

Дегенгардт Александр Александрович

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ЭКОСИСТЕМЫ
БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ РЕГИОНАЛЬНОГО АПК
В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВИЗАЦИИ**

Специальность 5.2.3. Региональная и отраслевая экономика
(экономика агропромышленного комплекса (АПК))

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени
кандидата экономических наук

Новосибирск – 2026

Работа выполнена в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина»

Научный руководитель	доктор экономических наук, профессор Шумакова Оксана Викторовна
Официальные оппоненты	Барановская Татьяна Петровна, доктор экономических наук, профессор, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Кубанский государственный аграрный университет им. И.Т. Трубилина», заведующая кафедрой системного анализа и обработки информации Петухова Марина Сергеевна, доктор экономических наук, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Сибирский государственный университет инженерии и биотехнологий», проректор по развитию
Ведущая организация	Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Красноярский государственный аграрный университет»

Защита состоится «10» сентября 2026 г. в 9.00 часов на заседании объединенного диссертационного совета 99.0.147.02, созданного на базе федерального государственного бюджетного учреждения науки Сибирского федерального научного центра агробиотехнологий Российской академии наук, ФГБОУ ВО «Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина», по адресу: 630501, Новосибирская область, р.п. Краснообск, ул. Центральная, д. 7, СибНИИЭСХ СФНЦА РАН, а/я 463, диссертационный совет, тел. (383) 348-18-27, E-mail: economy@sfcsa.ru.

С диссертацией можно ознакомиться в Сибирской научной сельскохозяйственной библиотеке и на сайте федерального государственного бюджетного учреждения науки Сибирского федерального научного центра агробиотехнологий Российской академии наук <http://www.sfcsa.ru>.

Автореферат разослан «__» _____ 2026 г.

Ученый секретарь
диссертационного совета

Едренкина Нина Михайловна

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы исследования обусловлена тем, что совершенствование бизнес-процессов агропромышленного комплекса (далее – АПК) Омской области в условиях цифровизации является важным условием повышения устойчивости и результативности функционирования регионального АПК в условиях изменения рыночной конъюнктуры и внешних ограничений. В современных условиях бизнес-процессы агропродовольственного рынка выходят за рамки отдельных организационных операций и всё в большей степени приобретают распределённый и межорганизационный характер, обеспечивая управление движением ресурсов, информацией и взаимодействием участников агропродовольственных цепочек. Современные тенденции развития АПК связаны с цифровизацией процессов взаимодействия, ростом требований к прослеживаемости продукции, скорости и точности принятия решений, а также к устойчивости цепочек поставок. В этих условиях эффективность функционирования агропродовольственного рынка определяется не только параметрами движения материальных потоков, но и качеством организации, согласованности и цифровой связанности распределённых бизнес-процессов, обеспечивающих управление данными потоками. Это напрямую влияет на возможности наращивания производства, переработки и реализации сельскохозяйственной продукции, включая межрегиональные и внешнеэкономические направления.

Для Омской области рассматриваемая проблематика имеет прикладной характер, поскольку состояние бизнес-экосистемы агропродовольственного рынка непосредственно связано с масштабами агропроизводства, внешнеэкономической активностью региона и устойчивостью процессов товародвижения в условиях внешних ограничений. По итогам 2024 г. валовой сбор зерновых и зернобобовых культур составил около 4 млн т, а по итогам 2023 г. объём экспорта оказался на 84% выше уровня 2020 г., что отражает расширение агропродовольственных цепочек и усиление требований к согласованности процессов взаимодействия участников. Значимость согласованного развития бизнес-экосистемы возрастает также в условиях высокой капиталоемкости отраслевых преобразований: в 2024 г. в АПК Омской области реализовывались инвестиционные проекты общей стоимостью около 77 млрд руб. При этом почти 70% посевов оказались под воздействием неблагоприятных факторов вследствие переувлажнения почвы, что продемонстрировало уязвимость регионального агропроизводства к дестабилизирующим условиям и повысило требования к адаптивности и устойчивости процессов взаимодействия и цепочек поставок.

Цифровизация в данных условиях рассматривается как инструмент совершенствования распределённых бизнес-процессов агропромышленного комплекса, обеспечивающих функционирование агропродовольственного рынка. Внедрение цифровых технологий и интеграция информационных систем контроля и прослеживаемости продукции АПК позволяют сокращать длительность операций и документооборота, повышать каче-

ство планирования, а также обеспечивать переход от разрозненных решений к согласованному взаимодействию участников.

Вместе с тем неоднородность цифровой зрелости субъектов и фрагментация информационных контуров ограничивают эффект точечных внедрений, вследствие чего актуализируется экосистемный подход, предполагающий формирование цифровой бизнес-экосистемы, обеспечивающей согласованность взаимодействия участников, интеграцию распределённых бизнес-процессов и повышение устойчивости агропродовольственных цепочек.

Актуальность исследования усиливается необходимостью разработки методически обоснованных подходов к оценке цифровой зрелости распределённых бизнес-процессов и выбору применимой модели цифровой бизнес-экосистемы (далее – ЦБЭ) АПК региона. Реализация данных подходов обеспечивает повышение согласованности взаимодействия участников, снижение издержек цепочек поставок и рост конкурентоспособности и инвестиционной привлекательности АПК Омской области.

Состояние изученности проблемы. Теоретические основания процессного подхода и анализа бизнес-процессов представлены в работах Brache A.P., Champy J., Christopher M., Cooper M.C., Davenport T.H., Hammer M., Klen A.A.P., Lambert D.M., Rabelo R.J., Rummler G.A., Spinoso L.M. и др. В данных исследованиях бизнес-процессы рассматриваются в контексте межфункционального и межорганизационного взаимодействия участников хозяйственной деятельности. Представленные подходы позволяют рассматривать процессы не как изолированные операции внутри отдельных организаций, а как распределённые механизмы координации взаимодействия субъектов хозяйственной деятельности. Это создаёт методологическую основу для анализа агропродовольственных цепочек как системы взаимосвязанных процессов и взаимодействий, обеспечивающих движение продукции, информации и сопутствующих потоков ресурсов.

Теоретические и методологические основы формирования логистических систем, управления цепочками поставок и развития инфраструктуры товародвижения получили широкое отражение в трудах отечественных и зарубежных исследователей. Существенный вклад в развитие теории логистики, логистических систем и управления потоковыми процессами внесли Аникин Б.А., Донскова Л.А., Дыбская В.В., Зуева О.Н., Косенчук О.В., Левкин Г.Г., Лукинский В.С., Миротин Л.Б., Моисеева Н.К., Осипов А.Э., Родников А.Н., Ряшко М.Л., Сергеев В.И., Сидоренко А.М., Стукач В.Ф., Ташбаев Ы.Э., Трошина Е.В., Шумакова О.В., Эмирова А.Е., Яшин А.А. и др. В данных исследованиях логистика рассматривается как система управления потоковыми процессами, обеспечивающая организацию товародвижения, координацию участников и повышение эффективности функционирования хозяйственных систем.

Вопросы цифровизации процессов взаимодействия, платформенной интеграции и формирования экосистемных моделей взаимодействия в условиях цифровой экономики рассматриваются в работах Барановской Т.П., Жанбирова Ж., Жуматаевой Г., Петухо-

вой М.С., Ahoa E., Egorov D., Fedorenko R., Himech H., Idrissi Z.K., Lachgar M., Musatkina A., Pokrovskaya O. и других исследователей. В данных работах анализируются эффекты внедрения цифровых платформ, технологий прослеживаемости, IoT, интеллектуальных систем управления и инструментов автоматизации процессов взаимодействия участников цепочек поставок.

Тематика устойчивого развития, циркулярных подходов и организации обратных потоков в хозяйственных системах отражена в исследованиях Левкина Г.Г., Gold S., Júnior A.P., Rouhani S., Schleper M.C. и др. Рассматриваемые подходы затрагивают вопросы повторного использования ресурсов, снижения потерь, устойчивости цепочек поставок и экологизации процессов товародвижения.

Отдельное направление исследований связано с цифровизацией агропромышленного комплекса, развитием цифровых платформ, инфраструктуры агропродовольственного рынка и цифровой связанности сельских территорий. Данные вопросы нашли отражение в работах Алещенко В.В., Басаревой В.Г., Бондарева Н.С., Борисовой О.В., Волковой И.А., Едренкиной Н.М., Задкова А.П., Козловой О.А., Косинского П.Д., Тю Л.В., Шумаковой О.В., Baliyants K.M., Dibbern T., Massruhá S., Medennikov V.I., Rodino S., Romani L. и др. В исследованиях рассматриваются вопросы внедрения цифровых сервисов, платформенных решений, информационно-коммуникационной инфраструктуры и технологий управления агропроизводством.

Дополнительно в научной литературе поднимаются вопросы институциональной поддержки цифровой трансформации АПК, подготовки кадров, развития инфраструктуры и совершенствования организационно-экономических механизмов функционирования аграрного сектора. Эти аспекты отражены в трудах Волковой И.А., Говоркова Н.А., Деревянко Ю.О., Капелюк З.А., Козловой О.А., Рогатнева Ю.М., Толмачёва О.М., Шумаковой О.В., Щетининой И.В., Khudyakova E. и др.

Несмотря на значительный вклад указанных авторов в развитие теории бизнес-процессов, логистики и цифровизации АПК, вопросы формирования цифровой бизнес-экосистемы регионального агропромышленного комплекса, обеспечивающей интеграцию распределённых бизнес-процессов и согласованное взаимодействие участников агропродовольственных цепочек, в настоящее время разработаны недостаточно полно. В научной литературе отсутствуют комплексные подходы к оценке цифровой зрелости распределённых бизнес-процессов регионального АПК, недостаточно разработаны модели платформенного взаимодействия участников и механизмы интеграции цифровых сервисов в единую архитектуру бизнес-экосистемы. Это обуславливает необходимость уточнения понятийно-категориального аппарата, разработки методологии оценки и обоснования стратегических направлений развития цифровой бизнес-экосистемы агропромышленного комплекса региона.

Целью диссертационного исследования является разработка теоретико-методических положений и практических рекомендаций по формированию и развитию бизнес-экосистемы регионального АПК в условиях цифровизации.

В соответствии с поставленной целью решены следующие **задачи**:

- введено и теоретически обосновано понятие цифровой бизнес-экосистемы, разграничены смежные понятия и классифицированы субъекты цифровой бизнес-экосистемы регионального АПК;
- разработан алгоритм оценки цифровой зрелости бизнес-экосистемы региона и выбора применимой модели цифровой бизнес-экосистемы;
- разработаны типовые и интегральная модели цифровой бизнес-экосистемы регионального АПК;
- сформирована комплексная стратегия перехода к интегральной модели цифровой бизнес-экосистемы региона.

Объектом исследования являются процессы и отношения, возникающие в бизнес-экосистеме АПК Омской области в условиях устойчивого развития и перехода на цифровые технологии.

Предметом исследования выступают организационно-экономические механизмы и цифровые инструменты совершенствования бизнес-процессов в АПК Омской области.

Область исследования соответствует п. 3.2. Вопросы оценки и повышения эффективности хозяйственной деятельности на предприятиях и в отраслях АПК и п. 3.7. Бизнес-процессы АПК. Теория и методология прогнозирования бизнес-процессов в АПК. Инвестиции и инновации в АПК Паспорта научной специальности 5.2.3. Региональная и отраслевая экономика (экономика агропромышленного комплекса (АПК)).

Теоретической основой исследования являются положения теории бизнес-процессов, логистики, теории систем, институциональной и региональной экономики, а также труды отечественных и зарубежных учёных, посвящённые вопросам цифровизации процессов взаимодействия, формирования бизнес-экосистем, развития агропромышленного комплекса и управления агропродовольственными цепочками.

Методологическую основу исследования составляют монографический, абстрактно-логический, сравнительный, экономико-статистический, расчётно-конструктивный и экономико-математический методы, а также методы системного и структурно-функционального анализа, экспертных оценок, прогнозирования и сценарного моделирования и др.

Информационную базу исследования составляют нормативно-правовые документы, материалы территориальных органов Федеральной службы государственной статистики по Омской области, отчётность хозяйствующих субъектов агропромышленного комплекса региона, а также результаты авторских социологических и экспертных исследований.

Научная новизна диссертационного исследования заключается в разработке теоретико-методических положений и организационно-экономического инструментария формирования цифровых бизнес-экосистем в агропромышленном комплексе, обеспечивающих сквозную интеграцию участников агропродовольственных цепочек и снижение операционных и транзакционных издержек с учетом региональной специфики, в частности:

1. Уточнено и теоретически обосновано понятие «цифровая бизнес-экосистема АПК» как динамичная, открытая и высокосвязанная среда межорганизационного взаимодействия участников цепочки создания стоимости на базе цифровых платформ. Отличительной особенностью авторской дефиниции является разграничение понятий «региональная бизнес-экосистема» и «бизнес-экосистема регионального АПК». На этой основе разработана классификация её субъектов по четырем признакам (территориальному охвату, характеру обслуживания, функциональной полноте, юридическому статусу), что позволило выявить их структурную неоднородность для адресного проектирования цифровых сервисов (п. 3.7.).

2. Разработан каскадно-итерационный алгоритм методологической реализации выбора и внедрения моделей цифровой бизнес-экосистемы АПК. Алгоритм отличается сквозной этапностью (от сбора данных и стратегического анализа среды SWOT/PESTLE до расчета интегрального индекса цифровой зрелости) и базируется на оригинальной четырехгрупповой системе критериев (экономических, организационно-функциональных, экологических и социальных), что позволяет научно обосновать выбор оптимальной модели цифровизации с учетом отраслевой специфики регионального агропромышленного комплекса (п. 3.7.).

3. Разработан комплекс архитектурных моделей цифровой бизнес-экосистемы АПК, включающий три типовые конфигурации (логистическую, торгово-кооперационную, сквозной прослеживаемости) и авторскую интегральную модель «Агрологистика 4.0». Комплекс отличается дифференциацией параметров по уровням цифровой зрелости участников, степени централизации и ориентации на рынки сбыта, что позволило определить организационно-экономические условия и пороговые критерии перехода регионального АПК от фрагментарных ИТ-решений к единой синергетической цифровой среде управления агропродовольственными цепочками (п. 3.7.).

4. Сформирована комплексная стратегия цифровой трансформации регионального агропромышленного комплекса (на материалах Омской области), включающая формализованную дорожную карту перехода к интегральной бизнес-экосистеме. Стратегия отличается соотнесением результатов межрайонной типологии и диагностики функциональных разрывов с проектными решениями разработанных моделей, что позволило обосновать этапы преодоления фрагментарности цифровых инициатив, построить многосценарный долгосрочный прогноз (до 2036 г.) и доказать организационно-экономическую эффективность снижения операционных и транзакционных издержек в масштабах регио-

нального АПК. Реалистичный сценарий обеспечит снижение удельной затратности на 4,28% и сокращение избыточных затрат на 1,41 млрд руб. к 2036 г. Накопленный эффект реализации стратегии перехода к интегральной модели цифровой бизнес-экосистемы регионального АПК составит 10,44 млрд руб. (п. 3.2.).

Положения, выносимые на защиту:

1. Концептуальное обоснование цифровой бизнес-экосистемы в агропромышленном комплексе региона.
2. Каскадно-итерационный алгоритм выбора и поэтапного внедрения моделей цифровой бизнес-экосистемы в региональном агропромышленном комплексе.
3. Адаптированные типовые и интегральная модели цифровой бизнес-экосистемы АПК региона.
4. Комплексная стратегия перехода к интегральной модели цифровой бизнес-экосистемы.

Теоретическая и практическая значимость работы.

Теоретическая значимость заключается в научном обосновании и развитии концептуальных основ управления цифровизацией пространственно-локализованных экономических систем в сфере агропромышленного комплекса.

Практическая значимость определяется возможностью использования:

1. Органами государственной власти субъектов РФ (в частности, Министерством сельского хозяйства, пищевой и перерабатывающей промышленности Омской области и Министерством цифрового развития и связи Омской области) при актуализации региональных программ цифровизации АПК, разработке отраслевых стратегий развития и формировании ведомственных дорожных карт.
2. Субъектами агробизнеса и интеграторами ИТ-решений для оценки уровня цифровой зрелости предприятий по предложенной четырехгрупповой системе критериев (включая CAPEX, OPEX, логистические и экологические параметры), а также для обоснованного выбора оптимальной архитектурной модели экосистемы («Агрологистика 2.0», «Инфраструктурный агромаркетплейс», «Сетевая платформа на основе блокчейн и IoT»).
3. Научными и образовательными учреждениями – в прикладных исследованиях и учебном процессе, а также при подготовке специализированных программ повышения квалификации для специалистов агропромышленного сектора.

Апробация результатов исследования. Диссертационная работа выполнена в рамках научно-исследовательских работ ФГБОУ ВО «Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина».

Результаты исследования были представлены и обсуждены на ряде международных и всероссийских научных мероприятий, включая международную научно-практическую конференцию «Импортонезависимость и продовольственная безопасность: глобальные вызовы и стратегические тренды развития АПК в условиях трансформации международных экономических отношений» (Омск, 2023), международную научно-практическую

конференцию «Сибирская деревня: 70 лет с начала освоения целинных и залежных земель в России» (Омск, 2024), международную научную конференцию «Агрономия–2024» (Москва, 2024), международную научную конференцию «Современные тренды: экономика, право, общество» (Омск, 2025), а также международную конференцию «Innovations in Sustainable Agriculture 4.0» (Ставрополь, Самарканд, 2026).

Отдельные положения диссертационного исследования используются при реализации проекта, финансируемого Российским научным фондом по гранту № 24-28-20382 «Эволюционная концепция организационно-экономического механизма глубинной трансформации рыночных законов, процессов и барьеров в мировом сельском хозяйстве в условиях необходимости сохранения устойчивости продовольственных систем», осуществляемого при участии научного коллектива Омского ГАУ.

Исследование выполнено в рамках НИР №01.02.00.102135 «Формирование и функционирование инфраструктуры регионального АПК в условиях развития рыночных отношений»; 124061400013-4 «Эволюционная концепция организационно-экономического механизма глубинной трансформации рыночных законов, процессов и барьеров в мировом сельском хозяйстве в условиях необходимости сохранения устойчивости продовольственных систем».

Основные положения и результаты диссертационного исследования внедрены в учебный процесс ФГБОУ ВО Омский ГАУ, ФГБОУ ВО Университет биотехнологий при преподавании дисциплин «Региональная экономика», «Экономика АПК». Практическая значимость работы подтверждена использованием в деятельности Министерства сельского хозяйства, пищевой и перерабатывающей промышленности Омской области, Министерства цифрового развития и связи Омской области, Агентства развития и инвестиций Омской области, субъектов агробизнеса (КХ «Тритикум», ООО «Сибирский КХП», СПК «Ермак»), органов местного самоуправления Омской области, что подтверждено соответствующими актами о внедрении.

Публикации. Основные положения диссертации отражены в 11 научных работах общим объемом 11,55 п.л., из которых 4,46 п.л. – авторские, в том числе в 1 монографии и 6 работах, опубликованных в изданиях, рекомендованных ВАК при Министерстве образования и науки Российской Федерации.

Объём и структура работы. Диссертация изложена на 263 страницах машинописного текста, содержит 20 таблиц, 39 рисунков. Работа включает введение, три главы, заключение, список использованных источников из 205 наименований, 23 приложения.

Во введении обоснована актуальность темы исследования, определены цель, задачи, объект и предмет исследования, изложены научная новизна, теоретическая и практическая значимость, а также положения, выносимые на защиту.

В первой главе «Теоретико-методологические основы формирования цифровых бизнес-экосистем агропромышленного комплекса» рассмотрена эволюция подходов к бизнес-процессам от внутриорганизационного к распределённому межорганизационному

пониманию, раскрыта роль бизнес-процессов как механизма координации взаимодействий участников цепочки создания стоимости, обоснован переход от логистической системы к бизнес-экосистемным и цифровым бизнес-экосистемным формам организации взаимодействий, уточнён понятийный аппарат цифровой бизнес-экосистемы АПК, обосновано разграничение понятий «региональная бизнес-экосистема» и «бизнес-экосистема регионального АПК», разработана классификация субъектов бизнес-экосистемы, а также исследован отечественный и зарубежный опыт построения цифровых платформенных и экосистемных решений в агропромышленном комплексе.

Во второй главе «Организационно-экономические механизмы развития распределённых бизнес-процессов регионального АПК» проанализированы текущее состояние и особенности формирования бизнес-экосистемы АПК Омской области, произведена диагностика организационно-функциональной устойчивости и условий развития бизнес-экосистемы регионального АПК, а также предложены методологические положения оценки цифровой зрелости бизнес-экосистемы и условий совершенствования бизнес-процессов регионального АПК. Разработан каскадно-итерационный алгоритм оценки цифровой зрелости и выбора модели цифровой бизнес-экосистемы на основе многокритериальной системы показателей, рассчитан интегральный индекс зрелости бизнес-экосистемы и выполнено ранжирование факторов, определяющих её текущее состояние и приоритетные направления развития.

В третьей главе «Стратегические направления развития цифровых бизнес-экосистем регионального АПК» представлены типовые модели цифровых бизнес-экосистем, разработана интегральная модель ЦБЭ, основанная на принципах платформенной интеграции, сквозной цифровизации, IoT и блокчейн-технологий и ориентированная на совершенствование распределённых бизнес-процессов регионального АПК. Разработана стратегия перехода к интегральной модели цифровой бизнес-экосистемы, определены целевые параметры её функционирования, произведён расчёт ресурсных дельт и траектории достижения целевого состояния до 2030 года с оценкой перспективных эффектов до 2036 года.

В заключении обобщены результаты исследования, сформулированы основные выводы и рекомендации по внедрению цифровой бизнес-экосистемы в АПК региона.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ И ПОЛОЖЕНИЯ, ВЫНОСИМЫЕ НА ЗАЩИТУ

1. Концептуальное обоснование цифровой бизнес-экосистемы в агропромышленном комплексе региона

Современное развитие агропромышленного комплекса сопровождается усложнением агропродовольственных цепочек, что повышает требования к согласованности взаимодействия их участников, реализуемого посредством распределённых бизнес-процессов и связанных с ними ресурсных потоков.

Существующие формы кооперации, кластеризации и цифровые платформы решают отдельные задачи, однако не обеспечивают формирование устойчивой цифровой бизнес-экосистемы регионального АПК, интегрирующей участников агропродовольственных цепочек с учётом их территориальной распределённости и различий в уровне цифровой зрелости.

В этих условиях обоснована необходимость перехода к цифровой бизнес-экосистеме как интеграционной среде реализации распределённых бизнес-процессов регионального АПК. Предложено авторское определение, сформированное на основе синтеза системного, функционального, структурного и процессного подходов: *цифровая бизнес-экосистема АПК* – это динамичная и открытая среда межорганизационного взаимодействия участников агропродовольственной цепочки создания стоимости, объединённых организационными, информационными, экономическими и технологическими связями, в рамках которой распределённые бизнес-процессы выступают механизмом координации межорганизационных взаимодействий и связанных с ними потоков, а их согласование и синхронизация обеспечиваются посредством цифровых платформ, непрерывного обмена данными и современных информационных технологий. Функционирование цифровой бизнес-экосистемы способствует устойчивости цепочки создания стоимости, снижению транзакционных и операционных издержек, а также повышению прозрачности и прослеживаемости процессов.

В работе уточнён понятийный аппарат посредством разграничения понятий «региональная бизнес-экосистема» и «бизнес-экосистема регионального АПК» по пространственному масштабу, направленности бизнес-процессов и особенностям организации цепочек поставок. Установлено, что региональная бизнес-экосистема ориентирована преимущественно на внутрирегиональное взаимодействие субъектов, тогда как *бизнес-экосистема регионального АПК* охватывает межрегиональные и трансграничные агропродовольственные цепочки. При этом выделена область их функционального пересечения, в рамках которой реализуются общие бизнес-процессы, связанные с обменом данными, сопровождением поставок, хранением продукции и соблюдением единых регуляторных требований.

Также разработана типология субъектов бизнес-экосистемы по четырём классификационным признакам: охват территории (местный, региональный, государственный, международный), территория обслуживания (внутри- и межрегиональные участники), юридическая принадлежность (внутренние и внешние субъекты) и функциональная специализация (монофункциональные, многофункциональные и мультифункциональные интегрированные).

На основе полученных результатов разработана концептуальная схема цифровой бизнес-экосистемы регионального АПК (рисунок 1), отражающая архитектуру взаимодействия субъектов, распределение функций и роль платформенного ядра в обеспечении цифрового взаимодействия.

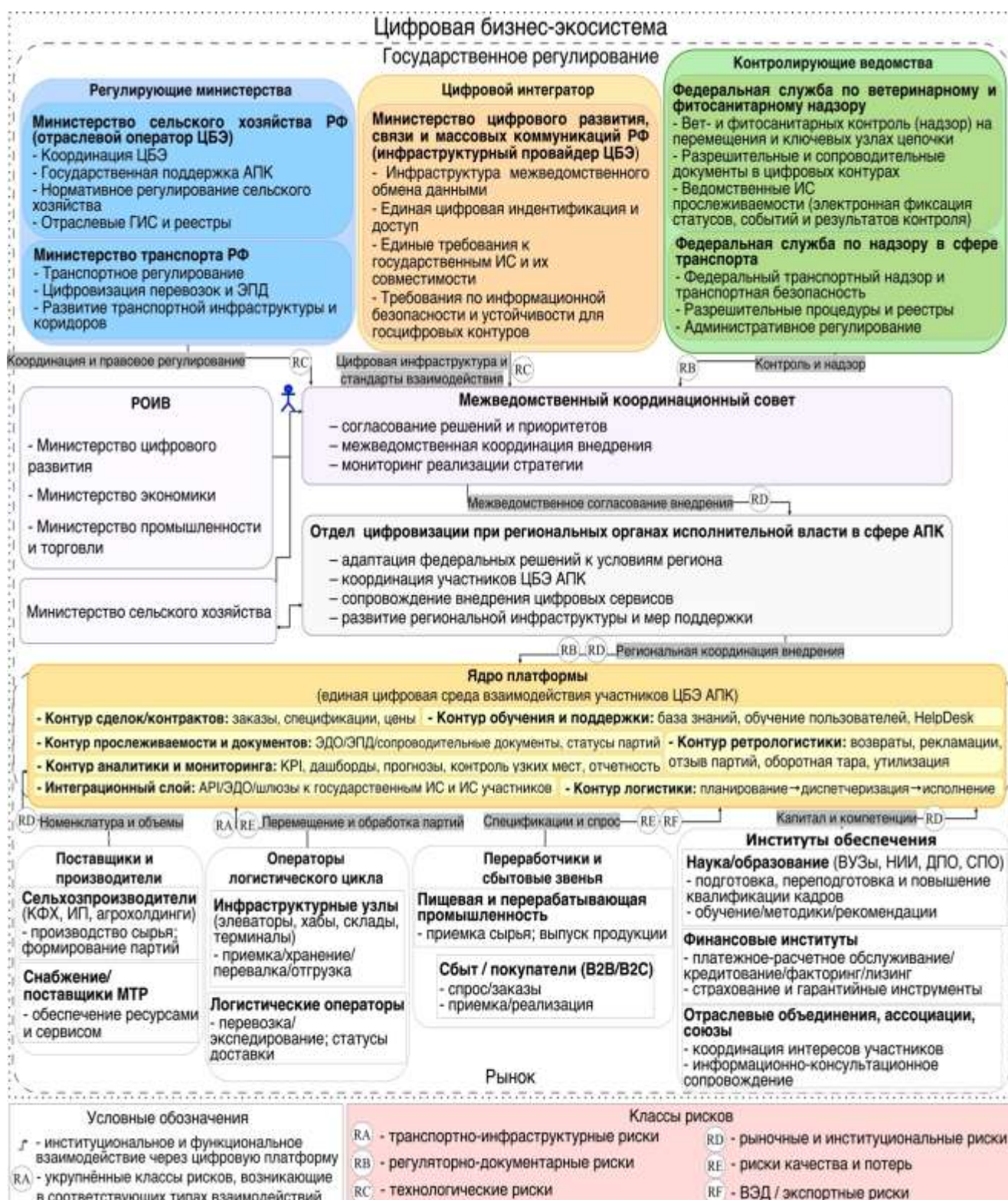


Рисунок 1 – Концептуальная схема цифровой бизнес-экосистемы регионального АПК (составлено автором)

Предложенная схема позволила обосновать необходимость модульной архитектуры цифровой бизнес-экосистемы, предусматривающей поэтапное внедрение цифровых решений с учётом уровня цифровой зрелости и ресурсной обеспеченности участников. Она включает регуляторный контур, цифрового интегратора, платформенное ядро, участников агропродовольственной цепочки и обеспечивающие институты, формируя единую цифровую среду реализации бизнес-процессов регионального АПК.

Таким образом, реализация потенциала цифровизации бизнес-экосистемы АПК возможна только при переходе от фрагментарных решений к интегрированной экосистемной модели, в рамках которой цифровые технологии обеспечивают не только автоматизацию отдельных операций, но и согласование межорганизационных взаимодействий, синхронизацию связанных с ними потоков и повышение эффективности реализации распределённых бизнес-процессов участников агропродовольственных цепочек.

2. Каскадно-итерационный алгоритм выбора и поэтапного внедрения моделей цифровой бизнес-экосистемы в региональном агропромышленном комплексе

Существующие подходы к оценке цифровой зрелости ориентированы преимущественно на мониторинг внедрения цифровых сервисов и не позволяют комплексно оценить состояние бизнес-экосистемы регионального АПК. В условиях институциональных ограничений, территориальной неоднородности и различий в уровне цифровой зрелости участников агропродовольственных цепочек разработан каскадно-итерационный алгоритм выбора и внедрения моделей ЦБЭ (Рисунок 2).

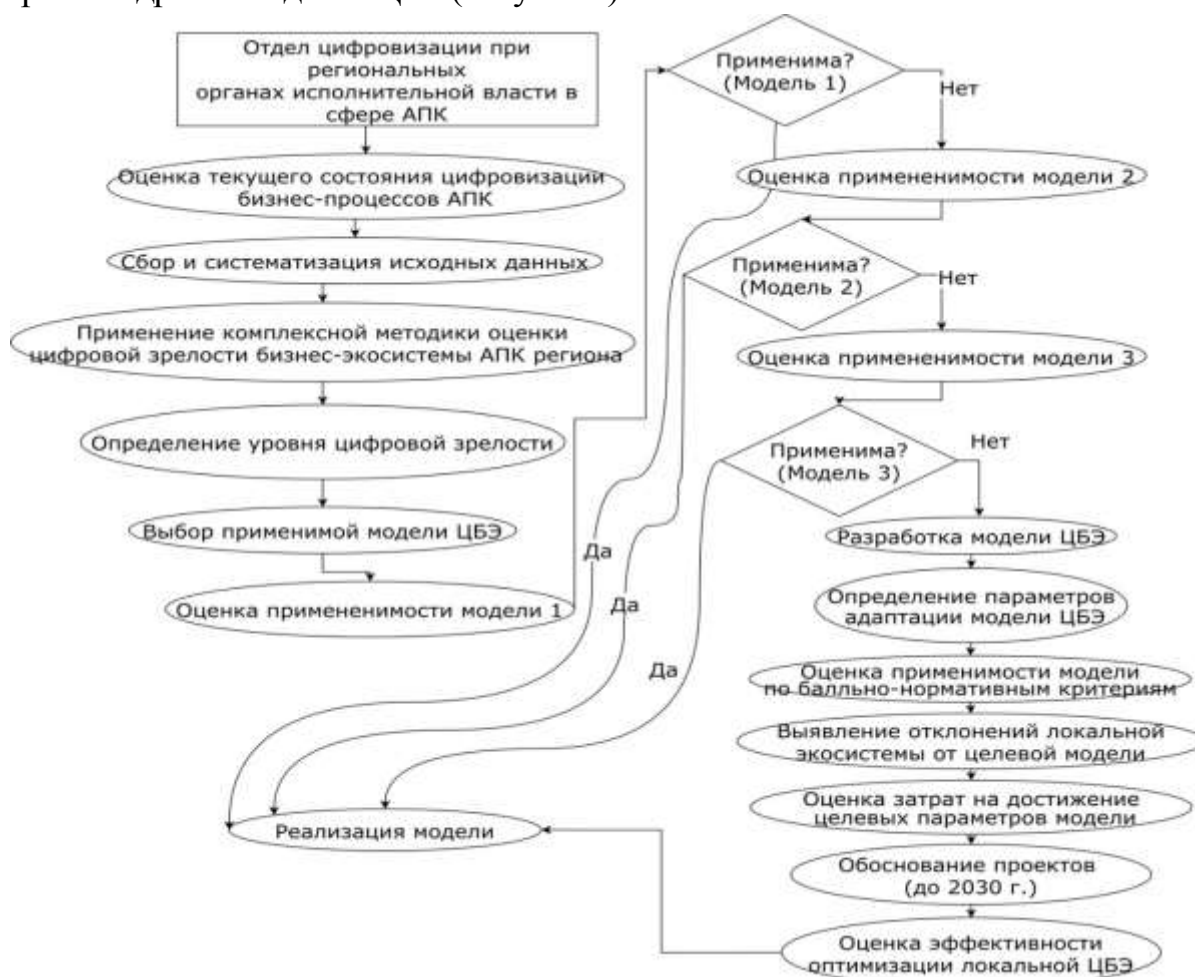


Рисунок 2 – Каскадно-итерационный алгоритм методологической реализации выбора и внедрения моделей цифровой бизнес-экосистемы АПК (составлено автором)

Для Омской области актуальность его применения определяется территориальной неоднородностью регионального АПК и высокой распределенностью участников агропродовольственных цепочек.

Алгоритм основан на поэтапной оценке зрелости бизнес-экосистемы АПК с использованием системы нормированных критериев, формируемых на основе статистических и экспертных данных. Диагностика включает сбор исходной информации, анализ условий функционирования регионального АПК, проведение SWOT- и PESTLE-анализа, экспертную оценку по многокритериальной шкале и расчёт интегрального индекса цифровой зрелости.

Анализ исходных условий функционирования регионального АПК показал, что Омская область занимает 4-е место в СФО и 24-е место в РФ по объёму сельскохозяйственного производства и формирует около 14% от объёма в СФО. Сельскохозяйственные угодья составляют 7,6 млн га (53,9% региона), доля сельского хозяйства в валовой добавленной стоимости – 8-10%. В структуре производства преобладает растениеводство (57%), зерновые и зернобобовые культуры занимают 72% посевных площадей. В регионе функционируют 381 сельскохозяйственная организация, 1789 КФХ и более 231 тыс. ЛПХ.

Экспертный этап исследования реализован на основе сочетания модифицированной процедуры Дельфи и адаптированного метода анализа иерархий, что обеспечивает повышение объективности оценки в условиях ограниченности статистических данных.

Координацию реализации алгоритма предлагается осуществлять через отдел экспорта и цифровизации АПК Министерства сельского хозяйства, пищевой и перерабатывающей промышленности Омской области, обеспечивающий межорганизационное взаимодействие участников регионального АПК.

Для оценки уровня цифровой зрелости бизнес-экосистемы сформирован экспертный состав, включающий представителей органов управления, науки, бизнеса и разработчиков платформенных решений. Оценка проводится на основе структурированной системы критериев, сгруппированных в четыре блока: экономические, организационно-функциональные, экологические и социальные.

Количественная интерпретация результатов экспертной оценки осуществляется посредством расчёта интегрального индекса цифровой зрелости бизнес-экосистемы, агрегирующего значения отдельных критериев с учётом их весовой значимости. Итоговый индекс цифровой зрелости бизнес-экосистемы рассчитывается по формуле:

$$I_j = \sum_{i=1}^n W_i \times O_i \quad (1)$$

где:

I_j – интегральный индекс цифровой зрелости бизнес-экосистемы;

W_i – весовой коэффициент значимости i -го критерия (полученный на основе экспертных оценок);

O_i – оценка текущего состояния бизнес-экосистемы региона по i -му критерию;

n – общее число критериев.

Оригинальность интегрального индекса цифровой зрелости бизнес-экосистемы заключается в обосновании его структуры: в отличие от существующих аналогов, обеспечивает межсекторную сбалансированность оценки за счет одновременного учета разнонаправленных позиций и интересов участников цифровой экосистемы регионального АПК.

Для корректной интерпретации результатов интегральный показатель соотнесён с типовой шкалой уровней цифровой зрелости: 0-1,49 – очень низкий уровень (фактическое отсутствие цифровых решений, ручные процессы); 1,5-2,49 – низкий уровень (фрагментарные цифровые инициативы, без системного эффекта); 2,5-3,49 – средний уровень (наличие точечных цифровых элементов, но отсутствие полной интеграции); 3,5-4,49 – продвинутый уровень (сквозная цифровизация, платформенные решения, автоматизация); 4,5-5 – высокий уровень (устойчивая цифровая экосистема, использование ИИ, блокчейна, цифровых двойников).

На основе полученных экспертных данных произведена агрегация по каждому критерию с учётом заданных весовых коэффициентов. Итоговые значения отражают степень цифровой зрелости бизнес-экосистемы региона в разрезе ключевых направлений функционирования и развития. Результаты представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Региональная критериальная оценка цифровой зрелости бизнес-экосистемы агропромышленного комплекса (Омская область)

Группа	Критерий	Вес. коэф. (W)	Средняя оценка	Взвешенная оценка	Ранг в группе*
Экономические	Вложения в программное обеспечение	0,07	2	0,14	5
	Инвестиции в ИТ-инфраструктуру	0,08	3	0,24	3
Экономические	Модернизация инфраструктуры товародвижения	0,065	4	0,26	1
	Обучение и подготовка персонала	0,029	2	0,058	9
	Обслуживание цифровых сервисов	0,05	3	0,15	4
	Расходы на персонал	0,04	2	0,08	8
	Затраты на энергопотребление	0,024	2	0,048	10
	Прочие текущие расходы	0,018	2	0,036	11
	Срок окупаемости	0,065	2	0,13	6
	Снижение издержек	0,082	3	0,246	2
	Рост выручки	0,041	3	0,123	7
Организационно – функциональные	Масштабируемость	0,065	2	0,13	1
	Простота интерфейса	0,029	3	0,087	2
	Скорость внедрения	0,029	2	0,058	3
	Интеграция с ИС	0,053	1	0,053	4
Экологические	Снижение CO ₂	0,053	3	0,159	1
	Сокращение потерь	0,053	3	0,159	1
	Оборотная упаковка	0,035	2	0,07	2
Социальные	Цифровые компетенции	0,029	2	0,058	3
	Доступность цифровых решений	0,053	3	0,159	1
	Удовлетворённость участников	0,035	2	0,07	2
<i>Интегральный индекс цифровой зрелости бизнес-экосистемы</i>					2,514

*указано справочное на основании экспертной оценки

Полученные результаты свидетельствуют о среднем уровне цифровой зрелости бизнес-экосистемы Омской области (2,514 балла по пятибалльной шкале), превышающем среднее значение по Сибирскому федеральному округу (2,3662 балла), но уступающем среднероссийскому уровню (2,83 балла). Установлено, что развитие цифровых решений носит фрагментарный характер и не обеспечивает их сквозной интеграции в единой среде реализации бизнес-процессов регионального АПК.

По результатам диагностики выбран сценарий перехода к адаптированной модели ЦБЭ. В случае недостаточной применимости типовых решений предусматривается формирование авторской интегральной модели с последующей экспертной верификацией. Завершающим этапом является разработка дорожной карты цифровизации бизнес-экосистемы региона до 2030 года с оценкой перспективных эффектов до 2036 года.

Таким образом, предложенный алгоритм обеспечивает методологически обоснованный выбор модели цифровой бизнес-экосистемы и формирует последовательность её внедрения в соответствии с уровнем цифровой зрелости и спецификой функционирования регионального АПК.

3. Адаптированные типовые и интегральная модели цифровой бизнес-экосистемы АПК региона

В рамках исследования разработаны три типовые модели цифровой бизнес-экосистемы, различающиеся архитектурой, уровнем централизации, требованиями к цифровой зрелости участников и функциональным охватом. Модель «Агрологистика 2.0» ориентирована на формирование базовой цифровой среды взаимодействия на основе интеграции с государственными информационными системами. Модель «Инфраструктурный агромаркетплейс» обеспечивает цифровую поддержку торговых, кооперационных и логистических взаимодействий участников рынка. Модель «Сетевая платформа на основе блокчейн и IoT» предусматривает формирование децентрализованной цифровой среды с повышенной прослеживаемостью и автоматизацией взаимодействий.

Сопоставление моделей показало, что каждая из них охватывает отдельные контуры цифровизации агропродовольственной цепочки. В связи с этим они рассматриваются как взаимодополняющие архитектурные решения, применимость которых определяется уровнем цифровой зрелости участников и особенностями бизнес-экосистемы региона (Таблица 2).

С учётом этого выделены уровни цифровой зрелости субъектов бизнес-экосистемы АПК, различающиеся по степени самостоятельности использования цифровых средств, сформированности цифровых компетенций, наличию технической и программной обеспеченности, а также готовности к электронному взаимодействию с другими участниками. Характеристика уровней представлена в таблице 3.

Таблица 2 – Сравнительная характеристика моделей цифровой бизнес-экосистемы агропромышленного комплекса (составлено автором)

Критерии сравнения	Типовые модели цифровой бизнес-экосистемы		
	Агрологистика 2.0	Маркетплейс	Блокчейн-платформа
Тип архитектуры	Государственная цифровая надстройка	Торгово-логистический маркетплейс	Децентрализованная цифровая платформа
Целевая аудитория	Малые и средние производители	Все сегменты рынка	Экспортёры, крупные кооперативы
Цифровая зрелость	Низкий уровень	Средний уровень	Высокий уровень
Срок внедрения	Краткосрочный (1–3 года)	Среднесрочный (3–5 лет)	Долгосрочный (5–10 лет)
Покрываемые бизнес-процессы	Сбыт, обратные потоки (частично), производство	Снабжение, сбыт, обратные потоки, производственная кооперация	Сбыт, обратные потоки, мониторинг производства
Ключевые технологии	API-интеграция, интерфейсы, оптимизация маршрутов	Электронная коммерция, модульность, механизмы сотрудничества	Блокчейн, IoT, смарт-контракты
Ключевые преимущества	Интеграция, простота, ориентированность на МСФХ	Универсальность, охват всех сегментов, выход на B2C	Прозрачность, автоматизация, пригодность для экспорта
Основные ограничения	Регуляторная зависимость, ограниченный охват	Необходимость создания новой структуры платформы и оператора	Высокая стоимость, юридические риски, необходимость развития IoT-инфраструктуры

Таблица 3 – Характеристика уровней цифровой зрелости субъектов бизнес-экосистемы АПК (составлено автором)

Уровень цифровой зрелости	Краткая характеристика	Практическое проявление	Наличие средств и условий
Низкий	Цифровизация практически отсутствует либо осуществляется при внешнем содействии	Работа ведётся преимущественно вне цифрового контура	Собственная компьютерная техника отсутствует либо используется эпизодически; устойчивый доступ к сети Интернет отсутствует; специализированные программы не применяются
Базовый	Используются отдельные цифровые средства без их системной взаимосвязи	Часть сведений и документов формируется в электронном виде	Имеются телефон, компьютер или ноутбук; обеспечен доступ к сети Интернет; используются электронная почта, мессенджеры, офисные и учётные программы
Средний	Цифровые средства применяются на постоянной основе по основным направлениям деятельности	Основные документы и данные ведутся в электронном виде	Имеются компьютерная техника и устойчивый доступ к сети Интернет; используются учётные программы, электронный документооборот, цифровые сервисы передачи и хранения данных
Высокий	Субъект готов к взаимодействию с другими участниками в едином цифровом контуре	Обеспечен регулярный цифровой обмен данными и согласование действий	Используются совместимые программные решения, электронный обмен данными с контрагентами, средства прослеживаемости операций и возможность сопряжения с внешними информационными системами

Дифференциация субъектов по уровню цифровой зрелости обуславливает необходимость поэтапного подключения участников к единой платформенной среде и их последовательной интеграции в общий цифровой контур.

Исходное состояние бизнес-экосистемы АПК Омской области представлено на рисунке 3. Схема отражает состав участников, их функциональные роли и существующие разрывы, препятствующие формированию единого цифрового пространства взаимодействия.

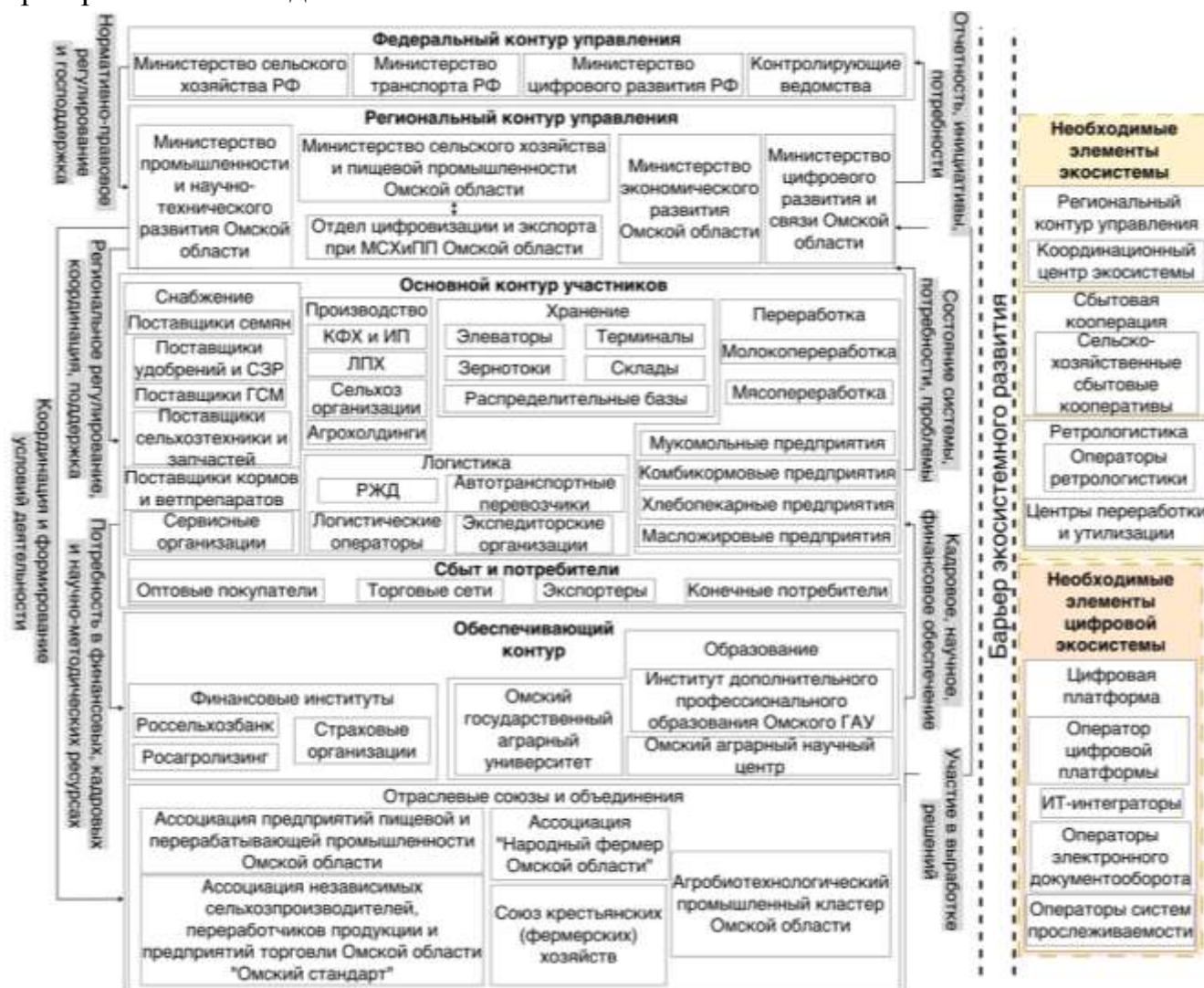


Рисунок 3 – Структурно-функциональная схема текущего состояния бизнес-экосистемы АПК Омской области (составлено автором)

Представленная схема показывает, что бизнес-экосистема региона характеризуется распределённой структурой взаимодействий и отсутствием единого цифрового центра, что ограничивает возможности согласования межорганизационных взаимодействий и связанных с ними бизнес-процессов.

В качестве целевого архитектурного решения предложена интегральная модель «Агрологистика 4.0» (Рисунок 4), обеспечивающая объединение участников, ресурсных потоков и цифровых сервисов в единой платформенной среде. Модель основана на мо-

дульной архитектуре, цифровых профилях участников, механизмах платформенного взаимодействия, инструментах прослеживаемости и открытых интерфейсах интеграции.

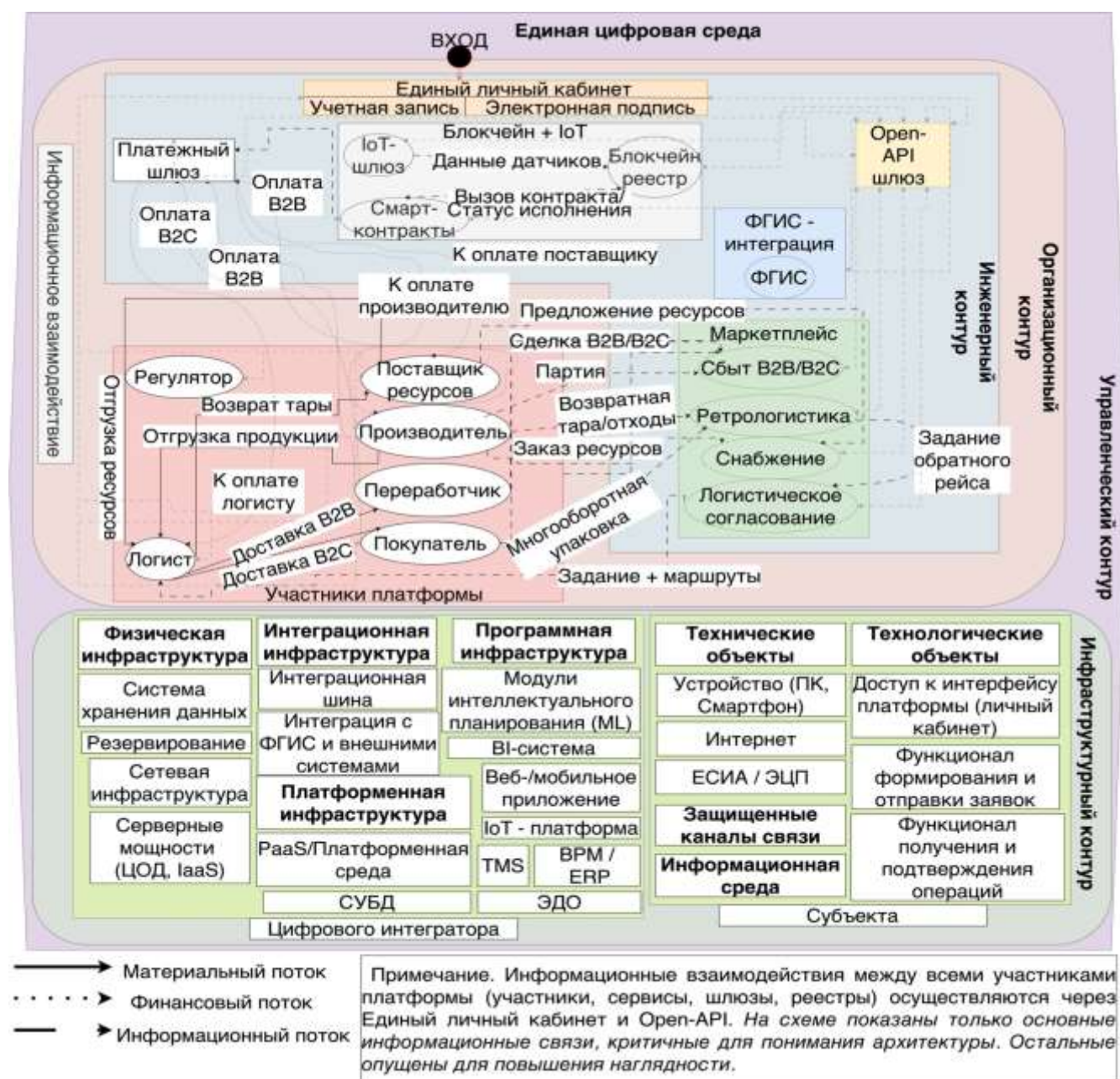


Рисунок 4 – Функционально-структурная схема элементов интегрированной модели цифровой бизнес-экосистемы АПК «Агрологистика 4.0» (составлено автором)

Преимущества перехода от аналоговой к цифровой бизнес-экосистеме в региональном АПК дифференцированы по двум контурам: для сельхозпроизводителей – возможность точного планирования процессов, сквозной контроль производственных и торговых циклов, быстрая адаптация к погодным и рыночным рискам, а также снижение издержек; для потребителей на региональном рынке – прозрачность цепочек поставок «от поля до прилавка», сокращение временных издержек и повышение качества сервиса. В итоге цифровая интеграция связей выступает базовым фактором обеспечения стратеги-

ческой устойчивости, продовольственной безопасности и конкурентоспособности региональных цепочек создания ценности в условиях структурных дисбалансов в АПК.

Результаты экспертной оценки показали средний уровень применимости модели к условиям Омской области (51,41 балла из 96). При этом 72,7% респондентов охарактеризовали текущее состояние бизнес-экосистемы как низкое, а 27,3% — как среднее, что свидетельствует о наличии существенного разрыва между фактическим и целевым состоянием системы.

В связи с этим модель «Агрологистика 4.0» рассматривается как стратегический ориентир развития, реализуемый посредством поэтапной интеграции участников в единую цифровую среду бизнес-процессов регионального АПК.

4. Комплексная стратегия перехода к интегральной модели цифровой бизнес-экосистемы

В рамках диссертационного исследования разработана поэтапная стратегия структурно-функционального развития бизнес-экосистемы агропромышленного комплекса региона как среды реализации и совершенствования бизнес-процессов, ориентированная на приближение к целевой архитектуре интегральной ЦБЭ.

Количественное обоснование стратегии выполнено на основе данных бухгалтерской отчётности организаций АПК Омской области за 2022–2024 гг. В качестве исходной базы использованы показатели выручки и совокупных операционных затрат, рассчитанных как сумма себестоимости продаж, коммерческих и управленческих расходов. Для межрайонного сопоставления используется показатель удельной операционной затратности, характеризующий величину затрат на 1 рубль выручки.

В качестве целевого ориентира принят референсный уровень удельной затратности $Z_{ref}^{(3y)}$, рассчитанный по группе муниципальных районов, вошедших в нижний квартиль распределения по показателю затратности за трёхлетний период наблюдения. Экономический резерв снижения затрат определяется как положительное отклонение фактического уровня от референсного значения. Денежная оценка потенциального эффекта рассчитывается пропорционально масштабу хозяйственной деятельности района. Для этого величина резерва снижения удельной операционной затратности переводилась в стоимостное выражение с использованием показателя выручки организаций района.

Для типологизации муниципальных районов использована классификация по уровням зрелости, отражающим степень приближения $Z_{ref}^{(3y)}$. Порог T_1 соответствует 75-му процентилю группы лидеров, а T_2 определяется с учётом межквартильного размаха. В соответствии с рассчитанными пороговыми значениями муниципальные районы распределены по трём уровням зрелости: высокий ($Z_{r,2024} \leq T_1$), средний ($T_1 < Z_{r,2024} \leq T_2$) и низкий уровень ($Z_{r,2024} > T_2$). Результаты классификации представлены в таблице 4.

Таблица 4 – Классификация муниципальных районов Омской области по уровням зрелости на основе показателя удельной операционной затратности

Район	$Z_{r,2024}$	Уровень зрелости	Район	$Z_{r,2024}$	Уровень зрелости
Марьяновский	0,740	Высокий	Черлакский	0,924	Средний
Калачинский	0,795	Высокий	Русско-Полянский	0,925	Средний
Оконешниковский	0,815	Высокий	Большеуковский	0,943	Средний
Таврический	0,821	Высокий	Крутинский	0,950	Средний
Кормиловский	0,821	Высокий	Муромцевский	0,975	Низкий
Горьковский	0,823	Высокий	Омский	0,990	Низкий
Любинский	0,842	Высокий	Тевризский	0,991	Низкий
Большереченский	0,848	Высокий	Саргатский	1,006	Низкий
Павлоградский	0,857	Высокий	Полтавский	1,010	Низкий
Азовский	0,857	Высокий	Шербакульский	1,029	Низкий
Москаленский	0,859	Средний	Нововаршавский	1,036	Низкий
Исилькульский	0,875	Средний	Тарский	1,082	Низкий
Нижнеомский	0,878	Средний	Усть-Ишимский	1,093	Низкий
Тюкалинский	0,886	Средний	Седельниковский	1,209	Низкий
Одесский	0,907	Средний	Знаменский	1,346	Низкий
при	T_1	= 0,858;		T_2	= 0,953

Полученная типология муниципальных районов положена в основу сценарного моделирования, направленного на оценку траектории изменения удельной операционной затратности и соответствующего экономического эффекта на горизонте до 2036 г. В работе рассмотрены три сценария: инерционный, предполагающий сохранение текущих условий; реалистичный, ориентированный на постепенное достижение порогового уровня T_1 ; ускоренный, предполагающий приближение к референсному уровню лучших практик $Z_{ref}^{(3y)}$.

Динамика показателя затратности в сценариях S1 и S2 описывается фазной моделью частичной корректировки:

$$Z_{r,t+1}^{(s)} = Z_{r,t}^{(s)} - \lambda_s(t) (Z_{r,t}^{(s)} - Z^*) \quad (2)$$

где Z^* соответствует целевому ориентиру сценария, а $\lambda_s(t)$ задаёт фазно-зависимую скорость адаптации в соответствии с этапами дорожной карты внедрения.

Результаты моделирования показывают, что в реалистичном сценарии S1 число муниципальных районов со средним уровнем зрелости увеличивается с 9 до 18, а число районов с низким уровнем сокращается с 11 до 2. В ускоренном сценарии S2 формируется доминирование высокого уровня зрелости, охватывающее 28 районов, при полном исчезновении группы низкого уровня.

Сопоставление сценариев по экономическому результату показывает, что реалистичный сценарий S1 обеспечивает сокращение избыточных затрат. Ускоренный сценарий

рий S2 даёт более высокий эффект, однако требует существенно более интенсивных организационно-технологических изменений (Таблица 5).

Таблица 5 – Результаты сценарного моделирования экономического эффекта цифрового развития бизнес-процессов АПК Омской области

Сценарий	Избыточные затраты в 2036 г., млн руб.	Избыточные затраты за 2025-2036 гг., млн руб.	ΔZ к 2036 г.	Экономия к S0 в 2036 г., млн руб.	Экономия к S0 за 2025-2036 гг., млн руб.
S0 - инерционный	4325,58	51907,05	0	0	0
S1 - реалистичный	2915,64	41469,86	0,038	1409,94	10437,19
S2 - ускоренный	566,02	21648,58	0,093	3759,56	30258,47

Для формирования этапности перехода к интегральной модели ЦБЭ проведено агрегирование экспертных оценок по ключевым блокам цифровой зрелости (Рисунок 5). Наиболее высокий уровень развития зафиксирован по направлению цифровой доступности участников, тогда как наибольший дефицит выявлен в сфере управляемости экосистемы. Промежуточное положение занимают цифровая архитектура, сквозная цифровизация и интеграция участников. Полученные результаты использованы при разработке стратегии перехода к целевой модели ЦБЭ.

Стратегия включает три этапа: инициализацию, архитектурную трансформацию и экосистемную интеграцию.



Рисунок 5 – Сопоставление текущего состояния и целевых параметров цифровой зрелости региональной бизнес-экосистемы по укрупнённым блокам (составлено автором)

В качестве прикладных решений, обеспечивающих последовательное сокращение разрывов, предложены подключение к платформенным сервисам типа Smartseeds, внедрение регионального агромаркетплейса и формирование координационно-интеграционного контура на базе решений типа «Агропорт» (Таблица 6).

Поэтапная реализация указанных мероприятий позволяет перейти от качественного описания стратегии к количественной оценке её ожидаемых результатов.

Таблица 6 – Дорожная карта реализации цифровой бизнес-экосистемы АПК региона на 2025-2036 гг.

Этап	Период	Ключевое содержание	CAPEX за этап, млн руб.	Платные пользователи к концу этапа
Инициализация	2025-2026	Запуск базового функционала платформы, подключение пилотной группы, формирование цифровых профилей, обучение и начальные интеграции с ФГИС	200	300
Архитектурная трансформация	2027-2029	Внедрение ключевых модулей, запуск агромаркетплейса, развитие сквозных цифровых сценариев, интеграция с ИС участников	500	1700
Экосистемная интеграция	2030	Ввод централизованных функций управления, расширение сопряжения с государственными и отраслевыми системами, переход к устойчивому регламентному функционированию	200	2000
Эксплуатация	2031-2036	Масштабирование пользовательского контура, развитие сервисов, сопровождение, обновление модулей и оптимизация эксплуатационных затрат	–	2900

В этой связи по ключевым контрольным точкам – 2025, 2030 и 2036 гг. – выполнена расчётная оценка производственных и экономических эффектов, включающая сокращение потерь продукции, прирост товарного объёма, снижение избыточных затрат и изменение удельной затратности системы (Таблица 7).

Таблица 7 - Расчётная оценка эффектов реализации ЦБЭ АПК региона

Показатель	2025 факт	2030 прогноз	2036 прогноз
Базовый объём продукции, тыс. т (зерновые)	3 960,0		
Расчётный ценовой диапазон, тыс. руб./т (зерновые)	12,0		
Доля потерь продукции, % (зерновые)	8,0	5,5	4,0
Потери продукции, тыс. т (зерновые)	316,8	217,8	158,4
Дополнительный товарный объём, тыс. т (зерновые)	0	99,0	158,4
Дополнительный товарный объём, млн руб. (зерновые)	0	1 188,0	1 900,8
Снижение избыточных затрат по сценарию S1, млн руб.	113,32	931,50	1 409,94
Снижение избыточных затрат по сценарию S2, млн руб.	423,48	2 803,75	3 759,57
Накопленный эффект по сценарию S1, млн руб.	113,32	2 889,50	10 437,19
Накопленный эффект по сценарию S2, млн руб.	423,48	9 234,59	30 258,47
Снижение удельной затратности по сценарию S1, % к 2024 г.	0,36	2,79	4,28
Снижение удельной затратности по сценарию S2, % к 2024 г.	1,25	7,83	10,35

Представленные результаты показывают, что реализация стратегии формирует не только организационный, но и измеримый производственный и экономический эффект. Это, в свою очередь, требует обоснования параметров финансовой устойчивости платформенного контура и условий его перехода к самоокупаемости.

Финансовая модель стратегии предполагает смешанное финансирование капитальных затрат, постепенный переход эксплуатационного контура к самоокупаемости

за счёт формирования профессионального платного ядра пользователей и, при благоприятных параметрах монетизации, достижение полной окупаемости платформы. Подписочная модель включает базовый тариф в размере 24–48 тыс. руб. в год, расширенный тариф — 60–120 тыс. руб., корпоративный — 150–300 тыс. руб.; дополнительно предусматриваются транзакционные и сервисные поступления. Совокупный объём капитальных затрат по этапам реализации оценивается в 900 млн руб. При нижних параметрах тарифной модели достижение эксплуатационной самоокупаемости прогнозируется в интервале 2028–2030 гг.: при средней выручке 24 тыс. руб. на одного платного пользователя покрытие ОРЕХ достигается к 2034 г., при 30 тыс. руб. — к 2030 г., при 36 тыс. руб. — к 2029 г., при 48 тыс. руб. — к 2028 г. При более высоких параметрах монетизации, когда средняя выручка на одного платного пользователя достигает 150 тыс. руб. в год, устойчивое покрытие ОРЕХ обеспечивается с 2027 г., а полная окупаемость платформы становится достижимой к 2032 г.

Таким образом, развитие бизнес-экосистемы АПК региона требует поэтапного перехода к экосистемной архитектуре, обеспечивающей формирование единой цифровой среды взаимодействия участников. В реалистичном сценарии это позволяет сократить избыточные затраты к 2036 г. на 1,4 млрд руб. по сравнению с инерционным вариантом, а накопленный эффект за 2025–2036 гг. довести до 10,4 млрд руб. Помимо снижения издержек, реализация стратегии способствует сокращению потерь продукции и увеличению товарного объёма зернового подкомплекса на 158,4 тыс. т к 2036 г., что эквивалентно дополнительной продукции стоимостью около 1,9 млрд руб.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Развитие агропромышленного комплекса сопровождается усложнением взаимодействий и усилением роли распределённых бизнес-процессов. Логистическая система обеспечивает движение материальных, информационных и финансовых потоков, однако рост требований к адаптивности и необходимость согласования процессов ведут к переходу от линейных цепочек поставок к гибким бизнес-экосистемам с многосторонними связями и циркуляцией ресурсов. Цифровая бизнес-экосистема выступает адаптивной средой для участников агропродовольственной цепочки, обеспечивая согласование процессов на основе цифровых платформ, обмена данными и интеграции сервисов, что дополняет теорию межорганизационных взаимодействий в АПК в условиях цифровизации.

2. Исследование функционирования бизнес-экосистемы регионального АПК выявило ограниченность существующих подходов, не учитывающих различия между региональными и отраслевыми уровнями. В диссертации обосновано различие между «региональной бизнес-экосистемой» и «бизнес-экосистемой регионального АПК», основанное на пространственном масштабе и направленности бизнес-процессов. Установлено, что региональная бизнес-экосистема ориентирована на внутрирегиональную координацию, в то время как бизнес-экосистема регионального АПК включает межрегиональные и транс-

граничные взаимодействия. Это позволило классифицировать субъекты цифровой бизнес-экосистемы, что выявило структурную неоднородность процессов. Различия в масштабах и уровне цифровой зрелости субъектов требуют адаптивного подхода к цифровизации АПК, исключающего универсальные сценарии.

3. В России развитие взаимодействия в АПК движется от жёстких форм кооперации к гибким цифровым форматам. Кластерные модели остаются важными для производственной интеграции, но координация бизнес-процессов и обмен данными всё чаще осуществляются через цифровые платформы. Однако существующие решения не обеспечивают системной интеграции, что подтверждает необходимость разработки комплексной модели цифровой бизнес-экосистемы регионального АПК.

4. Агропромышленный комплекс Омской области формируется под влиянием внутренних и внешних факторов. АПК Омской области занимает 4-е место в СФО, формируя около 14% продукции округа при доле отрасли в валовой добавленной стоимости 8-10%. В производстве доминирует растениеводство (57%), где зерновые и зернобобовые занимают 72% региональных площадей. Внутренняя среда обладает аграрным и экспортным потенциалом благодаря географическому положению и транспортным коридорам. Многоукладная структура отличается неоднородностью условий и дифференциацией хозяйствующих субъектов (381 организация, 1789 КФХ и 231 тыс. ЛПХ). Ограничениями остаются кадровый дефицит, износ материально-технической базы и импортозависимость, что требует развития бизнес-экосистемы.

5. Разработан каскадно-итерационный алгоритм выбора и внедрения моделей цифровой бизнес-экосистемы регионального АПК, комплексно оценивающий экономические, организационные и социальные факторы. Оценка цифровой зрелости АПК Омской области выявила средний уровень (2,514 балла из 5). Это выше показателя по СФО (2,3662 балла), но ниже среднероссийского (2,83 балла). Результаты подтверждают фрагментарность цифровых решений и необходимость интеграции участников.

6. Разработаны три альтернативные модели цифровой бизнес-экосистемы регионального АПК, различающиеся по технологической сложности и охвату бизнес-процессов: «Агрологистика 2.0» (логистическая), «Инфраструктурный агромаркетплейс» (торгово-кооперационная) и «Сетевая платформа на основе блокчейн и IoT» (сквозной прослеживаемости). Ни одна из моделей не является универсальной, так как каждая охватывает отдельный функциональный контур и требует разного уровня готовности участников. Это обосновывает необходимость поэтапного и комбинированного формирования экосистемы, где модели взаимодополняют друг друга.

7. Разработана интегральная модель цифровой бизнес-экосистемы регионального АПК «Агрологистика 4.0», объединяющая платформенное взаимодействие, маркетплейсную координацию и доверенную прослеживаемость. Архитектура модели ориентирована на поэтапное объединение процессов снабжения, кооперации, сбыта и взаимодействия с госинформсистемами. Экспертная оценка показала низкий уровень структурной

связанности и готовность к внедрению на 51,41 из 96 баллов, что обосновывает необходимость поэтапного сценария цифровой трансформации – от цифровизации операций к платформенной интеграции и созданию доверенной цифровой среды.

8. Адаптация бизнес-экосистемы АПК к целевой архитектуре – поэтапный процесс, включающий оценку экономического резерва, типологизацию районов и разработку дорожной карты цифровой трансформации. Расчёты показывают межрайонную дифференциацию затратности, что подтверждает наличие резерва для повышения эффективности. В реалистичном сценарии годовая экономия составит 1,41 млрд руб., а накопленный эффект за 2025-2036 гг. – 10,44 млрд руб., позволит сократить число районов с низким уровнем зрелости. Реализация стратегии способствует сокращению потерь продукции и увеличению товарного объёма зернового подкомплекса на 158,4 тыс. т к 2036 г., что эквивалентно дополнительной продукции стоимостью около 1,9 млрд руб. Дорожная карта предусматривает переход от цифровизации к архитектурной трансформации, что снизит издержки и повысит интеграцию участников, подтверждая целесообразность формирования цифровой бизнес-экосистемы в Омской области.

СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ АВТОРОМ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

Статьи в научных изданиях, рекомендованных ВАК для публикации результатов диссертационных исследований:

1. Дегенгардт А.А. Цифровая логистическая экосистема как многоуровневый организационно-экономический механизм реализации бизнес-процессов предпринимательских структур регионального агропродовольственного рынка / А.А. Дегенгардт // Экономика, предпринимательство и право. – 2026. – Т. 16, № 6. – DOI 10.18334/err.16.6.126076. – EDN JRICCG.

2. Дегенгардт А.А. Сценарный анализ устойчивости продовольственных систем на основе модели «Агрологистика 4.0» и интегрального индекса / А.А. Дегенгардт, О.В. Шумакова, О. Н. Крюкова, А. А. Загоренко // Международный сельскохозяйственный журнал. – 2026. – № 1(410). – С. 65–72. – DOI 10.55186/25876740_2026_69_1_65. – EDN RWCAYP.

3. Дегенгардт А.А. Трансформация государственного регулирования продовольственных систем в условиях геополитических вызовов / О.В. Шумакова, О.Н. Крюкова, А. А. Загоренко, А. А. Дегенгардт // Экономика, труд, управление в сельском хозяйстве. – 2025. – № 11(130). – С. 50–59. – DOI 10.33938/2511-50. – EDN HHIGSM.

4. Дегенгардт А.А. Интегральная модель цифровой логистической экосистемы АПК региона на основе концепций «Агрологистика 2.0», «Инфраструктурный агромаркетплейс» и сети блокчейн-ИоТ / А.А. Дегенгардт, О.В. Шумакова // Экономика, предпринимательство и право. – 2025. – Т. 15, № 6. – С. 3897-3916. – DOI 10.18334/err.15.6.123368. – EDN LHJHDI.

5. Дегенгардт А.А. Цифровая трансформация логистики АПК в условиях институциональных барьеров: региональный кейс и международные ориентиры /

А.А. Дегенгардт, О.В. Шумакова // Наука о человеке: гуманитарные исследования. – 2025. – Т. 19, № 3. – С. 170-184. – DOI 10.57015/issn1998-5320.2025.19.3.16. – EDN KILASX.

6. Дегенгардт А.А. Оценка паттернов в цепочках добавленной стоимости продукции АПК / О.В. Шумакова, О.Н. Крюкова, А.А. Дегенгардт // Экономика сельского хозяйства России. – 2025. – № 1. – С. 31-40. – DOI 10.32651/251-31. – EDN DBPDGE.

Монографии:

7. Дегенгардт А.А. Развитие отраслевого аграрного рынка для обеспечения устойчивости продовольственных систем / О.В. Шумакова, О.Н. Крюкова, А.А. Дегенгардт, Е.С. Осипенко. – Омск : Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина, 2024. – 83 с. – ISBN 978-5-907872-88-2. – EDN SYEPIX.

Прочие публикации:

8. Дегенгардт А.А. Цифровые валюты центральных банков: экономические эффекты, международные кейсы и перспективы для России / А.А. Дегенгардт, О.В. Шумакова, О.Н. Крюкова, А.А. Загоренко // Современные тренды: экономика, право, общество : материалы Международной научно-практической конференции, Омск, 16 октября 2025 года. – Омск: Омский государственный аграрный университет им. П.А. Столыпина, 2025. – С. 296-301.

9. Дегенгардт А.А. Цифровизация АПК: современные реалии, проблемы и перспективы / А.А. Дегенгардт // Сибирская деревня: 70 лет с начала освоения целинных и залежных земель в России : материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 70-летию с начала освоения целинных и залежных земель в России, Омск, 06 июня 2024 года. – Омск: Омский государственный аграрный университет им. П.А. Столыпина, 2024. – С. 15-21. – EDN AAQXZI.

10. Дегенгардт А.А. Эволюционная концепция организационно-экономического механизма глубинной трансформации рыночных законов, процессов и барьеров в мировом сельском хозяйстве в условиях необходимости сохранения устойчивости продовольственных систем / О.В. Шумакова, О.Н. Крюкова, А.А. Дегенгардт, Е.С. Осипенко // Сибирская деревня: 70 лет с начала освоения целинных и залежных земель в России : материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 70-летию с начала освоения целинных и залежных земель в России, Омск, 06 июня 2024 года. – Омск: Омский государственный аграрный университет им. П.А. Столыпина, 2024. – С. 89-96. – EDN OYKPSL.

11. Дегенгардт А.А. Анализ актуальности применения кластерной политики в современных реалиях / А.А. Дегенгардт, О.В. Шумакова // Импортонезависимость и продовольственная безопасность: глобальные вызовы и стратегические тренды развития АПК в условиях трансформации международных экономических отношений : материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 105-летию со дня основания ФГБОУ ВО Омский ГАУ, Омск, 14 июня 2023 года. – Омск: Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина, 2023. – С. 341-345. – EDN OSIPQV.