупная доля малых форм хозяйствования в общем объеме производства,	32,9%	23,3%	+9,6 п.п.
Грант на улучшение материально-технической базы кооператива, шт.	1	11	-10
Субсидия кооперативам на приобретение имущества, техники и оборудования, шт.	8	25	-17
Объем финансирования, направленный на поддержку малых форм хозяйствования, млн руб.	223,2	234,2	-11,0

мерских и личных подсобных хозяйств, однако они не объединяются в кооперативы для обеспечения общей деятельности и ведения совместных бизнес-процессов.

Динамика количества малых форм хозяйствования (включая сельскохозяйственные кооперативы) и динамика их доли в общем объеме производства представлена на рис. 6.

Как можно увидеть из рисунка 6 в Новосибирской области на протяжении 10 лет идет планомерное сокращение доли малых предприятий в общем объеме производства. В 2020 г. произошел резкий рост количества малых форм хозяйствования аграрного сектора

Рис. 6. Динамика количества малых форм хозяйствования и динамика их доли в общем объеме производства



экономики, однако совокупная доля снизилась на 2,2 п.п. В 2022 г. при росте количества малых форм хозяйствования практически в 2 раза совокупная доля от общего валовой продукции сельского хозяйства увеличилась лишь на 1,5 п.п. Подобный резкий рост может быть связан с государственной поддержкой по программе «Агростартап», благодаря чему зарегистрировались как фермеры многие жители сельской местности Новосибирской области.

Негативная динамика доли малых форм хозяйствования в общем объеме производства сельскохозяйственной продукции свидетельствует о всё большем увеличении присутствия крупных агрохолдингов на рынках производства и реализации продукции.

Объединение разрозненных организаций малых форм хозяйствования в сельскохозяйственные кооперативы поспособствует увеличению финансовых и трудовых ресурсов, упрощает доступ к финансированию и кредитованию, сокращает транзакционные издержки, открывает возможности для выхода на новые рынки сбыта, включая федеральные и локальные (региональные) торговые сети.

В целях создания условий для более эффективного развития кооперационного движения в АПК Новосибирской области необходимо реализовать следующие мероприятия:

— разработать меры государственной поддержки сельскохозяйственных кооперативов в части сбора и переработки исходного сырья, в том числе создание льготных программ по кредитованию приобретения необходимого оборудования;

— увеличить финансирование программ грантовой поддержки малых и средних форм хозяйствования, в том числе таких как «Грант на развитие семейной фермы», «Агростартап», «Грант на развитие материально-технической базы сельскохозяйственного кооператива» и пр.;

— предусмотреть предоставление сельскохозяйственным кооперативам квоты при распределении тор-

говых мест на локальных рынках и нестационарных торговых объектах (ярмарках);

— упростить процедуру получения разрешений на нестационарную торговлю для субъектов малых и средних форм хозяйствования.

Таким образом, для успешного формирования и развития цифровых экосистем в Новосибирской области необходимо одновременно решить две задачи: обеспечить рост уровня потенциала формирования цифровых экосистем в муниципальных районах Новосибирской области и создать комплексную модель развития кооперационного движения в сельском хозяйстве для дальнейшего взаимодействия на платформе цифровых экосистем.

Решение первой задачи связано с определением ядер цифровых экосистем, созданием проектных офисов цифровых экосистем в данных муниципальных районах и дальнейшем встраивании малых и средних предприятий других районов в кооперационные процессы производства добавленной стоимости.

Решение второй задачи подразумевает создание комплексной модели поддержки развития кооперационного движения в сельском хозяйстве, состоящую из трехуровневой системы управления (регион-район-населенный пункт) и институтов развития сельскохозяйственной кооперации.

Список источников

1. Агафонова О. В., Кокорин А. В. Цифровая экосистема как конечный этап цифровой трансформации // Комплексное развитие сельских территорий Сибирского федерального округа: материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 80-летию со дня рождения академика РАН П. М. Першукевича. Новосибирск, 2023. С. 6-11.
2. Коробейников Д. А. Модель цифровой экосистемы агропромышленного комплекса // Вестник университета. 2023. № 1. С. 83-91.
3. Федулова Е. А., Стародубцева А. К., Вервейн Д. Р. Стратегические вопросы цифрового развития экосистемы финансовой организации // Стратегирование: теория и практика. 2023. Т. 3. № 1 (7). С. 124-139.

4. Югов Е. А. Сельская кооперация и занятость населения в липецкой области: вопросы развития и взаимосвязи // Социально-трудовые исследования. 2021. № 4 (45). С. 62-74.
5. Сурай Н. М., Миргородская М. Г., Кураев А. Н. и [др.] Региональный опыт поддержки развития сельскохозяйственной потребительской кооперации // Техника и технология пищевых производств. 2022. Т. 52. № 1. С. 13-31.
6. Палаткин И. В., Павлов А. Ю., Кручинина В. М. Особенности и направления развития сельскохозяйственной потребительской кооперации в Липецкой области // Экономика, труд, управление в сельском хозяйстве. 2018. № 8 (41). С. 122-130.
7. Петухова М. С., Кокорин А. В. Ключевые технологии устойчивого развития сельских территорий России // Экономика сельского хозяйства России. 2022. № 12. С. 90-95.
8. Петухова М. С., Кокорин А. В. Концептуальная модель цифровой экосистемы в агропромышленном комплексе региона // АПК: экономика, управление. 2022. № 5. С. 13-21.
9. Петухова М. С., Кокорин А. В. Оценка потенциала формирования цифровых экосистем в АПК Новосибирской области // Вестник Сибирского института бизнеса и информационных технологий. 2023. Т. 12, № 3. С. 122-132.
10. Петухова М. С., Мамонов О. В. Теоретические основы формирования новой технологической парадигмы в отрасли растениеводства // АПК: экономика, управление. 2020. № 7. С. 61-68.
11. Петухова М. С., Кокорин А. В. Цифровая экосистема в сельском хозяйстве // Теория и практика современной аграрной науки: сборник трудов VI Национальной (всероссийской) научной конференции с международным участием. Новосибирск, 2023. С. 1582-1585.

References

1. Agafonova O. V., Kokorin A. V. The digital ecosystem as the final stage of digital transformation // In the collection: Integrated development of rural areas of the Siberian Federal District. Materials of the international scientific and practical conference dedicated to the 80th anniversary of the birth of Academician P.M. Pershukovich of the Russian Academy of Sciences. Novosibirsk, 2023. Pp. 6-11.
2. Korobeynikov D. A. Model of the digital ecosystem of the agro-industrial complex. *Vestnik universiteta = Bulletin of the University*. 2023; 1: 83-91. (In Russ.).
3. Fedulova E. A., Starodubtseva A. K., Verwein D. R. Strategic issues of digital development of the ecosystem of a financial organization. *Strategirovanie: teoriya i praktika = Strategizing: theory and practice*. 2023. Vol. 3; 1 (7): 124-139. (In Russ.).
4. Yugov E. A. Rural cooperation and employment of the population in the Lipetsk region: issues of development and interrelation. *Social'no-trudovye issledovaniya = Socio-labor research*. 2021; 4 (45): 62-74. (In Russ.).
5. Surai N. M., Mirgorodskaya M. G., Kuraev A. N. and [others.] Regional experience in supporting the development of agricultural consumer cooperation. *Texnika i texnologiya pishhevy'x proizvodstv = Technique and technology of food production*. 2022. Vol. 52; 1: 13-31. (In Russ.).
6. Palatkin I. V., Pavlov A. Yu., Kruchinina V. M. Features and directions of development of agricultural consumer cooperation in the Lipetsk region. *E'konomika, trud, upravlenie v sel'skom khozyajstve = Economics, labor, management in agriculture*. 2018; 8 (41): 122-130. (In Russ.).
7. Petukhova M. S., Kokorin A. V. Key technologies for sustainable development of rural areas of Russia. *E'konomika sel'skogo khozyajstva Rossii = The economics of agriculture in Russia*. 2022; 12: 90-95. (In Russ.).
8. Petukhova M. S., Kokorin A. V. Conceptual model of the digital ecosystem in the agro-industrial complex of the region. *APK: e'konomika, upravlenie = Agro-industrial complex: economics, management*. 2022; 5: 13-21. (In Russ.).
9. Petukhova M. S., Kokorin A. V. Assessment of the potential for the formation of digital ecosystems in the agro-industrial complex of the Novosibirsk region. *Vestnik Sibirskogo instituta biznesa i informacionny'x texnologij = Bulletin of the Siberian Institute of Business and Information Technology*. 2023; Vol. 12; 3: 122-132. (In Russ.).
10. Petukhova M. S., Mamonov O. V. Theoretical foundations of the formation of a new technological paradigm in the field of crop production. *APK: e'konomika, upravlenie = Agroindustrial complex: economics, management*. 2020; 7: 61-68. (In Russ.).
11. Petukhova M. S., Kokorin A. V. Digital ecosystem in agriculture // Theory and practice of modern agricultural science: collection of the VI national (All-Russian) scientific conference with international participation. Novosibirsk, 2023. Pp. 1582-1585.