

На правах рукописи



**ЗЛЫДНЕВ Михаил Иванович**

**РАЗВИТИЕ КОНТРАКТНЫХ ВЗАИМОДЕЙСТВИЙ  
ЭКОНОМИЧЕСКИХ АГЕНТОВ В ИННОВАЦИОННОЙ СРЕДЕ  
В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ**

Специальность 08.00.05 – Экономика и управление народным хозяйством  
(управление инновациями)

Автореферат  
диссертации на соискание ученой степени  
доктора экономических наук

Москва – 2022

Работа выполнена на научно-производственном предприятии «КлАСС».

Официальные  
оппоненты:

доктор экономических наук, профессор  
**Кушнир Андрей Михайлович**  
ФГБОУ ВО «Российский государственный  
университет им. А.Н. Косыгина», профессор  
кафедры экономики и менеджмента

доктор экономических наук, профессор  
**Лебедев Никита Андреевич**  
ФГБУН «Институт экономики Российской  
академии наук», ведущий научный сотрудник

доктор экономических наук, профессор  
**Шкодинский Сергей Всеволодович**  
ФГБУН «Институт проблем рынка Российской  
академии наук», заведующий лаборатории  
промышленной политики и экономической  
безопасности

Ведущая  
организация

**ФГБОУ ВО «Воронежский государственный  
технический университет»**

Защита диссертации состоится «20» мая 2022 года в 11-30 часов на заседании объединенного диссертационного совета Д 999.239.03, созданного на базе ФГБОУ ВО «Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых», ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева», ФГБОУ ВО «Волжский государственный университет водного транспорта» в ауд. 281 по адресу: 603950, г. Нижний Новгород, ул. Нестерова, д. 5.

С диссертацией можно ознакомиться в научно-технической библиотеке ФГБОУ ВО «Волжский государственный университет водного транспорта», на сайте ФГБОУ ВО «Волжский государственный университет водного транспорта» <http://www.vsuwt.ru/nauka/zashchita-dissertatsiy/obyavleniya>.

Автореферат разослан «    » марта 2022 года

Ученый секретарь

кандидат экономических наук  
диссертационного совета Д 999.239.03



О.В.Почекаева

## I. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Вопросы экономического взаимодействия в инновационной среде всегда были актуальными, но в последнее время их актуальность значительно возрастает, и это обусловлено, как глобальными, так и специфическими для России факторами.

В настоящее время практически признанным является утверждение о том, что в современной рыночной экономике формируется новая инновационная макросреда отношений между экономическими агентами, основанная на детальном согласовании различных действий в интересах обоюдной выгоды. При этом возникают специфические взаимодействия между экономическими агентами, которые называют конкордными, интеграционными или согласованными взаимодействиями. В таких взаимодействиях агенты кооперируются на взаимовыгодных условиях, создавая дополнительные конкурентные преимущества для участников инновационного процесса. Это обуславливает необходимость научного анализа процессов взаимодействия экономических агентов в инновационной среде для выработки эффективной модели стимулирования их взаимодействия со стороны государственных институтов, адекватной запросам и возможностям экономических агентов, а также интересам потребителей продукции участников взаимодействия. При этом в России повышенное прямое и косвенное присутствие государства в экономике в лице госкомпаний и госкорпораций, а так же связанных с ними постоянными взаимодействиями поставщиков, высокая доля государственных и муниципальных закупок ухудшают конкурентность инновационной среды, затрудняя реализацию моделей «открытых инноваций» и оптимальное перестроение цепей создания ценностей в интересах новых инновационных проектов.

Важнейшим условием развития взаимодействий является интеграция информационного пространства контрактации, позволяющая снизить степень информационной асимметрии рынков, создать условия применения алгоритмов оптимального выбора контрагентов, реализовать максимально объективный механизм допуска к государственным и муниципальным закупкам.

Процесс перехода к новому, шестому технологическому укладу, с одной стороны, предъявляет повышенные требования к качеству институтов и инфраструктуры контрактации, поскольку важнейшим признаком данного уклада является конвергенция нано-, био-, информационных и когнитивных технологий, требующая более широкого межотраслевого взаимодействия. С другой стороны, цифровая экономика, как начальный этап перехода к шестому технологическому укладу, открывает новые возможности по развитию контрактации.

Потребности в развитии организационной и информационной среды экономического взаимодействия промышленных предприятий нашли частичную реализацию в целом ряде организационных структур и информационных систем мезо- и макроэкономического уровня: центров субконтрактации, банков данных и информационных каталогов продукции и поставщиков, поддерживаемых на региональном или федеральном уровне бизнес-ассоциациями, органами власти,

в 2016 году принято решение о создании евразийской сети промышленной кооперации и субконтрактации в рамках ЕАЭС. Однако нерешенными являются проблемы как интеграции данных систем между собой в целях создания единого информационного пространства контрактации, так и разработки методологии поиска и отбора оптимальных контрагентов в условиях единого информационного пространства.

В связи с этим актуальной является проблема развития теоретических, методологических, методических основ анализа и управления процессами взаимодействия между экономическими агентами в инновационной среде, учитывающих новые возможности, открываемые цифровой экономикой для построения цепей создания ценности и организации взаимодействия.

Данные обстоятельства определяют актуальность темы диссертационного исследования, посвященного вопросам оценки и управления процессами взаимодействия экономических агентов в инновационной среде и их информационному обеспечению в условиях цифровой экономики.

**Степень разработанности научной проблемы.** Проведенное исследование вопросов взаимодействия предприятий в рамках инновационной среды базируется на принципах неоинституциональной экономической теории, раскрытой в трудах Р. Коуза, О. Уильямсона, включая его подход к регулятивным структурам и типологию институциональных высказываний Э. Остром, а так же их рассмотрением в трудах различных ученых, включая А.А. Аузана, Р.И. Капелюшникову, Дж. Коммонса, С.С. Винокурова, И.М. Гуровой, в работах А.А. Алексеева, Н.Е. Фоминой, К.В. Хлебникова, Е.Ю. Беляевой рассматриваются вопросы взаимосвязи отраслевой структуры, трансакционных издержек, построения цепей создания ценности и инновационного роста.

Понятие инновационной среды изучалось в трудах таких авторов, как М. Кастельс, В.Г. Матвейкин, С.И. Дворецкий, А.В. Евсеенко, Г.А. Унтура, Шабалтина Л.В., Новиков С.А., Кошелева Т.Н., Тихонова С.Е.

Подходы к моделированию процессов контрактного взаимодействия экономических агентов в инновационной среде были рассмотрены в ряде трудов: В.Н. Буркова, Т.Б. Ершовой, О.А. Рыцева, О.С. Калугиной, В.В. Кондратьева, А.В. Лысакова, Д.А. Новикова, А.Г. Чхартишвили, Н.В. Войтоловского, И.Г. Головцовой, А.В. Архипова, многокритериальных моделях Подиновского В. В., Ногина В. Д., Дубова Ю. А., Травкина С. И., Якимца В. Н. Кини Р.-Л., Райфы Х., теории корпоративного принятия решений Э. Мулена.

Проблемы организационно-управленческих инноваций в ходе развития сетевых взаимодействий компаний были всесторонне рассмотрены в трудах А.Е. Карлика, Л.В. Хоревой, В.В. Щербакова, Е.А. Горбашко, Н.А. Бонюшко, А.А. Семченко, В.В. Платонова, Г.А. Краюхина.

Вопросы цифровизации экономических взаимодействий на региональном и страновом уровне изучались в трудах В.В. Окрепилова, И.В. Чудиновских, И.А. Максимцева.

В России анализом проблем взаимодействий экономических агентов и их влияния на экономический рост занимаются учреждения Российской академии

наук, Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, Национальный исследовательский университет – Высшая школа экономики, Санкт-Петербургский государственный экономический университет, Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова, различные правительственные, общественные и коммерческие организации, включая Российский союз промышленников и предпринимателей, Торгово-промышленная палата Российской Федерации.

Указанными учеными, научно-образовательными, экспертно-консалтинговыми, общественными организациями и бизнес-ассоциациями были достигнуты важные теоретические и практические результаты в области анализа процессов контрактных взаимодействий в целом, отдельных аспектов контрактации в инновационной среде и ее информационного обеспечения. Однако проблемы разработки целостной методологии развития взаимодействия экономических агентов в инновационной среде в условиях цифровой экономики еще не получили комплексного исследования.

Актуальность научной проблемы разработки теоретических, методологических, методических основ оценки и управления процессами взаимодействия экономических агентов в инновационной среде, ее недостаточная теоретическая разработанность в экономической науке, высокая практическая значимость обусловили выбор темы диссертации, объекта, предмета, цели и задач диссертационной работы.

**Научная гипотеза** исследования состоит в научном предположении, что достижение национальных целей и реализация государственных приоритетов в области инновационного развития требует совершенствования методологии, методов и подходов к управлению контрактными взаимодействиями экономических агентов в инновационной среде, которые могут быть реализованы с использованием детерминированных и стохастических моделей оценки и управления процессами одиночного и группового взаимодействия экономических агентов. В свою очередь, использование данных моделей, безусловно, должно быть основано на формировании единого информационного пространства инновационной среды и учете роли институтов обеспечения контрактации.

**Объект исследования** – процессы контрактного взаимодействия экономических агентов в инновационной среде.

**Предмет исследования** – процесс формирования и обоснования теоретико-методологического и концептуального подходов к управлению контрактными взаимодействиями экономических агентов в инновационной среде.

**Цель диссертационного исследования** - разработка теоретических, методологических, методических основ развития контрактных взаимодействий экономических агентов в инновационной среде в условиях цифровой экономики для формирования эффективной инновационной инфраструктуры контрактации, отвечающей требованиям перехода к новому технологическому укладу.

В соответствии с поставленной целью в диссертации решаются следующие основные задачи исследования:

обосновать теоретические принципы применения процессного подхода к анализу конкордного взаимодействия экономических агентов, и сформулировать соотношение основных акторов и этапов взаимодействия;

ввести в научный оборот классификацию институтов поддержки контрактных отношений в инновационной среде;

уточнить современное состояние конкурентной среды в России и обосновать направления ее развития в интересах инновационного конкордного взаимодействия экономических агентов;

определить основные параметры взаимодействия экономических агентов, и обосновать целесообразность использования функции коллективного благосостояния экономических агентов как основной целевой функции их взаимодействия в инновационной среде;

разработать детерминированные модели оценки и управления процессами взаимодействия экономических агентов в инновационной среде в рамках безрисковых моделей контрактации;

предложить стохастическую модель оценки и управления процессом взаимодействия двух экономических агентов в инновационной среде в условиях неполной информации;

разработать ряд моделей оценки и управления процессами взаимодействия одного агента с несколькими для оптимизации отбора субконтракторов или партнеров цифровой платформы в стохастическом случае;

предложить детерминированные и стохастические модели оценки и управления процессами группового взаимодействия экономических агентов в инновационной среде;

разработать методологические основы формирования архитектуры единого информационного пространства контрактации в инновационной среде;

предложить методические подходы к развитию организационно-управленческого обеспечения единого пространства контрактации в инновационной среде в условиях цифровой экономики.

**Теоретическую и методологическую основу** диссертационного исследования составляют законы, закономерности и принципы экономической науки, ее категориальный аппарат, традиционные экономические методы: анализ, синтез и моделирование экономических процессов, системный и комплексный подход к исследуемым явлениям и процессам. В диссертации широко использованы ключевые положения трудов отечественных и зарубежных авторов в области менеджмента инноваций, институциональной экономической теории, теории фирмы.

**Информационную базу** диссертационной работы составили научные труды как отечественных, так и зарубежных авторов, материалы официальных органов Российской Федерации, в частности, Федеральной службы государственной статистики, Счетной палаты Российской Федерации, научные труды отечественных и зарубежных авторов, публикации в научной, периодической печати и электронных средствах информации, материалы научно-практических конференций и семинаров, данные личных исследований.

**Обоснованность и достоверность результатов исследования** результатов исследования, выдвинутых научных положений, сформулированных выводов и рекомендаций определяется использованием трудов отечественных и зарубежных ученых, проведенным библиографическим анализом и анализом нормативной базы, корректностью экономико-математических моделей и непротиворечивостью используемых в них допущений, соответствием полученных результатов результатам других исследователей в области экономики инноваций.

**Соответствие паспорту научной специальности.**

Проведенное исследование соответствует области, указанной в подпунктах 2.2. «Разработка методологии и методов оценки, анализа, моделирования и прогнозирования инновационной деятельности в экономических системах», 2.4. «Исследование интеграционных процессов в инновационной среде. Концепции обновлений и формы их практической реализации», 2.28. «Теория, методология и методы информационного обеспечения инновационной деятельности» паспорта специальности 08.00.05 – экономика и управление народным хозяйством (управление инновациями).

**Научная новизна исследования** определяется комплексным исследованием теоретических, методологических, методических вопросов развития контрактных взаимодействий экономических агентов в инновационной среде в условиях цифровой экономики, разработкой комплекса моделей оценки и управления процессами взаимодействия на основе развёртывания инновационной архитектуры контрактации на базе единой облачной цифровой платформы.

Наиболее существенные **научные результаты исследования, обладающие научной новизной и полученные лично соискателем:**

1. Обоснованы теоретические принципы применения процессного подхода к анализу структуры контрактного взаимодействия экономических агентов в инновационной среде, в соответствии с которым взаимодействие рассматривается как определенный процесс с рядом выделенных подпроцессов, и соотнесены параметры акторов и процессов взаимодействия (проектирование, поиск контрагента (контрагентов), ведение переговоров, выработка взаимоприемлемых условий, заключение, выполнение, завершение контракта) для получения интегральной оценки взаимодействия. Существенным отличием от ранее известных подходов является системное применение парадигмы конкордности (созидательно конкурентного взаимодействия). Предлагаемый процессный подход позволяет использовать формализованные методы и механизмы оценки и управления на основе целевых функций процессами конкордных взаимодействий между экономическими агентами в инновационной среде.

2. Введена в научный оборот классификация институтов обеспечения процессов взаимодействия экономических агентов в инновационной среде по критериям видов мер снижения информационной асимметрии и административному предотвращению оппортунизма (защите контрактов), впервые учитывающая системное многообразие форм регуляции в цифровых экосистемах, в том числе информационные и рейтингово-репутационные. Это позволяет предложить направления развития наиболее эффективных институтов в условиях современной ин-

новационной среды, обосновать выбор оптимальных форм регуляции в зависимости от степени информационной асимметрии цепи поставок в инновационной среде по классификации благ Нельсона-Дарби-Карни и разработать сетцентрический дизайн институтов поддержки контрактации.

3. Уточнено современное состояние конкурентной среды в России и обоснованы направления ее развития в интересах инновационного конкурентного взаимодействия экономических агентов: показано, что российская экономика в целом находится в состоянии умеренной конкуренции; невысокий уровень использования среднегодовой производственной мощности свидетельствует о недостаточной эффективности экономических взаимодействий; выявлено недостаточное развитие субконтрактации, олигопсония ряда ключевых рынков. Результаты анализа позволили обосновать, что совершенствование контрактации необходимо для развития инновационной среды за счет более гибкого построения цепочек создания ценности и, следовательно, обеспечения экономического роста на базе использования существующих производственных мощностей для продуктовых инноваций.

4. Обоснована целесообразность использования функции коллективного благосостояния экономических агентов как основной целевой функции их взаимодействия в инновационной среде; отличие от известных вариантов заключается в использовании утилитарной, обобщенной утилитарной, эгалитарной, обобщенной эгалитарной функции коллективного благосостояния агентов с целью учета различающихся интересов сторон конкурентного взаимодействия. Это позволило определить основные параметры этих функций, характеризующие процессы взаимодействия агентов: количество этапов взаимодействия, издержки взаимодействия и ограничения по ним, доходы, возникающие при взаимодействии и ограничения по ним.

5. Разработаны детерминированные модели оценки и управления процессами взаимодействия экономических агентов: модель взаимодействия двух экономических агентов, в которой целевой является пороговая функция, характеризующая соответствие параметров взаимодействия требованиям к ним, модели взаимодействия одного агента с несколькими, в которых оптимизируются различные функции коллективного благосостояния в рамках моделей линейного программирования. Отличие от известных моделей взаимодействия экономических агентов состоит в комплексном учете возможных функций коллективного благосостояния. Это позволяет моделировать различные варианты взаимодействия в инновационной среде в рамках смарт-контрактов, гарантийного посредничества и других безрисковых моделей контрактации.

6. Предложена стохастическая модель оценки и управления процессами взаимодействия экономических агентов в инновационной среде, в которой целевая функция взаимодействия - вероятность того, что пороговая функция, характеризующая соответствие параметров взаимодействия требованиям к ним, примет значение, равное единице. Отличие от известных моделей взаимодействия экономических агентов состоит в том, что пороговая функция рассматривается как случайная величина и оценка взаимодействия осуществляется на основе ее сто-



хастического сравнения с заданной величиной. Полученный результат может использоваться для выбора контрактных партнеров и выстраивания кооперации заданного уровня качества в условиях неполной информации.

7. Разработаны ряд моделей оценки и управления процессами взаимодействия в инновационной среде одного агента с несколькими в стохастическом случае, в которых оптимизируются математические ожидания различных функций коллективного благосостояния в рамках M-моделей стохастического программирования. Модель является новой. Модели могут быть использованы для оптимизации отбора субконтракторов или партнеров цифровой платформы.

8. Предложены детерминированные и стохастические модели оценки и управления процессами группового взаимодействия экономических агентов в инновационной среде; каждый из экономических агентов, входящих в некоторую группу, формируемую для реализации конкретного инновационного проекта (проектов), может участвовать во взаимодействии со всеми остальными агентами (включая и разные головные компании), или с их частью. В качестве основных показателей, характеризующих взаимодействие экономических агентов использованы аддитивные утилитарные функции коллективного благосостояния, представляющие собой либо доходы (частные, суммарные), издержки (частные, суммарные) либо их математические ожидания. Отличие от известных моделей взаимодействия состоит в реализации в них согласованного группового выбора, позволяющего получить синергетический эффект взаимодействия. Модели могут использоваться для образования сетцентрических инновационных альянсов и оптимального отбора их участников.

9. Разработаны методологические основы формирования архитектуры системы обеспечения контрактации в инновационной среде на принципах объединения государственных и негосударственных систем защиты контрактов, трансляции рыночной информации, фактов и оценок результатов взаимодействия на основе технологии распределенного реестра вида «эксклюзивный блокчейн». В отличие от ранее предлагавшихся вариантов данный подход предлагает создание единого информационного пространства обеспечения контрактации в инновационной среде, реализующего принципы частно-государственного информационного партнерства. Это позволит обеспечить реализацию функции электронной торговой площадки, интеграцию и обновление данных реестров деловой репутации, осуществления, защиты, распространения и обобщения итогов рикарданских и смарт-контрактов.

10. Предложены методические подходы к развитию организационно-управленческого обеспечения единого пространства контрактации в инновационной среде в условиях цифровой экономики: совершенствование системы прослеживаемости товародвижения с помощью «интернета вещей» и ее интеграция с механизмом токенизации активов (создания цифровых копий активов и прав на них); внедрение механизма псевдо смарт-контрактов за счет гарантийного сопровождения и переход к подлинным смарт-контрактам после внедрения «цифрового рубля»; формирование институтов защиты и исполнения рикарданских контрактов на основе специализированного арбитража (ПУСВ-провайдеров),

интегрированного в цифровую платформу контрактации. Данные подходы, в отличие от ранее известных, предлагают комплексный подход к регулированию контрактации в инновационной среде, позволяя существенно снизить транзакционные издержки и внедрить детерминированные модели алгоритмизации конкордных взаимодействий.

**Теоретическая значимость** диссертационного исследования заключается в том, что содержащиеся в нем научные положения, выводы и рекомендации дополняют методический арсенал исследования процессов взаимодействия экономических агентов в инновационной среде в части обоснования целесообразности использования функции коллективного благосостояния как основного критерия управления, разработки экономико-математических моделей управления взаимодействиями.

**Практическая значимость исследования** диссертации заключается в том, что в ней разработан методический инструментарий, а также практические рекомендации по оценке и управлению процессами взаимодействия экономических агентов в инновационной среде.

**Апробация и внедрение результатов исследования.** Основные теоретические, методические и практические результаты диссертационного исследования докладывались и обсуждались на международных, всероссийских научно-методических конференциях и форумах, а именно:

Международной научно-практической конференции «Спецсредства нелегального действия» (Москва, 2012 г.), Международной научно-практической конференции «Новейшие тенденции в области конструирования и применения баллистических материалов и средств защиты» (Москва, 2012 г.), Международной научно-технической конференции «Метрология, стандартизация, качество: теория и практика» (Омск, 2017 г.), Международной конференции «Национальная концепция качества: государственная и общественная защита прав потребителей» (Санкт-Петербург, 2018 г.), Международной научно-практической конференции «Управление качеством» (Москва, 2018 г.), Международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы геодезии, кадастра, рационального земле- и природопользования» (Тюмень, 2019 г.), Первом национальном отраслевом форуме «Стандартизация – 2019» (Санкт-Петербург, 2019 г.), Инновационно-техническом форуме «SAY FUTURE: MOSCOW-2019» (Москва, 2019 г.), Первом национальном отраслевом форуме «Стандартизация – 2019» (Санкт-Петербург, 2019 г.), Международном технологическом форуме «Российская неделя стандартизации» (Санкт-Петербург, 2020 г.), Международной научной конференции «Стандартизация и техническое регулирование: современное состояние и перспективы развития» (Москва, 2020 г.), Всероссийской научно-практической конференции «Актуальные проблемы защиты и безопасности» (Санкт-Петербург, 2021 г.).

Полученные результаты и рекомендации нашли практическое применение при разработке методического обеспечения оценки и управления процессами взаимодействия ИТ-предприятия в рамках обслуживания информационной инфраструктуры ООО «СПО», что подтверждено актом о внедрении.

Отдельные результаты диссертационного исследования реализованы в учебном процессе Академии стандартизации, метрологии и сертификации.

**Публикация результатов исследования.** Основные теоретические и прикладные результаты диссертационного исследования публиковались регулярно автором лично и в соавторстве, всего по теме диссертации опубликовано 37 научных работ, в том числе: 26 статей в изданиях, рекомендованных ВАК при Минобрнауки России, 2 монографии, 5 статей в изданиях, индексируемых в международных базах цитирования. Общий объем печатных работ составил 44,2 п.л., в том числе авторский вклад – 27,8 п.л. При этом все результаты, представленные в научных публикациях в соавторстве, получены лично автором.

**Структура и объем диссертационной работы.** Диссертационная работа состоит из введения, пяти глав, заключения, списка литературы. Диссертация изложена на 331 странице, список литературы включает 293 наименования.

## **2. ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ И РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ, ВЫНОСИМЫЕ НА ЗАЩИТУ**

### **1. Применение процессного подхода к анализу конкурентной структуры контрактного взаимодействия экономических агентов в инновационной среде**

Экономические агенты – это самостоятельные структурные единицы, осуществляющие принятие и практическую реализацию разнообразных экономических решений. По мнению Р. Коуза причина появления фирмы как экономического агента заключается в том, что рынок в ряде случаев предполагает наличие весьма значимых транзакционных издержек. При этом основные издержки связаны с отсутствием информации о ценах и затратах на ее поиск, на отдельных рынках эти издержки пытаются минимизировать, но исключить их полностью не удается. О. Уильямсон дополнил и развил теорию фирмы, выделив два основных мотива объединения экономических агентов в рамках внутрифирменного административного регулирования – ограниченная рациональность, включающая в себя как нехватку информации о контрагентах (включая и ситуацию информационной асимметрии, когда контрагентам известно о себе больше, нежели агенту), так и нехватку когнитивных способностей для ее обработки, и борьба с оппортунизмом контрагентов. Если же экономические агенты объединены в фирму, проблема оппортунизма решается административным управлением, равно как и часть причин ограниченной рациональности – нехватка информации, включая ситуацию информационной асимметрии. С другой стороны, при объединении в фирму экономические агенты, как правило, теряют право на остаточный доход, являющийся наиболее эффективной мотивацией к инновационной деятельности, а деятельность по администрированию фирмы так же имеет свои издержки.

При этом необходимо выделить третью инстанцию процесса взаимодействия экономических агентов - «governance structures» (регулятивные структуры, или же институты обеспечения контрактации), которые могут преследовать как

общественные интересы (например, защиту интересов третьих лиц и общества в целом), так и частные (извлечение выгоды из выполнения функций арбитра экономических взаимодействий).

Расширяя понятие, предложенное М. Кастельсом, под инновационной средой предлагается понимать совокупность отношений экономических агентов и регулятивных структур, разделяющих общие ценности, направленные на генерирование нового знания, новых процессов и новых продуктов. Соответственно, в данном случае под конкордностью мы понимаем состояние созидательной, а не антагонистической конкуренции с вступлением во взаимодействия, основанные на общих ценностях (то есть в рамках общей инновационной среды).

Под согласованным взаимодействием экономических агентов будем понимать такое их взаимодействие, при котором интересы сторон определены, согласованы и реализуются совместным действием для достижения общей цели.

В этом случае взаимодействие экономических агентов можно рассматривать как определенный социально-экономический процесс, включающий последовательность подпроцессов (действий), сопровождающихся определенными транзакционными издержками и в некоторых случаях опосредуемый институтом обеспечения контрактации, по поиску контрагента (контрагентов), проектированию контракта, ведению переговоров для выработки взаимоприемлемых условий (позиций) по контракту, его заключение, выполнение, завершение и оценку результата.

Предлагаемый процессный подход позволяет использовать развиваемые далее методы и механизмы оценки и управления процессами взаимодействий между экономическими агентами в инновационной среде.

## **2. Классификация институтов обеспечения процессов взаимодействия экономических агентов в инновационной среде.**

Общая теория фирмы и регулятивных структур развивается уже более пятидесяти лет и хорошо исследована как зарубежными, так и отечественными учеными. Однако переход к цифровой экономике революционизировал деятельность регулятивных структур инновационной среды, породил их новые виды, которые нуждаются как в теоретико-методологическом исследовании, так и в разработке методов и моделей оценки и управления процессами взаимодействия экономических агентов с их участием.

Классификацию современных регулятивных структур, характерных для инновационной среды цифровой экономики, предлагается построить на основании двух критериев – информационного (какого рода информация распространяется и кем удостоверяется) и административного (какие механизмы по борьбе с оппортунизмом и защите контрактов существуют). В рамках терминологии институционального анализа Э. Остром, информационные методы защиты контрактации обеспечивают поддержание институциональных «норм», т. е. принятых в бизнес-сообществе вариантов действий (стратегий поведения), отклонение от которых вызывает негативную реакцию у участников сообщества за счет репутационных механизмов, действенность которых зависит от информационной среды, обеспечивающей быструю и достоверную трансляцию сведений о пове-

дении экономического агента, отклоняющегося от нормального; а административные (от лат. *administratio* управление, руководство) методы защиты поддерживают институциональные «правила», т.е. стратегии поведения, защищенные внешней руководящей инстанцией, имеющей право налагать определенные санкции в ответ на нарушение правил (отключать от информационного сервиса обеспечения контрактации, налагать штрафные санкции и т.д. и т.п.). Административные методы защиты контрактов предусматриваются ГОСТ Р ИСО 9000-2015, которым предусмотрено понятие ПУСВ-провайдера: «провайдер процесса урегулирования спорных вопросов (*dispute resolution process provider*) (ПУСВ-провайдер (*DRP-provider*) Лицо или организация, организующая и выполняющая процесс урегулирования спорных вопросов вне организации, управляющая им. Как правило, ПУСВ-провайдер является юридическим лицом, независимым от организации или частного лица, а также от истца».

Все перечисленные варианты рассматриваются как дополнительные по отношению к двум основным – самостоятельному поиску информации и судебной защите контрактов.

С точки зрения информационного аспекта деятельности регулятивных структур в инновационной среде цифровой экономики, они могут использовать следующие виды информации о качестве контрагентов и их товаров, работ, услуг – информацию, полученную из открытых источников или от заинтересованных сторон; информацию, подтвержденную третьей стороной (сертифицированную); информацию, подтвержденную государством; информацию, подтвержденную в рамках системы распределенного реестра всеми участниками системы. Информация о качестве товаров, работ, услуг, или же качестве самого контрагента (его опыте и деловой репутации), подтвержденная третьей стороной, является более достоверной, нежели полученная из открытых источников или представленная заинтересованным лицом. Информация, подтвержденная государством, имеет еще более высокую степень доверия (однако, в настоящее время такая информация недостаточно распространена – в области товаров, работ, услуг деятельность Национальной системы сертификации (НСС) находится на начальном этапе развития, а в области деловой репутации государством ведется лишь «антирейтинг» - Реестр недобросовестных поставщиков, хотя планируется введение государственного рейтинга деловой репутации). Информация, вносимая в информационные системы распределенного реестра, в равной степени доступна и подтверждена всеми участниками системы и не может быть фальсифицирована.

С административной точки зрения, институты управления контрактацией могут вообще не иметь инструментов защиты контрактов, имея чисто справочно-информационный характер, могут защищать достоверность предоставляемой информации (в т.ч. с помощью ее предварительной проверки, публикации опровержений и отзыве, а так же исключения экономического агента из числа своих клиентов), могут защищать контракты с помощью специальных механизмов (разрешение конфликтов с помощью механизмов ПУСВ провайдеров различных форм: саморегулируемых организаций, третейских судов, гарантийного посредничества между контрагентами), современные информационные технологии, по-

мимо реализации на новом организационно-техническом уровне вышеперечисленных вариантов, предложили принципиально новый – автоматизированный самоисполняющийся цифровой контракт (смарт-контракт).

Цифровизация экономики, прежде всего, расширила информационные возможности институтов контрактации, при этом накопленное количество изменений перешло в новое качество: возможность резкого, при определенных условиях вплоть до нуля, снижения трансакционных издержек поиска контрагента на всем пространстве экономической деятельности внутри страны или регионального объединения, имеющих соответствующие информационные системы.

Существующие варианты сочетания информационных и регулятивных аспектов проанализированы в таблице 1, которая позволяет так же прогнозировать появление новых институтов контрактации, использующих альтернативные сочетания информационных и административных методов регулирования.

Следует отметить, что представленные в таблицы варианты институтов поддержания контрактации являются примерами и не имеют на данный момент однозначной трактовки, поскольку под одним и тем же термином могут подразумеваться разные реализации сочетания информационных и административных функций. В частности, информационный агрегатор может как нести ответственность перед клиентами, так и не нести ее, в зависимости от соответствия критериям агрегатора, установленным Законом о защите прав потребителей и постановлением Пленума Верховного Суда РФ от 26.06.2018 № 26 «О некоторых вопросах применения законодательства о договоре перевозки автомобильным транспортом грузов, пассажиров и багажа и о договоре транспортной экспедиции».

Таблица 1 - Виды институтов поддержания контрактации в цифровой экономике

Информац. критерий / Админ. критерий	Информация из открытых источников	Информация, удостоверяемая третьей стороной	Информация, удостоверяемая государством
Защита контрактов не предусмотрена	Информационный посредник	-	-
Защищается достоверность информации	Информационный агрегатор	Реестр сертификатов	Государственный реестр сертификатов
Защищаются заключенные контракты с помощью саморегулирования или третейских судов	СРО, бизнес-ассоциации, торгово-промышленные палаты	Торговые площадки с интегрированной системой сертификации	Торговые площадки, координированные с механизмами национальной системы сертификации
Защищаются заключенные контракты с помощью	Информационный агрегатор в смысле «Закона о	Информационный агрегатор в смысле «Закона о защите прав	Информационный агрегатор в смысле «Закона о

Информац. Админ. критерий / критерий	Информация из открытых источников	Информация, удостоверяемая третьей стороной	Информация, удостоверяемая государством
гражданской ответственности структуры, обеспечившей сделку	защите прав потребителей»	потребителей» с интегрированной системой сертификации	защите прав потребителей», координированный с механизмами национальной системы сертификации
Защищаются заключенные контракты с помощью гарантийного посредничества	Информационный агрегатор-гарант	Информационный агрегатор-гарант с интегрированной системой сертификации	Информационный агрегатор-гарант, координированный с механизмами национальной системы сертификации
Контракты автоматизировано исполняются	Система смарт-контрактации	Система смарт-контрактации с интегрированными машино-понимаемыми стандартами	Система рикарданской смарт-контрактации с интегрированными машиночитаемыми стандартами и сертификационными механизмами национальной системы сертификации

Анализ практических вариантов реализации институтов поддержки контрактации показал, что возможности цифровизации в настоящее время используются далеко не полностью, что объясняется особенностями целеполагания отдельных экономических субъектов, вступающих в противоречие с потребностями инновационного развития экономики страны в целом на основе совершенствования конкурентной среды.

Исследование выделило следующие основные проблемы.

Во-первых, государственное регулирование новых, сформированных в рамках цифровой экономики способов защиты контрактов и внесудебного разрешения конфликтов в инновационной среде находится на начальном этапе развития: ответственность информационных агрегаторов закреплена только в отношениях, регулируемых законодательством о защите прав потребителя, и не полностью охватывает различные виды информационных агрегаторов; государством не принята целостная стратегия регулирования и стимулирования негосударственных институтов обеспечения контрактации, характерных для цифровой экономики, таких, как цифровые платформы.

Во-вторых, тенденция к доминированию частных цифровых платформ как институтов контрактации пока превалирует над тенденцией создания самоуправляемых структур именно в области обеспечения контрактов, хотя подобные структуры уже существуют для совместного регулирования инновационной деятельности и ее стандартизации (в частности, в лице объединений в рамках Национальной технологической инициативы, которую в работе предлагается рассматривать как прообраз самоуправляемого цифрового института контрактации будущего). Таким образом, выявлен недостаточный уровень практического применения рекомендаций ГОСТ Р ИСО 9000:2015 относительно применения ПУСВ-провайдеров для удовлетворения требований заинтересованных сторон в случае возникновения спорных вопросов.

Вместе с тем, исследование позволило сделать вывод, что уже существующий уровень цифровизации институтов обеспечения контрактации позволил существенно снизить информационную неопределенность и риск оппортунизма, допуская, тем самым, возможность использования стохастических, а в некоторых случаях и детерминированных моделей оценки и управления процессами контрактации в инновационной среде, рассматриваемых далее.

### **3. Современное состояние конкурентной среды в России и направления ее развития в интересах инновационного взаимодействия экономических агентов.**

Основные оценки состояния конкурентной среды в России производятся, во-первых, Федеральной антимонопольной службой (далее – ФАС), и, во-вторых, Аналитическим центром при Правительстве Российской Федерации (далее – Аналитический центр).

Ухудшение конкурентной среды в России эксперты ФАС связывают именно с недостаточной развитостью МСП и негативными тенденциям в этой сфере. Другим негативным фактором, ухудшающим конкурентную среду, является высокая доля государственного сектора.

Еще одной важной угрозой конкуренции ФАС считает картели и другие ограничивающие конкуренцию соглашения, но в области промышленности процент зафиксированных нарушений невелик.

По данным авторского сопоставления отраслевых индексов Герфиндаля-Гиршмана, в 2018-2019 годах уменьшилось число низкоконцентрированных отраслей, выросло число среднеконцентрированных, то есть общий уровень конкуренции несколько снизился, однако в таких отраслях с развитой контрактацией, как производство компьютеров, электронных и оптических изделий, электрического оборудования, автотранспортных средств, прицепов и полуприцепов, прочего оборудования зафиксированы низкие величины концентрации и высококонкурентная среда.

По результатам опроса Аналитического центра доля предпринимателей, оценивающих конкуренцию как высокую, в 2020 году составила 49%, как низкую – 24%. То есть в целом уровень конкуренции может быть расценен как умеренно высокий. Наивысший уровень конкуренции отмечается респондентами из таких отраслей промышленности как машиностроение и химическая, кроме того,



высокая конкуренция в ИТ-секторе, что подтверждает объективные данные рассмотрения индексов Герфиндаля-Гиршмана. Самым популярным способом повышения конкурентоспособности ежегодно остается снижение себестоимости (59% респондентов в 2020 году).

Следует отметить, что в числе предложенных в опросе методов вообще не указаны оптимизация цепи поставок, совершенствование контрактных отношений с поставщиками, указаны лишь отдельные аспекты совершенствования контрактации с потребителями – «новые маркетинговые стратегии» и «расширение сети филиалов и представительств».

Потенциал развития контрактных взаимодействий можно косвенно оценить с помощью анализа недозагрузки производственных мощностей, в особенности в тех отраслях промышленности, для которых характерна обширная субконтрактация. Безусловно, значительная доля недозагрузки может объясняться факторами спроса, однако само наличие свободных мощностей означает потенциал быстрого восстановительного роста, в том числе и за счет поиска новых клиентов, реструктуризации хозяйственных связей, снижения издержек за счет оптимального выбора контрагентов (это является тем более важным, что российским рынкам, как показали опросы, свойственна достаточно высокая чувствительность спроса по цене: 59% респондентов опроса Аналитического центра при Правительстве Российской Федерации отметили, что при увеличении цены продукции на 15% объем их продаж сократится более чем на 15%).

В целом по группе инновационно активной промышленности высоких переделов (в качестве образца изучалось «Производство машин и оборудования, электрооборудования, электронного и оптического оборудования, транспортных средств и оборудования») за последние 10 лет (2010-19) из 14 исследованных категорий уровень использования упал по восьми, вырос по четырем и колеблется вокруг одного уровня по двум. Ни по одной категории уровень загруженности не превышает 60%, лишь по трем находится в районе 50-60%, по подавляющему большинству остальных – в интервале 20-30%.

Результаты изучения отчетов о состоянии конкурентной среды позволяют сделать выводы: в среднем, отечественная экономика живет в состоянии умеренной, иногда высокой конкуренции. При этом, однако, конкурентная среда существенно деформирована избыточным присутствием государственных компаний. Среди основных путей повышения конкурентоспособности предприятия видят снижение затрат на производство и реализацию, новые стратегии продвижения, переоборудование производства; в то же время не задействованы синергетические резервы повышения конкурентоспособности, основанные на переходе к принципам конкордности как «созидательной конкуренции», основанной на разделении общих ценностей и стремлении к совместной деятельности для общего развития рыночного сегмента, предоставлению расширенной потребительской ценности, переходу от парадигмы конкуренции как игры с нулевой суммой к парадигме взаимно выгодных взаимодействий на растущем рынке. Повышение коэффициента использования производственных мощностей требует развития моделей управления контрактацией и соответствующей информационной поддержки.

#### 4. Целесообразность использования функции коллективного благосостояния экономических агентов как основной целевой функции их взаимодействия в инновационной среде.

Рассмотрим некоторый экономический агент (обозначим этот агент индексом 0), который осуществляет взаимодействие с другими экономическими агентами в инновационной среде.

Каждый из этапов взаимодействия экономических агентов может быть описан (охарактеризован) следующими отличительными характеристиками (параметрами):

$k$  – количество последовательных этапов взаимодействия;

$n$  – количество экономических агентов, с которыми происходит взаимодействие экономического агента (обозначенного индексом 0, 0-го экономического агента);

$Iz_{0j} = (Iz_{0j1}, Iz_{0j2}, \dots, Iz_{0jk})$  – издержки, связанные с взаимодействием 0-го экономического агента (агента, обозначенного индексом 0) с  $j$ -тым экономическим агентом на соответствующих этапах  $1, 2, \dots, k$ ;  $j = 1, 2, \dots, n$ ;

$Iz_{j0} = (Iz_{j01}, Iz_{j02}, \dots, Iz_{j0k})$  – издержки, связанные с взаимодействием  $j$ -го экономического агента (агента, обозначенного индексом  $j$ ) с 0-ым экономическим агентом на соответствующих этапах  $1, 2, \dots, k$ ;  $j = 1, 2, \dots, n$ ;

$OIz_{0j} = (OIz_{0j1}, OIz_{0j2}, \dots, OIz_{0jk})$  – ограничения по издержкам, связанным с взаимодействием 0-го экономического агента (агента, обозначенного индексом 0) с  $j$ -тым экономическим агентом на соответствующих этапах  $1, 2, \dots, k$ ;  $j = 1, 2, \dots, n$ ;

$OIz_{j0} = (OIz_{j01}, OIz_{j02}, \dots, OIz_{j0k})$  – ограничения по издержкам, связанным с взаимодействием  $j$ -го экономического агента (агента, обозначенного индексом  $j$ ) с 0-ым экономическим агентом на соответствующих этапах  $1, 2, \dots, k$ ;  $j = 1, 2, \dots, n$ ;

$D_{0j} = (D_{0j1}, D_{0j2}, \dots, D_{0jk})$  – доходы, связанные с взаимодействием 0-го экономического агента (агента, обозначенного индексом 0) с  $j$ -тым экономическим агентом на соответствующих этапах  $1, 2, \dots, k$ ;  $j = 1, 2, \dots, n$ ;

$D_{j0} = (D_{j01}, D_{j02}, \dots, D_{j0k})$  – доходы, связанные с взаимодействием  $j$ -го экономического агента (агента, обозначенного индексом  $j$ ) с 0-ым экономическим агентом на соответствующих этапах  $1, 2, \dots, k$ ;  $j = 1, 2, \dots, n$ ;

$OD_{0j} = (OD_{0j1}, OD_{0j2}, \dots, OD_{0jk})$  – ограничения по доходам, связанным с взаимодействием 0-го экономического агента (агента, обозначенного индексом 0) с  $j$ -тым экономическим агентом на соответствующих этапах  $1, 2, \dots, k$ ;  $j = 1, 2, \dots, n$ ;

$OD_{j0} = (OD_{j01}, OD_{j02}, \dots, OD_{j0k})$  – ограничения по доходам, связанным с взаимодействием  $j$ -го экономического агента (агента, обозначенного индексом  $j$ ) с 0-ым экономическим агентом на соответствующих этапах  $1, 2, \dots, k$ ;  $j = 1, 2, \dots, n$ ;

$OSIz_{0j}$  – ограничения по суммарным издержкам, связанным с взаимодействием 0-го экономического агента (агента, обозначенного индексом 0) с  $j$ -тым экономическим агентом  $j = 1, 2, \dots, n$ ;

$OSIz_{j0}$  – ограничения по суммарным издержкам, связанным с взаимодействием  $j$ -го экономического агента (агента, обозначенного индексом  $j$ ) с 0-ым экономическим агентом  $j = 1, 2, \dots, n$ ;

$OSD_{0j}$  – ограничения по суммарным доходам, связанным с взаимодействием 0-го экономического агента (агента, обозначенного индексом 0) с  $j$ -тым экономическим агентом  $j = 1, 2, \dots, n$ ;

$OSD_{j0}$  – ограничения по суммарным доходам, связанным с взаимодействием  $j$ -го экономического агента (агента, обозначенного индексом  $j$ ) с 0-ым экономическим агентом  $j = 1, 2, \dots, n$ .

Во взаимодействии, особенно в согласованном взаимодействии, экономических агентов принимают участие, как минимум, две стороны, поэтому при оценке взаимодействия должны быть интересы обеих сторон, следовательно, показатель взаимодействия целесообразно определить через функцию коллективного благосостояния. Наиболее часто используют следующие функции коллективного благосостояния:

- утилитарная

$$SWF(Fp) = \sum_{j=1}^m fp_j,$$

где  $m = n+1$  – количество агентов,

$fp_j$  – индивидуальные полезности  $j$ -го агента;

- обобщенная утилитарная

$$SWF(Fp) = \sum_{j=1}^m g_j(fp_j),$$

где  $g_j(\cdot)$  – возрастающие функции;

- эгалитарная

$$SWF(Fp) = \min_j(fp_j),$$

- обобщенная эгалитарная

$$SWF(Fp) = \min_j(\mu_j fp_j),$$

где  $\mu_j \geq 0$ .

Наряду с приведенными функциями коллективного благосостояния будем использовать функции и более общего вида:

$$SWF(Fp) = \psi(Fp),$$

где  $\psi(\cdot)$  – некоторая функция.

Тогда показатель взаимодействия экономических агентов может быть записан в виде:

$$ПК = \psi(Iz, D),$$

где  $Iz$  – вектор, характеризующий издержки взаимодействия экономических агентов, вида:

$$Iz = (Iz_{0j}, Iz_{j0}, OIz_{0j}, OIz_{j0}, OSIz_{0j}, OSIz_{j0}; j=1, 2, \dots, n);$$

$D$  – вектор, характеризующий доходы взаимодействия экономических агентов, вида:

$$D = (D_{0j}, D_{j0}, OD_{0j}, OD_{j0}, OSD_{0j}, OSD_{j0}; j=1,2,\dots,n).$$

Данный показатель взаимодействия экономических агентов вида  $ПК = \psi(Iz, D)$  далее будет уточняться и конкретизироваться с учетом имеющейся в наличии информации о процессе (и каждом из этапов) взаимодействия агентов.

Исходя из определения взаимодействия экономических агентов как меры соответствия характеристик (взаимодействия) потребностям или ожиданиям агентов, функцию коллективного благосостояния целесообразно определить в таком виде, который бы учитывал выполнение требований по доходам и издержкам для каждого агента и для каждого этапа взаимодействия. Для данных целей может быть использована пороговая функция. Напомним, что булева функция  $F: \{0,1\}^m \rightarrow \{0,1\}$  называется пороговой, если существует линейное неравенство с действительными коэффициентами  $a_i$

$$\sum_{j=1}^m a_j x_j \leq b,$$

которое выполнено на тех и только тех наборах,  $\tilde{x} = (x_1, x_2, \dots, x_m)$ , для которых  $F(\tilde{x}) = 0$ . Коэффициенты  $a_i$  называются весами,  $b$  – порогом.

Определим следующие булевы переменные:

$$x_{12j} = \begin{cases} 1, & \text{если } Iz_{12j} < OIz_{12j}; \\ 0, & \text{если } Iz_{12j} \geq OIz_{12j}; \end{cases} \quad x_{21j} = \begin{cases} 1, & \text{если } Iz_{21j} < OIz_{21j}; \\ 0, & \text{если } Iz_{21j} \geq OIz_{21j}; \end{cases}$$

$$y_{12j} = \begin{cases} 1, & \text{если } D_{12j} > OD_{12j}; \\ 0, & \text{если } D_{12j} \leq OD_{12j}; \end{cases} \quad y_{21j} = \begin{cases} 1, & \text{если } D_{21j} > OD_{21j}; \\ 0, & \text{если } D_{21j} \leq OD_{21j}; \end{cases}$$

где  $j = 1, 2, \dots, k$ .

$$z_{12} = \begin{cases} 1, & \text{если } SIz_{12} < OSIz_{12}; \\ 0, & \text{если } SIz_{12} \geq OSIz_{12}; \end{cases} \quad z_{21} = \begin{cases} 1, & \text{если } SIz_{21} < OSIz_{21}; \\ 0, & \text{если } SIz_{21} \geq OSIz_{21}; \end{cases}$$

$$u_{12} = \begin{cases} 1, & \text{если } SD_{12} > OSD_{12}; \\ 0, & \text{если } SD_{12} \leq OSD_{12}; \end{cases} \quad u_{21} = \begin{cases} 1, & \text{если } SD_{21} > OSD_{21}; \\ 0, & \text{если } SD_{21} \leq OSD_{21}. \end{cases}$$

Определим следующие булевы переменные (векторные):

$$X_{12} = (x_{121}, x_{122}, \dots, x_{12k}); \quad X_{21} = (x_{211}, x_{212}, \dots, x_{21k}); \quad Y_{12} = (y_{121}, y_{122}, \dots, y_{12k});$$

$$Y_{21} = (y_{211}, y_{212}, \dots, y_{21k}); \quad X = (X_{12}, X_{21}); \quad Y = (Y_{12}, Y_{21}); \quad Z = (z_2, z_{21});$$

$$U = (u_{12}, u_{21}); \quad V = (X, Y, Z, U) = (v_1, v_2, \dots, v_q).$$

Размерность вектора  $V$  равна  $q = 4(k + 1)$ .

Тогда функцию коллективного благосостояния взаимодействующих экономических агентов можно определить как пороговую функцию следующего вида:

$$SWF = \begin{cases} 1, & \prod_{j=1}^q v_j = 1, \\ 0, & \prod_{j=1}^q v_j = 0. \end{cases} \quad (1)$$

В последнем соотношении  $\Pi$  – оператор произведения булевых переменных.

Данная функция коллективного благосостояния как характеристика взаимодействия экономических агентов является довольно «жесткой» пороговой функцией. Она принимает только два значения 0, 1 и она не очень чувствительна к изменениям параметров взаимодействия агентов, тем не менее, она дает оценку взаимодействия экономических агентов.

### **5. Детерминированные модели оценки и управления процессами взаимодействия экономических агентов в инновационной среде.**

Модель взаимодействия одного агента с несколькими в детерминированном случае возникает, когда агент выбирает субконтракторов в условиях модели контрактации с гарантированным результатом. Такая модель, согласно вышеприведенной классификации, может возникнуть, в частности, в ситуации смарт-контракта на поставку токенизированного товара, когда физическое наличие товара поставлено во взаимно однозначное соответствие с наличием цифровых прав на него (токена), и сделка представляет собой самоисполняющийся цифровой контракт – автоматизированное списание денежных средств в обмен на товарный токен. По мере развития системы смарт-контрактов подобные ситуации могут возникать не только с поставками единичных товаров, но и с более объемными деловыми взаимодействиями, в том случае, когда требуемое благо существует у поставщика или же может быть гарантированно произведено, его качество может быть проверено в момент поставки (инспекционный тип блага). Помимо самоисполняемого в цифровой среде смарт-контракта, в качестве безрискового может рассматриваться рикардианский контракт – криптографически защищенный документ, одновременно удовлетворяющий требованиям человеческой и машиннопонимаемости и имеющий юридическую силу. Рикардианский контракт может быть реализован в виде смарт-контракта (отличительным признаком которого является именно самоисполнение) или же защищаться посредством обычной судебной системы, но высокая точность и достоверность рикардианского контракта для реализации его преимуществ в области оперативности защиты требуют гарантий внесудебного исполнения. Еще одним вариантом модели контрактации с гарантированным результатом может являться сделка через посредство цифровой платформы контрактации или же саморегулируемой организации контрактации, которые имеют возможность гарантировать поставку типового блага, выбирая из ряда поставщиков.

В данном случае агент может сосредоточиться на выборе оптимального подбора контрагентов в рамках детерминированной модели.

Рассмотрим ситуацию, когда один агент взаимодействует с  $n$  ( $n > 1$ ) экономическими агентами (как и ранее обозначим его индексом 0). Все параметры (и соответствующие обозначения), характеризующие процессы взаимодействия агентов, аналогичны параметрам, приведенным выше. Пусть взаимодействие экономических агентов происходит в условиях, когда ресурсы, которые может выделить агент (нулевой агент), ограничены некоторой величиной  $OSI_{z_0}$ , меньшей, чем величина ограничения по суммарным издержкам его взаимодействия со всеми  $n$  агентами, т.е. имеет место неравенство:

$$\sum_{j=1}^n I z_{0j} > OSI z_B. \quad (2)$$

Следовательно, нулевой агент вынужден взаимодействовать не со всеми  $n$  экономическими агентами, а только с частью из них. Определим множество булевых переменных  $\alpha = (\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_n)$ , характеризующих процесс взаимодействия экономических агентов. Если  $\alpha_j = 0$ , то нулевой агент не взаимодействует с  $j$ -ым агентом, если  $\alpha_j = 1$ , то нулевой агент взаимодействует с  $j$ -ым агентом,  $j = 1, 2, \dots, n$ . Тогда одним из условий взаимодействия нулевого экономического агента с остальными агентами должно быть условие, задаваемое следующим неравенством:

$$\sum_{j=1}^n \alpha_j I z_{0j} \leq OSI z_B. \quad (3)$$

Необходимость учета ограничения (3) приводит к нескольким задачам управления процессами взаимодействия экономических агентов. Приведем некоторые из этих задач.

Пусть в качестве функции коллективного благосостояния выступают суммарные доходы взаимодействующих агентов (утилитарная функция), тогда функция коллективного благосостояния будет иметь вид:

$$SWF = \sum_{j=1}^n \alpha_j (D_{0j} + D_{j0}). \quad (4)$$

Определим также в соответствии с соотношением (1) частные функции коллективного благосостояния взаимодействия двух экономических агентов: нулевого и  $j$ -го агентов ( $j = 1, 2, \dots, n$ ): соответственно нулевого агента с  $j$ -ым -  $SWF_{0j}$  и  $j$ -го агента с нулевым -  $SWF_{j0}$ . При этом в общем случае  $SWF_{0j} \neq SWF_{j0}$ .

Задача управления процессом взаимодействия экономических агентов в инновационной среде в итоге сводится к задаче выбора агентов, при взаимодействии с которыми будет максимальным суммарный доход и будут выполнены ограничения по издержкам и доходам, а также ограничения по частным функциям коллективного благосостояния, т.е. необходимо определить такие переменные  $\alpha_j, j = 1, 2, \dots, n$ , что

$$\sum_{j=1}^n \alpha_j (D_{0j} + D_{j0}) \rightarrow \max; \quad (5)$$

$$\sum_{j=1}^n \alpha_j I z_{0j} \leq OSI z_B; \quad (6)$$

$$\sum_{j=1}^n \alpha_j D_{0j} \geq OD_B; \quad (7)$$

$$\alpha_j = 0,1; j = 1,2, \dots, n; \quad (8)$$

$$\alpha_j SWF_{0j} = 1; j = 1,2, \dots, n; \quad (9)$$

$$\alpha_j SWF_{j0} = 1; j = 1,2, \dots, n. \quad (10)$$

В соотношении (7)  $OD_B$  – ограничение по доходам нулевого агента.

Задача, определяемая соотношениями (5) – (10), относится к классу задач линейного программирования, которая может быть решена с использованием типовых пакетов программ решения задач линейного программирования.

Пусть в качестве функции коллективного благосостояния взаимодействующих агентов выступает утилитарная функция – суммарные издержки взаимодействующих агентов. Функция коллективного благосостояния будет иметь вид:

$$SWF = \sum_{j=1}^n \alpha_j (Iz_{0j} + Iz_{j0}). \quad (11)$$

Задача управления процессом взаимодействия экономических агентов в инновационной среде в итоге сводится к задаче выбора агентов, при взаимодействии с которыми будут минимальными суммарные издержки и будут выполнены ограничения по издержкам и по доходам, а также ограничения по частным функциям коллективного благосостояния, т.е. необходимо определить такие переменные  $\alpha_j, j = 1,2, \dots, n$ , что

$$\sum_{j=1}^n \alpha_j (Iz_{0j} + Iz_{j0}) \rightarrow \min; \quad (12)$$

$$\sum_{j=1}^n \alpha_j Iz_{0j} \leq OSIz_B; \quad (13)$$

$$\sum_{j=1}^n \alpha_j D_{0j} \geq OD_B; \quad (14)$$

$$\alpha_j = 0,1; j = 1,2, \dots, n; \quad (15)$$

$$\alpha_j SWF_{0j} = 1; j = 1,2, \dots, n; \quad (16)$$

$$\alpha_j SWF_{j0} = 1; j = 1,2, \dots, n. \quad (17)$$

Задача, определяемая соотношениями (12) – (17), также относится к классу задач линейного программирования, которая может быть решена с использованием типовых пакетов программ решения задач линейного программирования.

### **6. Стохастическая модель оценки и управления процессами взаимодействия экономических агентов в инновационной среде.**

Выше предполагалось, что все основные характеристики (параметры) взаимодействия экономических агентов являются детерминированными величинами, но, как правило, они таковыми являются далеко не во всех случаях. Более общими моделями взаимодействия являются модели, в которых часть (или все) характеристики взаимодействия являются недетерминированными величинами. В частности, такие модели возникают в случае взаимодействия с контрагентами, чье качество каким-либо образом удостоверено (например, репутационной сертификацией третьей стороной или же сведениями из государственных информационных систем), но эта информация объясняет лишь вероятность достижения успешного результата взаимодействия, а само по себе исполнение контракта не гарантируется.

Рассмотрим также взаимодействие двух экономических агентов и сохраним все обозначения параметров взаимодействия аналогичными рассмотренным, но при этом следующие параметры:

$Iz_{12} = (Iz_{121}, Iz_{122}, \dots, Iz_{12k})$  – издержки, связанные с взаимодействием первого экономического агента со вторым экономическим агентом на соответствующих этапах  $1, 2, \dots, k$ ;

$Iz_{21} = (Iz_{211}, Iz_{212}, \dots, Iz_{21k})$  - издержки, связанные с взаимодействием второго экономического агента первым экономическим агентом на соответствующих этапах  $1, 2, \dots, k$ ;

$D_{12} = (D_{121}, D_{122}, \dots, D_{12k})$  – доходы, связанные с взаимодействием первого экономического агента со вторым экономическим агентом на соответствующих этапах  $1, 2, \dots, k$ ;

$D_{21} = (D_{211}, D_{212}, \dots, D_{21k})$  – доходы, связанные с взаимодействием второго экономического агента с первым экономическим агентом на соответствующих этапах  $1, 2, \dots, k$

будем рассматривать как случайные величины.

Все параметры ограничений будем рассматривать как детерминированные величины.

Аналогично определим функцию коллективного благосостояния взаимодействующих экономических агентов в виде (1). В данном случае функция коллективного благосостояния является случайной величиной, т.к. каждая из булевых переменных  $v_j$  является случайной величиной, тогда вместо соотношения (1) для оценки качества следует использовать вероятность того, что случайная величина SWF примет значение равное единице, т.е.

$$P_k = P(SWF = 1). \quad (18)$$

Здесь  $P_k$  – показатель взаимодействия экономических агентов.

Соотношение (18) можно переписать в виде:



$$P_k = P(SWF = 1) = P\left(\prod_{j=1}^q v_j = 1\right). \quad (19)$$

Полагая случайные величины  $v_i$  и  $v_j$  при  $i \neq j$  независимыми, получим

$$P_k = \prod_{j=1}^q P(v_j = 1). \quad (20)$$

Правую часть последнего соотношения можно переписать в виде:

$$\prod_{j=1}^q P(v_j = 1) = \prod_{j=1}^q P(Pv_j \geq (\leq) OPv_j). \quad (21)$$

Здесь  $Pv_j$  – параметр взаимодействия экономическим агентов;

$OPv_j$  – ограничение на параметр взаимодействия экономических агентов.

К числу параметров взаимодействия, как и ранее, относятся параметры, задаваемые множествами:  $Iz_{12}, Iz_{21}, D_{12}, D_{21}, SIz_{12}, SIz_{21}, SD_{12}, SD_{21}$

К числу ограничений на параметры взаимодействия относятся параметры, задаваемые множествами:  $OIz_{12}, OIz_{21}, OD_{12}, OD_{21}, OSIz_{12}, OSIz_{21}, OSD_{12}, OSD_{21}$ .

Для решения задачи управления процессом взаимодействия экономических агентов необходимо определить вероятность того, что параметр взаимодействия агентов не меньше (не больше) величины ограничений на данный параметр.

Пусть параметр взаимодействия  $Pv_j$  – есть нормально распределенная случайная величина с математическим ожиданием, равным  $m_{vj}$  и дисперсией  $D_{vj}$ , тогда вероятность того, что параметр взаимодействия экономических агентов  $Pv_j$  не меньше детерминированной величины  $OPv_j$ , определится следующим соотношением:

$$P(Pv_j \geq OPv_j) = 0,5 - \Phi\left(\frac{OPv_j - m_{vj}}{\sqrt{D_{vj}}}\right). \quad (22)$$

Вероятность того, что параметр взаимодействия экономических агентов  $Pv_j$  не больше детерминированной величины  $OPv_j$ , определится следующим соотношением

$$P(Pv_j \leq OPv_j) = 0,5 + \Phi\left(\frac{OPv_j - m_{vj}}{\sqrt{D_{vj}}}\right). \quad (23)$$

В соотношениях (22) и (23)  $\Phi(x)$  есть табулированная функция Лапласа.

Таким образом, для управления процессом взаимодействия экономических агентов в инновационной среде необходимо определить вероятности того, что соответствующий параметр их взаимодействия не меньше (не больше) чем величина ограничений на него и далее в соответствии с соотношением (19) найти вероятность того, что функция коллективного благосостояния экономических агентов будет равна единице.

### **7. Ряд моделей оценки и управления процессами взаимодействия в инновационной среде одного агента с несколькими в стохастическом случае.**

Данные модели могут применяться в ситуации, когда один агент подбирает себе некоторое число субконтракторов для совместной инновационной деятельности.

Рассмотрим ситуацию, когда один агент взаимодействует с  $n$  ( $n > 1$ ) экономическими агентами (как и ранее обозначим его индексом 0). Все параметры (и соответствующие обозначения), характеризующие процессы взаимодействия агентов, аналогичны параметрам, приведенным выше. Сохраним все обозначения параметров взаимодействия:

$Iz_{0j} = (Iz_{121}, Iz_{122}, \dots, Iz_{12k})$  – издержки, связанные с взаимодействием нулевого экономического агента с  $j$ -ым экономическим агентом на соответствующих этапах  $1, 2, \dots, k$ ;

$Iz_{j0} = (Iz_{j01}, Iz_{j02}, \dots, Iz_{j0k})$  – издержки, связанные с взаимодействием  $j$ -го экономического агента с нулевым экономическим агентом на соответствующих этапах  $1, 2, \dots, k$ ;

$D_{0j} = (D_{0j1}, D_{0j2}, \dots, D_{0jk})$  – доходы, связанные с взаимодействием нулевого экономического агента с  $j$ -ым экономическим агентом на соответствующих этапах  $1, 2, \dots, k$ ;

$D_{j0} = (D_{j01}, D_{j02}, \dots, D_{j0k})$  – доходы, связанные с взаимодействием  $j$ -го экономического агента с нулевым экономическим агентом на соответствующих этапах  $1, 2, \dots, k$

будем рассматривать как случайные величины.

Все параметры ограничений будем рассматривать как детерминированные величины.

Пусть взаимодействие экономических агентов происходит в условиях, когда ресурсы, которые может выделить агент (нулевой агент), ограничены некоторой величиной  $OSIz_B$  (детерминированной величиной).

Определим аналогично (детерминированному случаю взаимодействия двух агентов) множество булевых переменных  $\alpha = (\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_n)$ , характеризующих процесс взаимодействия экономических агентов. Если  $\alpha_j = 0$ , то нулевой агент не взаимодействует с  $j$ -ым агентом, если  $\alpha_j = 1$ , то нулевой агент взаимодействует с  $j$ -ым агентом,  $j = 1, 2, \dots, n$ . Тогда одним из условий взаимодействия нулевого экономического агента с остальными агентами могут быть следующие условия:

$$M\left(\sum_{j=1}^n \alpha_j Iz_{0j}\right) \leq OSIz_B \quad (24)$$

или

$$P\left(\sum_{j=1}^n \alpha_j I z_{0j} \leq O S I z_B\right) \geq P_0. \quad (25)$$

В последних соотношениях:

$M(\cdot)$  - оператор математического ожидания;

$M\left(\sum_{j=1}^n \alpha_j I z_{0j}\right)$  – математическое ожидание суммарных издержек,

возникающих при взаимодействии нулевого агента с остальными агентами;

$P\left(\sum_{j=1}^n \alpha_j I z_{0j} \leq O S I z_B\right)$  – вероятность того, суммарные издержки не

превышают величины ограничений;

$P_0$  – заданный уровень вероятности, который должен быть обеспечен при выборе нулевым экономическим агентом соответствующих экономических агентов для взаимодействия.

Необходимость учета ограничения (24), (25) приводит к нескольким задачам управления процессом взаимодействия экономических агентов в инновационной среде. Рассмотрим наиболее общую из них. В качестве функции коллективного благосостояния взаимодействующих агентов выступают две функции: математическое ожидание суммарных взвешенных доходов и математическое ожидание суммарных взвешенных издержек взаимодействующих агентов.

Задача управления процессом взаимодействия экономических агентов в итоге сведена к задаче выбора агентов, при взаимодействии с которыми будет максимальным математическое ожидание суммарных взвешенных доходов, будут минимальным математическое ожидание суммарных взвешенных издержек взаимодействующих агентов и будут выполнены ограничения по издержкам и доходам, а также ограничения по частным функциям коллективного благосостояния, т.е. необходимо определить такие переменные  $\alpha_j, j = 1, 2, \dots, n$ , что

$$M\left(\sum_{j=1}^n \alpha_j (\beta_j D_{0j} + \gamma_j D_{j0_{0j}})\right) \rightarrow \max; \quad (26)$$

$$M\left(\sum_{j=1}^n \alpha_j (\beta_j I z_{0j} + \gamma_j I z_{j0})\right) \rightarrow \min; \quad (27)$$

$$M\left(\sum_{j=1}^n \alpha_j \beta_j I z_{0j}\right) \leq O S I z_B; \quad (28)$$

$$M\left(\sum_{j=1}^n \alpha_j \beta_j D_{0j}\right) \geq O D_B; \quad (29)$$

$$\alpha_j = 0,1; j = 1,2, \dots, n; \quad (30)$$

$$\alpha_j P(\text{SWF}_{0j} = 1) \geq P_{s_0}; j = 1,2, \dots, n; \quad (31)$$

$$\alpha_j P(\text{SWF}_{j0} = 1) \geq P_{s_0}; j = 1,2, \dots, n; \quad (32)$$

$$\sum_{j=1}^n \beta_j = 1; \quad (33)$$

$$\sum_{j=1}^m \gamma_j = 1. \quad (34)$$

Задача, определяемая соотношениями (26) – (34), относится к классу задач многокритериальных задач, которая может быть решена методом «утопической точки».

### **8. Детерминированные и стохастические модели оценки и управления процессами группового взаимодействия экономических агентов в инновационной среде.**

Проблема анализа группового взаимодействия возникает, когда несколько экономических агентов (компаний) участвуют в реализации одного инновационного проекта или же организуют саморегулируемую организацию для институционального и инфраструктурного обеспечения инновационного развития в той или иной сфере. В частности, платформой для подобного объединения в области инновационных проектов является Национальная технологическая инициатива, объединяющая ряд участников в рамках выделенных ключевых рынков будущего – Аэронет, Нейронет, Сейфнет и т.д. Когда речь идет о выработке общей позиции в отношении развития отрасли или рынка, формировании нормативного обеспечения, рабочие группы по рынкам имеют открытый характер, привлекая всех заинтересованных участников. Однако практическая реализация совместных проектов (так называемых комплексных интегрированных проектов (КИП), в терминологии, используемой в рамках Аэронет) требует отбора из множества участников рынка оптимального состава альянса.

При этом каждый из экономических агентов может участвовать во взаимодействии со всеми остальными агентами (включая и разные головные компании), реализующими проект (проекты), или с их частью. Далее головные компании рассматриваем также как и экономические агенты, у которых могут быть несколько иные частные показатели. В качестве основных показателей, характеризующих взаимодействие экономических агентов использованы аддитивные утилитарные функции коллективного благосостояния, представляющие собой либо доходы (частные, суммарные), либо издержки (частные, суммарные).

Пусть некоторая группа экономических агентов, реализующая определенный проект (проекты), состоит из  $n$  агентов. Оставим в силе все обозначения параметров взаимодействия экономических агентов, принятые ранее. Далее обозначим

$$D = \begin{pmatrix} D_{11} & D_{12} & \dots & D_{1n} \\ D_{21} & D_{22} & \dots & D_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ D_{n1} & D_{n2} & \dots & D_{nn} \end{pmatrix}, \quad OD = \begin{pmatrix} OD_{11} & OD_{12} & \dots & OD_{1n} \\ OD_{21} & OD_{22} & \dots & OD_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ OD_{n1} & OD_{n2} & \dots & OD_{nn} \end{pmatrix},$$

$$Iz = \begin{pmatrix} Iz_{11} & Iz_{12} & \dots & Iz_{1n} \\ Iz_{21} & Iz_{22} & \dots & Iz_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ Iz_{n1} & Iz_{n2} & \dots & Iz_{nn} \end{pmatrix}, \quad OIz = \begin{pmatrix} OIz_{11} & OIz_{12} & \dots & OIz_{1n} \\ OIz_{21} & OIz_{22} & \dots & OIz_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ OIz_{n1} & OIz_{n2} & \dots & OIz_{nn} \end{pmatrix},$$

$D$  как матрицу доходов (частных доходов), возникающих при взаимодействии агентов, входящих в группу,  $D_{ij}$  – доход, возникающий у  $i$ -го агента при взаимодействии с  $j$ -ым агентом, при этом  $D_{ij} \neq D_{ji}$ .  $D_{ij} = 0$  при  $i = j$ ;

$OD$  как матрицу ограничений по доходам (частным ограничениям по доходам), возникающих при взаимодействии агентов, входящих в группу,  $OD_{ij}$  – ограничение по доходу, возникающего у  $i$ -го агента при взаимодействии с  $j$ -ым агентом, при этом  $OD_{ij} \neq OD_{ji}$ .  $OD_{ij} = 0$  при  $i = j$ ;

$Iz$  как матрицу издержек (частных издержек), возникающих при взаимодействии агентов, входящих в группу,  $Iz_{ij}$  – издержки, возникающие у  $i$ -го агента при взаимодействии с  $j$ -ым агентом, при этом  $Iz_{ij} \neq Iz_{ji}$ .  $Iz_{ij} = 0$  при  $i = j$ ;

$OIz$  как матрицу ограничений по издержкам (частным ограничениям по издержкам), возникающих при взаимодействии агентов, входящих в группу, здесь  $OIz_{ij}$  – ограничение по издержкам, возникающим у  $i$ -го агента при взаимодействии с  $j$ -ым агентом. В общем случае  $OIz_{ij} \neq OIz_{ji}$ .  $OIz_{ij} = 0$  при  $i = j$ .

Обозначим

$$A = \begin{pmatrix} \alpha_{11} & \alpha_{12} & \dots & \alpha_{1n} \\ \alpha_{21} & \alpha_{22} & \dots & \alpha_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ \alpha_{n1} & \alpha_{n2} & \dots & \alpha_{nn} \end{pmatrix}$$

как матрицу, характеризующую организацию взаимодействия экономических агентов, входящих в группу или матрицу взаимодействия группы агентов. При этом  $\alpha_{ij} = 1$ , если  $i$  – ый экономический агент взаимодействует с  $j$  – ым агентом и  $\alpha_{ij} = 0$ , если между ними нет взаимодействия;  $\alpha_{ij} = \alpha_{ji}$ ;  $\alpha_{ij} = 0$ ,  $i = j$ .

Приведем одну из задач для детерминированного и стохастического случаев.

**Детерминированный случай.** В качестве оптимизируемой функции коллективного благосостояния используется функция – суммарные доходы экономических агентов, входящих в группу, то задача организации группового взаимодействия экономических агентов сводится к задаче выбора для каждого агента предпочтительных агентов из группы при взаимодействии с которыми будет максимальным суммарный доход и будут выполнены ограничения по издержкам и доходам для каждого агента из группы, т.е. необходимо определить такие переменные  $\alpha_{ij}$ ,  $i = 1, 2, \dots, n$ ;  $j = 1, 2, \dots, n$  или матрицу взаимодействия группы агентов  $A$ , что

$$\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n \alpha_{ij} (D_{ij} + D_{ji}) \rightarrow \max; \quad (35)$$

$$\sum_{i=1}^n \alpha_{ji} I_{z_{ji}} \leq OI_{z_{0j}}, \quad j = \overline{1, n}; \quad (36)$$

$$\sum_{i=1}^n \alpha_{ji} D_{ji} \geq OD_{0j}, \quad j = \overline{1, n}; \quad (37)$$

$$\alpha_{ij} SWF_{ij} = 1; \quad i = \overline{1, n}; \quad j = \overline{1, n}; \quad (38)$$

$$\alpha_{ij} = 0, 1; \quad i = \overline{1, n}; \quad j = \overline{1, n}. \quad (39)$$

В соотношении (36)  $OI_{z_{0j}}$  – ограничение по суммарным издержкам для  $j$  – го агента.

В соотношении (37)  $OD_{0j}$  – ограничение по суммарным доходам для  $j$  –го агента.

Частная функция коллективного благосостояния  $SWF_{ij}$  определяется соотношением:

$$SWF_{ij} = \begin{cases} 1, & D_{ij} \geq OD_{0j}, I_{z_{ij}} \leq OI_{z_{0j}}, \\ 0, & \text{в противном случае.} \end{cases}$$

Задача, определяемая соотношениями (35) – (39), относится к классу задач линейного программирования, которая может быть решена с использованием типовых пакетов программ решения задач линейного программирования.

Стохастический случай. В качестве оптимизируемой функции коллективного благосостояния используется утилитарная функция – математическое ожидание суммарных доходов экономических агентов, входящих в группу. В этом случае задача организации группового взаимодействия экономических агентов сводится к задаче выбора для каждого агента предпочтительных агентов из группы, при взаимодействии с которыми будет максимальным математическое ожидание суммарного дохода группового взаимодействия и будут выполнены ограничения по математическим ожиданиям издержек и математическим ожиданиям доходов для каждого агента из группы, т.е. необходимо определить такие переменные  $\alpha_{ij}$ ,  $i = 1, 2, \dots, n$ ;  $j = 1, 2, \dots, n$  или матрицу взаимодействия группы агентов  $A$ , что

$$M\left(\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n \alpha_{ij} (I_{z_{ij}} + I_{z_{ji}})\right) \rightarrow \min; \quad (40)$$

$$M\left(\sum_{i=1}^n \alpha_{ji} I_{z_{ji}}\right) \leq OI_{z_{0j}}, \quad j = \overline{1, n}; \quad (41)$$

$$M\left(\sum_{i=1}^n \alpha_{ji} D_{ji}\right) \geq OD_{0j}, \quad j = \overline{1, n}; \quad (42)$$

$$\alpha_{ij} P(SWF_{ij} = 1) \geq Ps_0; i = \overline{1, n}; j = \overline{1, n}; \quad (43)$$

$$\alpha_{ij} = 0,1; i = \overline{1, n}; j = \overline{1, n}. \quad (44)$$

В соотношении (41)  $OIz_{0j}$  – ограничение по суммарным издержкам для  $j$  – го агента.

В соотношении (42)  $OD_{0j}$  – ограничение по суммарным доходам для  $j$  –го агента.

В соотношении (43)  $P(SWF_{ij} = 1)$  – вероятность того, что частная функция коллективного благосостояния  $SWF_{ij}$  равна 1,  $Ps_0$  - ограничение на данную вероятность.

Задача, определяемая соотношениями (40) – (44), относится к классу  $M$  - задач стохастического линейного программирования, которая может быть решена с использованием типовых пакетов программ решения задач линейного программирования.

Таким образом, организация группового взаимодействия базируется на решении задачи выбора для каждого агента группы предпочтительных агентов для взаимодействия по критерию максимума (минимума) функции коллективного благосостояния при ограничениях на величину доходов и издержек для каждого агента. В качестве функций коллективного благосостояния могут выступать суммарные доходы, суммарные издержки и разница между суммарными доходами и издержками группы агентов. Представленные модели позволяет не только решать прямую задачу – задачу организации взаимодействия экономических агентов, но и решать обратную задачу – задачу оценки уже организованного взаимодействия, определяя ее эффективность по требуемым (задаваемым) функциям коллективного благосостояния. В диссертации выполнена практическая апробация разработанного методического обеспечения оценки и повышения взаимодействия экономических агентов. Приведем здесь пример использования модели организации взаимодействия экономических агентов для случая, когда один агент (головной агент) взаимодействует с несколькими экономическими агентами (пятнадцатью) в рамках реализации определенного проекта. В таблицах 2, 3 приведены исходные данные по доходам и издержкам головного агента  $D_{0j}$ ,  $Iz_{0j}$  ( $j = 1,2,\dots,15$ ), доходам агентов  $D_{j0}$ , представленные в усл. ед., результаты ( $j = 1,2,\dots,15$ ) и варианты оптимальной организации взаимодействия  $\alpha_j$  при фиксированных частных функциях коллективного благосостояния  $SWF_{0j} = SWF_{j0}$  ( $j = 1,2,\dots,15$ ).

Таблица 2. Оптимальная организация взаимодействия агентов

№ п/п	1	2	3	4	5	6	7	8
$D_{0j}$	1301	1496	1723	1852	1771	1998	1375	1375
$D_{j0}$	797	805	1281	988	1411	1313	1304	1275
$Iz_{0j}$	870	823	598	659	761	516	580	579
$SWF_{0j}$	1	1	1	1	0	1	0	1
$SWF_{j0}$	1	1	1	1	0	1	0	1
A	0	0	1	1	1	1	1	0

Таблица 2 (продолжение)

№ п/ п	9	10	11	12	13	14	15
$D_{0j}$	1725	1614	1169	1607	1091	1319	1584
$D_{j0}$	1131	1374	812	1379	1341	1293	1238
$Iz_{0j}$	788	515	509	508	687	915	805
$SWF_{0j}$	0	1	1	1	1	1	0
$SWF_{j0}$	0	1	1	1	1	1	0
A	1	1	0	1	0	0	0

Для варианта организации взаимодействия, представленного в таблице 2 (последняя строка  $\alpha$ ) ограничение по доходам для головного агента 10000 усл. ед., ограничение по издержкам 4000 усл. ед., максимальный суммарный доход агентов равен 23846 усл. ед.

Таблица 3. Оптимальная организация взаимодействия агентов

№ п/п	1	2	3	4	5	6	7	8
$D_{0j}$	1597	1844	1604	1555	1210	1522	1929	1404
$D_{j0}$	949	922	753	1263	1338	976	1177	1055
$Iz_{0j}$	780	722	835	913	993	698	982	889
$SWF_{0j}$	0	1	1	0	1	0	1	0
$SWF_{j0}$	0	1	1	0	1	0	1	0
A	0	1	0	0	0	0	1	0

Таблица 3 (продолжение)

№ п/ п	9	10	11	12	13	14	15
$D_{0j}$	1352	1342	1397	1959	1107	1748	1069
$D_{j0}$	765	1416	770	1385	1198	1029	1104
$Iz_{0j}$	918	785	782	732	646	647	606
$SWF_{0j}$	0	0	1	0	1	1	1
$SWF_{j0}$	0	0	1	0	1	1	1
A	0	1	0	1	0	1	0

Для варианта организации взаимодействия, представленного в таблице 3 (последняя строка  $A\alpha$ ), ограничение по доходам для головного агента 8000 усл. ед., ограничение по издержкам 4000 усл. ед., максимальный суммарный доход агентов равен 14751 усл. ед.

Все расчеты выполнены в Microsoft Excel.

## **9. Методологические основы формирования архитектуры системы обеспечения контрактации в инновационной среде.**

Исследование показывает, что в настоящее время различные информационные системы поддержки контрактации в инновационной среде сильно фрагментированы и недостаточно взаимодействуют между собой, что снижает эффективность информатизации и не позволяет реализовать преимущества цифровой экономики в области снижения трансакционных издержек.



Исторически первыми в России появились товарно-сырьевые биржи для торговли стандартизированными товарами, далее – электронные торговые площадки для заключения контрактов на поставку любых благ, отдельное развитие получили каталоги продукции (например, банк данных «Продукция России»), сервисы по поиску контрагентов в НИОКР и инновационной деятельности, несколько информационных систем поддержки промышленной контрактации на уровне отдельных стран ЕАЭС, и принято решение о создании Евразийской сети промышленной кооперации и трансфера технологий, реализуемой на основе сервисов евразийской информационной системы промышленности.

Однако отсутствует интеграция ключевых элементов единого информационного пространства контрактации – информации, желательно подтвержденной третьей стороной или государством, о контрагентах (включая их деловую репутацию), товарных предложениях, свободных производственных и других ресурсах для субконтрактации, и механизмов разрешения конфликтов. В исследовании показано, что в последние годы наблюдается тенденция частичной интеграции подобных систем, однако, как правило, каждая базовая информационная система самостоятельно достраивает нужный функционал, не координируясь с другими: например, для информационного обеспечения процесса государственных и муниципальных закупок существует Единая информационная система в сфере закупок, ее составной частью стал каталог товаров, работ, услуг для обеспечения государственных и муниципальных нужд (КТРУ), который содержит набор типовых критериев для различных видов закупаемых благ, однако у него нет связи с банком данных «Продукция России».

Изучение позволило сформулировать необходимость перехода к принципиально новой методологии построения архитектуры единого информационного пространства контрактации, построенной на принципах государственно-частного партнерства и отражающей решения Правительства о переходе к формированию унифицированной цифровой платформы в министерствах и ведомствах, к числу которых относится и создаваемый портал поддержки МСП.

К основным принципам новой архитектуры единого информационного пространства контрактации следует отнести следующие.

Создание интегрированной государственной платформы как информационного ядра со сквозными технологиями аутентификации, описания пользователей и проведения транзакций, допускающей при этом как создание специализированных приложений для отдельных министерств и ведомств, так и программный интерфейс приложения для взаимодействия с коммерческими системами (например, экосистемами Яндекс, Сбер, информационными системами управления отношениями с поставщиками госкорпораций и т. д.).

При этом предпочтение должно отдаваться интеграции информации, подтвержденной третьей стороной или государством. В частности, в реестр юридических лиц должны быть интегрированы данные о нахождении в РНП, величина рейтинга в создаваемом по инициативе ФАС рейтинге деловой репутации, сведения о наличии необходимых лицензий и разрешений. Кроме того, должна интегрироваться информация о наличии сертификации по стандартам деловой репутации в рамках добровольных систем сертификации. Реестр поставляемых

благ должен включать гиперссылки на каталожные листы продукции (КЛП) в банке данных «Продукция России», связанный с каталогом продукции государственной информационной системы промышленности (ГИСП), информации о сертификации продукции на соответствие тем или иным стандартам, о процедуре сертификации, результатах испытаний, организации, проводившей сертификацию и ее аккредитации (на основе реестров сертификатов и деклараций о соответствии Федеральной службы аккредитации).

Использование технологии распределенного реестра, предназначенной для децентрализованного хранения верности/корректности редактируемых смарт-контрактов, ориентированной на экономических агентов реального сектора экономики и на оцифровку (токенизацию) бизнес-процессов их взаимодействия.

На рис. 1 показана итоговая архитектура интегрированной распределенной системы поддержки контрактации, разделенная на 4 основных квадранта на основании двух критериев: предназначения - системы информационного обеспечения контрактации (правая часть рисунка) и системы организации и защиты контрактов (левая часть) и принадлежности - государственные (верхняя часть) /частные (нижняя часть).



Рис. 1 - Архитектура интегрированной распределенной системы поддержки контрактации

В квадрантах перечислены основные существующие, планируемые к созданию или предложенные в диссертации институты поддержания контрактации, объединенные единой информационной системой распределенного реестра на основе принципа эксклюзивного блокчейна с лицензированными государством владельцами узлов и применением механизма консенсуса на основе подтверждения полномочий.

## **10. Методические подходы к развитию организационно-управленческого обеспечения единого пространства контрактации в инновационной среде в условиях цифровой экономики.**

Информационная интеграция единого пространства контрактации в инновационной среде решает проблемы с поиском оптимальных партнеров, резко снижая соответствующие трансакционные издержки. Однако для снижения трансакционных издержек, связанных с защитой от оппортунизма, необходимо дополнение информационных мер организационно-управленческими, нацеленными на защиту контрактов, включая соответствующие изменения нормативно-правового регулирования.

Основными направлениями развития организационно-управленческого обеспечения единого пространства контрактации в инновационной среде в условиях цифровой экономики являются: внедрение и регламентация автоматизированных контрактов (смарт-контрактов и рикардианских контрактов) и создание инфраструктуры подтверждения выполнения контрактов, в т.ч. на основе развития системы прослеживаемости товародвижения и развития интернета вещей.

Для срабатывания рикардианского или смарт-контракта необходимо поступление в информационную систему данных о выполнении установленных контрактом условий: выполнении работы, оказании услуги и т.д.

Для этого, во-первых, используется токенизация – создание цифровых эквивалентов реальных активов, удостоверяющих права на них. В настоящее время согласно федеральному закону №259-ФЗ «О цифровых финансовых активах, цифровой валюте и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» от 31 июля 2020 года определены только цифровые финансовые активы, но в ст. 1 п.6 подчеркивается, что «В информационных системах, в которых осуществляется выпуск цифровых финансовых активов, также может осуществляться выпуск цифровых прав, включающих одновременно цифровые финансовые активы и иные цифровые права», однако понятие «иных цифровых прав» пока детально не регламентировано. В мировой практике токенизация активов широко распространяется, в первую очередь, по отношению к массовым, стандартизированным товарам, таким, как полезные ископаемые.

Вторым средством удостоверения о выполнении смарт-контракта является прослеживаемость реальных активов. Она может быть реализована с помощью «интернета вещей», включая смарт-метки на единицах товара, для чего требуется развитие соответствующих стандартов. При этом комплексность вопроса регулирования цифровой контрактации требует образования межотраслевого совета из нескольких технических комитетов по стандартизации, как в области прослеживаемости, интернета вещей, криптографии, так и в области менеджмента качества, торговли, деловой репутации, для разработки и принятия единого комплекса стандартов.

Основным отличием рикардианского контракта от смарт-контракта является самоисполняемость смарт-контракта и его исключительная ориентированность на существование в «цифровой» среде контрактации, в машиночитаемом исполнении, в то время как рикардианский контракт составляется на языке, од-

новременном человекочитаемом и машиночитаемом, обладает юридической силой и не обязательно является самоисполняющимся (в таком случае он называется рикардианским смарт-контрактом), а может требовать исполнения, как обычный контракт.

Смарт-контракт полностью функционирует в среде распределенного реестра (блокчейн), где информация о факте, вызывающим последствия (скажем, факте поставке токена – цифрового эквивалента реального товара) одновременно становится известна всем участникам криптографически защищенной сети и вызывает одновременную автоматическую обратную транзакцию – платеж. Поэтому смарт-контракт в узком и полном смысле слова может существовать только в том случае, когда криптографически защищенные цифровые деньги (криптовалюты) являются легитимным средством платежа в данной юрисдикции. В настоящее время в России с 1 января 2021 года запрещено использование цифровых валют в качестве средство платежа, согласно федеральному закону №259-ФЗ «О цифровых финансовых активах, цифровой валюте и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» от 31 июля 2020 года. Поэтому на первом этапе возможно создание особой инфраструктуры исполнения смарт-контрактов на основе принципа резервирования средств на счету посредника до исполнения контракта (по такому принципу уже работает целый ряд цифровых платформ). На втором этапе, после планируемого Банком России создания «цифрового рубля», можно будет реализовать полноценные смарт-контракты.

Внедрение «рикардианского контракта» возможно в ряде вариантов. Во-первых, блокированием средств до выполнения контракта на счету посредника, применением банковских счетов эскроу или иными формами гарантий. Во-вторых, в случае сложных, долгосрочных контрактов целесообразно создание специальной структуры третейских судов в рамках цифровой платформы для ускоренного разбора результатов рикардианских контрактов в арбитраже. Согласно действующему законодательству (Федеральный закон от 29.12.2015 N 382-ФЗ "Об арбитраже (третейском разбирательстве) в Российской Федерации") для этого существуют определенные процедуры, однако в данный закон предлагается внести нормы об автоматизированном разбирательстве рикардианских контрактов с выдачей соответствующих арбитражных решений для внесудебного исполнения или же взыскания в случае неисполнения.

### **ОСНОВНЫЕ ВЫВОДЫ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ**

В рамках диссертационного исследования решена научная проблема совершенствования методологии и методического инструментария оценки управления процессами взаимодействия экономических агентов в инновационной среде. Выявлены направления совершенствования институтов обеспечения контрактации в условиях цифровой экономики и разработан ряд детерминированных и стохастических моделей оценки и оптимизации взаимодействия экономических агентов, использующих данные институты, на основе функции коллективного благосостояния. Выполнена практическая апробация разработанного методического инструментария оценки взаимодействия экономических агентов на мо-

дельных данных, близких к реальным. Разработана архитектура единого информационного пространства контрактации и организационно-управленческие методы защиты контрактов в условиях цифровой экономики.

### **3. ОСНОВНЫЕ НАУЧНЫЕ ПУБЛИКАЦИИ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО ИССЛЕДОВАНИЯ**

*Статьи, опубликованные в ведущих рецензируемых научных журналах и изданиях*

1. Злыднев М. И. Основные подходы к анализу качества взаимодействия экономических агентов / Сидоров Д. А., Злыднев М. И., Ниязова Ю. М. // Экономические и гуманитарные науки. 2018. № 7. С.73-80. 0,6 п.л. / 0,2 п.л.

2. Злыднев М. И. Оценка качества взаимодействия двух экономических агентов / Сидоров Д. А., Злыднев М. И. // Информационно-экономические аспекты стандартизации и технического регулирования: Научный интернет-журнал, 2018. № 2(42). 0,6 п.л. / 0,3 п.л.

3. Злыднев М. И. Выбор экономических агентов, предпочтительных для взаимодействия / Сидоров Д. А., Злыднев М. И., Ниязова Ю. М. // Информационно-экономические аспекты стандартизации и технического регулирования: Научный интернет-журнал, 2018. № 3(43). 0,6 п.л. / 0,2 п.л.

4. Злыднев М. И. Место модельных стандартов в процессах распространения инновационных практик / Сыромятников А.Е., Злыднев М. И. // Экономические и гуманитарные науки. 2018. № 8. С.80-87- 0,8 п.л./0,4 п.л.

5. Злыднев М. И. Оценка рисков экономических агентов при сделках с недвижимостью / Ниязова Ю. М., Злыднев М. И. В сборнике: Актуальные проблемы геодезии, кадастра, рационального земле- и природопользования Материалы II Международной научно-практической конференции. Под ред. А.М. Олейника, М.А.Подковыровой. Тюмень, 2019. С. 58–61. 0,6 п.л. / 0,3 п.л.

6. Злыднев М. И. Проблемы снижения информационной асимметрии в процессе государственных закупок / Гарина Ю. Е., Злыднев М. И. // Информационно-экономические аспекты стандартизации и технического регулирования: Научный интернет-журнал, 2017. № 6(40). 0,6 п.л. / 0,3 п.л.

7. Злыднев М. И. Учет деловой репутации в закупочной деятельности / Докукин А. В., Гарина Ю. Е., Злыднев М. И. // Информационно-экономические аспекты стандартизации и технического регулирования: Научный интернет-журнал, 2018. № 1(41). 0,6 п.л. / 0,2 п.л.

8. Злыднев М. И. Стандарты цифровой экономики в обеспечении экономической безопасности России / Воевода Т.В., Гелетий А.Н., Гарина Ю. Е., Злыднев М. И., Докукин А. В. // Информационно-экономические аспекты стандартизации и технического регулирования: Научный интернет-журнал, 2018. № 4(44). 0,6 п.л. / 0,1 п.л.

9. Злыднев М. И. Стандартизация как фактор устойчивого перехода к цифровой экономике / Маковеев Е.Н., Злыднев М. И., Балванович А.В., Гелетий А.Н., Воевода Т.В.// Стандарты и качество, 2019. № 1. 0,6 п.л. / 0,1 п.л.

10. Злыднев М.И. Модель организации взаимодействия экономических агентов // Компетентность. 2020. № 2. С. 24–28. 0,6 п.л.

11. Злыднев М. И. Промышленная робототехника: качество и производительность в цифровой экономике / Витушкин В.А., Ломакин М. И., Злыднев М. И. // Информационно-экономические аспекты стандартизации и технического регулирования: Научный интернет-журнал, 2018. № 5(45). 0,6 п.л. / 0,2 п.л.

12. Злыднев М. И. Распространение адаптированной информации о стандартах в интересах защиты прав потребителей / Ломакин М. И., Докукин А. В., Балванович А.В., Гарина Ю. Е., Злыднев М. И., Гарин А. В. В сборнике: Национальная концепция качества: государственная и общественная защита прав потребителей Сборник тезисов докладов международной научно-практической конференции. Под редакцией Е.А. Горбашко. 2019. С. 327-331. 0,6 п.л. / 0,1 п.л.

13. Злыднев М. И. Методические основы оптимизации экологических затрат на предприятиях оборонно-промышленного комплекса / Козин М. Н., Бардулина О.Е., Злыднев М. И. // Информационно-экономические аспекты стандартизации и технического регулирования: Научный интернет-журнал, 2019. № 4(50). 0,6 п.л. / 0,2 п.л.

14. Злыднев М. И. Эволюция стандартов деловой репутации и их применение в госзакупках / Злыднев М. И. Гарин А. В., Гарина Ю. Е., Ниязова Ю. М. // Экономические и гуманитарные науки. 2020. № 1. С.84-92. 0,6 п.л. / 0,1 п.л.

15. Злыднев М. И. Стандартные модели потребления: новый рационализм глобализации / Ковальчук Ю. А., Степнов И. М., Ниязова Ю. М., Балванович А.В., Злыднев М. И. // Стандарты и качество. 2020. № 7 (997). С. 74–79. 0,8 п.л. / 0,1 п.л.

16. Злыднев М. И. Снижение информационной асимметрии функционирования продуктовых цифровых платформ за счет интеграции адаптированной информации о стандартах качества / Гарин А. В., Балванович А.В., Злыднев М. И., Ниязова Ю. М. // Информационно-экономические аспекты стандартизации и технического регулирования: Научный интернет-журнал, 2019. № 6(52). С. 84–89. 0,8 п.л. / 0,1 п.л.

17. Злыднев М. И. Смарт-стандарты деловой репутации в едином информационном пространстве / Гарина Ю. Е., Злыднев М. И. // Информационно-экономические аспекты стандартизации и технического регулирования: Научный интернет-журнал, 2020. № 1(53). С. 86–90. 0,7 п.л. / 0,3 п.л.

18. Злыднев М. И. Методический подход к оценке устойчивости логистической инфраструктуры к процессам ресурсного обеспечения федеральных органов исполнительной власти / Козин М. Н., Гарин А. В., Злыднев М. И., Ниязова Ю. М. // Информационно-экономические аспекты стандартизации и технического регулирования: Научный интернет-журнал, 2020. № 2. (54). С. 72–77. 0,7 п.л. / 0,2 п.л.

19. Злыднев М. И. Капитальные затраты (CAPEX) телекоммуникационных компаний: тенденции и прогноз / Ковальчук Ю. А., Степнов И. М., Гарина Ю. Е., Злыднев М. И., Ниязова Ю. М. // Информационно-

экономические аспекты стандартизации и технического регулирования: Научный интернет-журнал, 2020. № 2. (54). С. 57–64. 0,8 п.л. / 0,2 п.л.

20. Злыднев М. И. Цифровая платформа как информационно-экономическая структура / Ниязова Ю. М., Гарин А. В., Злыднев М. И. // Компетентность. 2021. № 1. С.31-36. 0,8 п.л. / 0,2 п.л.

21. Злыднев М. И. Стохастические модели взаимодействия группы экономических агентов / Ниязова Ю. М., Злыднев М. И., Гарин А. В. // Вестник МФЮА. 2020. № 4. С.76-86. 0,7 п.л. / 0,2 п.л.

22. Злыднев М.И. Эволюция информационных систем обеспечения контрактации в России // Информационно-экономические аспекты стандартизации и технического регулирования: Научный интернет-журнал, 2021. № 2. (55). 1 п.л.

23. Злыднев М. И. Повышение качества взаимодействия экономических агентов на базе интеграции информационного пространства контрактации / Злыднев М. И., Гарин А. В., Ниязова Ю. М. // Информационно-экономические аспекты стандартизации и технического регулирования: Научный интернет-журнал, 2021. № 2 (55) – 0,8 п.л. / 0,2 п.л.

24. Злыднев М.И. Регулирование деятельности цифровых платформ по обеспечению контрактации // Информационно-экономические аспекты стандартизации и технического регулирования: Научный интернет-журнал, 2021. № 2. 0,6 п.л. / 0,2 п.л.

25. Злыднев М.И. Перспективы использования репутационных стандартов для осуществления закупок в условиях чрезвычайной ситуации / Ломакин М.И., Докукин А.В., Ниязова Ю.М., Гарин А.В., Злыднев М.И // Стандарты и качество. 2021. № 10. С. 63-67.- 0,7/0.1 п.л.

26. Гарин А., Ломакин М., Докукин А., Ниязова Ю., Злыднев М. Репутационные стандарты для квалификации поставщиков в условиях чрезвычайной ситуации // Стандарты и качество. 2021. № 12 (1014). С. 38 – 41. 0,7/0.1 п.л.

*Статьи, опубликованные в изданиях, индексируемых в информационных базах Web of Science и Scopus*

27. Злыднев М. И. Современное состояние и перспективы стандартизации новых производственных технологий в машиностроении / Будкин Ю.В., Гарин А. В., Гелетий А.Н., Докукин А. В., Злыднев М. И., Квасницкий В.Н. // Сварочное производство. 2020. № 2. (МСЦ – Scopus). 0,9 п.л. /0,2 п.л.

28. Злыднев М. И. Метод функционального синтеза организаций машиностроительного комплекса / Будкин Ю.В., Журавлева Т. Б., Злыднев М. И., Квасницкий В.Н., Мистров Л.Е., Морозов В. П. // Сварочное производство. 2020. № 3. (МСЦ – Scopus) 0,9 п.л./0,2 п.л.

29. Zlydnev M.I. A Study the Techniques of Assessing the Quality of Software Products / Alexey S. Bburyi, Mikhail I. Lomakin, Alexander V. Dokukin, Mikhail I. Zlydnev, Evgeny V. Morin, Anatuly A. Strekha // International Journal for Quality Research, № 2, 2021. P. 3276 – 3281. (МСЦ – Scopus, WoS) 0,8 п.л./0,2 п.л.

30. Zlydnev M.I. Chapter 31. Peculiarities of organizational and economic management of digital economy in modern conditions. / Viktor A. Splender, Zarema R. Khambulatova and Mikhail I. Zlydnev. / Sustainable Development of Economy: Conditions, Factors and Tools - editors' biographies. Springer, 2020. (МСЦ – Scopus) 1,2 п.л./0,3 п.л.

31. Злыднев М.И. Оценка качества бизнес-процессов предприятия в условиях неполных данных / М. И. Ломакин, Ю. М. Ниязова, А. В. Докукин, М. И. Злыднев, А. В. Гарин // Технология машиностроения. 2021. № 8 . (МСЦ - Chemical Abstracts) 1,2 п.л./0,3 п.л.

*Монографии*

32. Злыднев М.И. Оценка качества взаимодействия экономических агентов: Монография. – М.: НПП КлАСС, 2020. – 140 с. – 8,7 п.л.

33. Злыднев М.И. Управление процессами взаимодействия экономических агентов в инновационной среде: Монография. – М.: НПП КлАСС, 2020. – 91 с. – 10 п.л.

*Статьи в научных журналах и изданиях и другие публикации*

34. Злыднев М.И. Сравнение и отбор инновационных проектов // М. И. Злыднев, В. А. Коновалов; Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии, Федеральное гос. унитарное предприятие "Российский науч.-техн. центр информ. по стандартизации, метрологии и оценке соответствия". Москва, 2007. – 0,5 п.л. / 0,3 п.л.

35. Злыднев М.И. Разработка инновационной программы предприятия // М. И. Злыднев, В. А. Коновалов; Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии, Федеральное гос. унитарное предприятие "Российский науч.-технический центр информатики по стандартизации, метрологии и оценки соответствия". Москва, 2008. - 1 п.л. / 0,5 п.л.

36. Злыднев М.И. Развитие информационных систем обеспечения субконтракта при производстве инновационной продукции. – М.: НПП КлАСС. 2021. - 0,5 п.л.

37. Злыднев М. И. Нормативные и организационно-управленческие аспекты обеспечения контракта на основе технологий распределенного реестра / Злыднев М. И. Гарин А. В. – М.: НПП КлАСС. 2021. - 0,8 п.л. / 0,4 п.л.