

И.О. ЖАРИНОВ

доктор технических наук, профессор,
профессор факультета безопасности информационных технологий
ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский университет ИТМО»

РЕГУЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ХОЗЯЙСТВУЮЩИХ СУБЪЕКТОВ СО СМАРТ-КОНТРАКТОМ В КОНТУРЕ ЭКОНОМИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ

Рассматривается задача экономического управления хозяйствующими субъектами, имплементировавшими смарт-контракты в практику договорных отношений. Специфика управления бизнесом, учитывающая влияние технологий смарт-контрактов, связана с глубокой цифровизацией операционной деятельности хозяйствующих субъектов и соответствует институциональным условиям цифровой экономики. Предлагается схема и описаны особенности применения системы экономического управления бизнесом, актуальные для высокотехнологичных отраслей промышленности, реформированных под инфраструктурные концепты Индустрии 4.0. Объектами экономического управления определены «фабрики будущего»: цифровая, умная и виртуальная фабрики, бизнес-отношения которых образуют сквозную цепочку создания и распределения потребительской ценности в общей бизнес-системе. Экономическое управление реализуется для контракта полного жизненного цикла продукции, в котором цифровая фабрика осуществляет разработку, умная фабрика выполняет изготовление, а виртуальная фабрика обеспечивает обслуживание продукции. Система экономического управления синтезирована по схеме замкнутого контура с обратными связями и субрегуляторами, поддерживающими принцип автономности бизнес-процессов каждой из фабрик.

Ключевые слова: *хозяйствующий субъект, экономическое управление, смарт-контракт, Индустрия 4.0.*

JEL: G34, J54, M11.

DOI: 10.52180/2073-6487_2022_1_85_95.

Введение

Цифровизация промышленности в концепции Индустрия 4.0 [1; 2] радикальным образом трансформирует¹ устоявшиеся формы хозяйствования бизнеса, связанные с регулированием договорных отношений сторон, осуществляющих процессы создания и распределения ценности. Перспективным инструментом правового закрепления экономических обязательств сторон (бизнес-партнеры, государственный заказчик, потребительское сообщество) является смарт-контракт² [3; 4], по своей форме и содержанию включающий предмет, условия и протокол исполнения сделки, удостоверенные цифровой подписью и документированные в программном коде.

Идея внедрения смарт-контрактов в практику хозяйствования экономических субъектов принадлежит N. Szabo и заключается в установлении, контроле соблюдения и прекращении юридически значимых обязательств сторон средствами электронного договора, состоящего

¹ К настоящему времени отсутствует точное определение понятия «цифровая трансформация», применяемого в отношении компаний промышленного сектора экономики. Имеются различные трактовки и определения, выполненные специалистами и используемые в руководящих документах на концептуальном уровне, в частности:

а) в Методических рекомендациях по цифровой трансформации государственных корпораций и компаний с государственным участием (2020 г.): «цифровая трансформация — комплексное преобразование бизнеса, связанное с успешным переходом к новым бизнес-моделям, каналам коммуникаций с клиентами и поставщиками, продуктам, бизнес- и производственным процессам, корпоративной культуре, которые базируются на принципиально новых подходах к управлению данными с использованием цифровых технологий, с целью существенного повышения его эффективности и долгосрочной устойчивости»;

б) в Руководстве по цифровой трансформации производственных предприятий (2019 г.): «цифровая трансформация — изменение подхода к ведению бизнеса (бизнес-модели) за счет интеграции инновационных технологий во все аспекты бизнес-деятельности, требующее внесения коренных преобразований в технологии, культуру, операции и принципы создания новых продуктов и услуг с целью обеспечения коммерческого успеха в условиях новой цифровой экономики».

² Согласно дорожной карте развития сквозной цифровой технологии «Системы распределенного реестра», подготовленной в 2019 г. Министерством цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации, к решению технологической задачи внедрения смарт-контрактов в бизнес-процессы высокотехнологичных компаний на государственном уровне привлекаются следующие структуры: Министерство промышленности и торговли РФ, Фонд содействия инновациям, АО «РВК». Ожидаемые результаты программы разработчики связывают со снижением времени (не более 50 часов) внедрения смарт-контрактов в бизнес-процессы компаний и вовлечении в электронный бизнес на базе смарт-контрактов не менее 55% физических и юридических пользователей, обладающих цифровыми профилями.

из набора компьютерных алгоритмов [5]. Смарт-контракт, таким образом, выступает элементом системы экономического управления хозяйствующим субъектом, регулирующей бизнес-процессы в общем случае многостороннего взаимодействия участников цифровой сделки, поддерживающих в своей операционной деятельности технологии электронной коммерции.

Экономический эффект от перевода бизнеса на смарт-контракты обусловлен снижением издержек хозяйствующих субъектов на проведение и контроль финансовых платежей, повышением прозрачности и скорости выполнения расчетных операций и исключением рисков, ассоциированных с возможным недобросовестным поведением бизнес-сторон [6]. Эффект достигается в результате автоматического внутри- и межфирменного контроля установленных в смарт-контракте регламентов, основанных на функциях учета и аудита. Объединение различных практик хозяйствования в едином договорном цифровом инструменте потребует решения задачи по синтезу нового поколения систем экономического управления инновационным бизнесом со смарт-контрактом в контуре управления.

Смарт-контракт как элемент системы управления бизнесом

В соответствии с результатами работы [7] экономический смысл использования смарт-контрактов определяется тремя моментами: наличием «цифрового следа» сделки, поддающегося аудиту и не требующего государственного регулирования; возможностью автоматической проверки достоверности данных, актуальных для условий сделки и наступления юридически значимых событий; возможностью использования электронных платежей, включая криптовалюту, для дистанционных расчетов по сделке с минимальными транзакционными издержками.

Регулированию в системе экономических отношений бизнес-сторон подлежат бизнес-процессы, формализованные на уровне процедур и условий создания и распределения ценности и распространяющиеся на технологический и финансовый аспекты хозяйствования. Целевая функция регулирования заключается в автоматическом поддержании точного соответствия предустановленных требований смарт-контракта, опирающихся на идентифицируемые данные хозяйствующих субъектов, фактическим действиям бизнеса, публично или приватно прослеживаемым на контролируемом этапе жизненного цикла продукции.

Механизмы исполнения смарт-контрактов реализуются через сетевые каналы передачи транзакций, образованные технологиями элек-

тронной коммерции. Транзакции сопровождают движения материальных и нематериальных активов, рассматриваемых в качестве предмета, составной части или средства обеспечения сделки. Гарантией автоматического расчета по обязательствам смарт-контракта между сторонами выступает цифровой алгоритм, имеющий уникальный доступ к ресурсам бизнеса и обрабатывающий релевантные бизнес-проекту данные, формируемые в производственно-сбытовых бизнес-процессах.

Обработка данных осуществляется в их фиксированной хронологической последовательности, генерируемой с временными метками в цепочках создания ценности. Данные, прошедшие валидацию и верификацию, проверяются на соответствие условиям-триггерам, решающие правила которых контролируют факт наступления ожидаемого в жизненном цикле продукции события и разрешают или запрещают логически запрограммированные на этот случай транзакции, систематизируемые в реестре³ и направленные на исполнение возникающих из смарт-контракта обязательств (распределение платежей, снятие обременений или ограничений на движение активов и др.) без дополнительных распоряжений бизнес-сторон.

Практические кейсы использования смарт-контрактов в бизнесе

Практический кейс реализации смарт-контрактов по данным исследования [8] демонстрирует компания S7 Airlines, осуществляющая маркетинговую бизнес-стратегию реализации билетов на авиaperевозки с использованием технологий распределенного реестра блокчейн, имплементированных в хозяйственную деятельность и поддерживающих финансовые транзакции в операционном цикле, объединяющем производственную среду компании и банковские коммерческие структуры. Аналогичные проекты на основе смарт-контрактов

³ Согласно дорожной карте развития сквозной цифровой технологии «Системы распределенного реестра», подготовленной в 2019 г. Министерством цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации, экономический эффект от развития и внедрения технологий распределенных реестров и смарт-контрактов оценивается разработчиками программы как совокупность дополнительной выручки компаний и снижение их издержек в масштабах Российской Федерации в ожидаемом к 2024 г. размере 782 млрд руб. Косвенный экономический эффект разработчиками дорожной карты сформулирован как сокращение на рынке объема контрафактной продукции и сокращение объемов теневой экономики, оцениваемый к 2024 г. в размере 823 млрд руб. Наибольший синергетический эффект предполагается от совместной реализации в промышленности субтехнологий распределенного реестра, субтехнологий «Новые производственные технологии» и субтехнологий искусственного интеллекта, способной генерировать бизнес-ценности в промышленных масштабах.

получили практическое воплощение в экономических сегментах автомобильных и морских перевозок компаний Uber Technologies Inc., США; Maersk, Дания; Harag-Lloyd, Германия и др.

Субъектами отечественной экономики для первоочередного применения технологий распределенного реестра и смарт-контрактов бесспорно являются⁴ государственные институты (министерства), осуществляющие выделение, распределение и контроль потоков финансов, циркулирующих в процессах выполнения национальных проектов, федеральных целевых государственных программ, государственного оборонного заказа и др.

Экономическое и правовое регулирование смарт-контрактов в настоящее время в Российской Федерации находится в стадии законодательных инициатив, в то время как, например, в Швеции и Южной Корее смарт-контракты на государственном уровне являются юридически значимыми и поддерживаются специальными налоговыми льготами. Вместе с тем, сегодня отсутствуют⁵ универсальные решения,

⁴ Согласно дорожной карте развития сквозной цифровой технологии «Системы распределенного реестра», подготовленной в 2019 г. Министерством цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации, целевые ориентиры отечественной промышленности концентрируются в направлениях создания на государственном уровне полноценной базы данных приложений и отраслевых решений, поддерживающих смарт-контракты, в том числе на Internet-of-Things-устройствах, а также максимизации бизнес-процессов, автоматизированных инструментами смарт-контрактов. Динамика рыночных показателей технологии смарт-контрактов, прогнозируемая разработчиками дорожной карты, следующая: число компаний-разработчиков смарт-контрактов и соответствующих программных приложений, шт.: 2019 г. – 100; 2021 г. – 500; 2024 г. – 3000; число стандартизированных программ-оракулов, предназначенных для работы со смарт-контрактами, шт.: 2019 г. – 0; 2021 г. – 100; 2024 г. – 1000; доля бизнес-процессов компаний, цифровизированных за счет внедрения смарт-контрактов, %: 2019 г. – 5; 2021 г. – 30; 2024 г. – 75.

⁵ Согласно дорожной карте развития сквозной цифровой технологии «Системы распределенного реестра», подготовленной в 2019 г. Министерством цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации, 43% бюджетных ассигнований от общего объема (23,1 млрд руб.) средств, выделяемых в РФ на развитие технологий распределенных реестров, в ближайшее время планируется выделить на разработки и практическое внедрение в промышленность по линии «Технологии создания и исполнения децентрализованных приложений и смарт-контрактов», что обусловлено наименьшим уровнем готовности (менее 6 по ГОСТ Р 58048-2017) этой субтехнологии, рассматриваемой тем не менее как базовая для реального сектора цифровой экономики. Стандарт оценки зрелости технологий не является единственным. Отечественным аналогом, применяемым на практике, является методика Organizational Digital Manufacturing Maturity Model Московской школы управления «СКОЛКОВО». Зарубежные аналоги, релевантные технологиям Индустрии 4.0, предложены, в частности, Немецкой академией технических наук (методика Industrie 4.0 Maturity Center) и определяют индекс зрелости технологий, повышенное значение которого соответствует ожиданиям лучшего бизнес-результата.

имеющие перспективы внедрения смарт-контрактов в экономические модели отношений «бизнес для бизнеса» и «бизнес для потребителя», что обусловлено также и ограниченной пропускной способностью интернет-каналов поддержки технологий распределенных реестров.

Система экономического управления цифровым бизнесом в Индустрии 4.0

Схема системы экономического управления бизнесом со смарт-контрактом в контуре управления приведена на рис. 1. В основу логики управления хозяйствующими субъектами Индустрии 4.0 положены рассмотренные в [9] принципы, системно влияющие на межфирменные бизнес-процессы фабрик – основных форм промышленного хозяйствования в цифровой экономике, а также их коммуникативные взаимодействия с потребительским сообществом: принцип стоимости, цепочки которой объединяют фабрики в бизнес-систему создания ценности; принцип предложения и спроса, бизнес-модели которых реализуются в системе отношений «продукт по требованию потребителя» и «продукт по предложению изготовителя» через механизмы смарт-контрактов и кастомизацию; принцип цикличности, регулирующий внутренние бизнес-проекты и бизнес-процессы фабрик через замкнутый контур предоставления потребителю ценности и ее воспроизводства с прибылью; принцип конкуренции, учитывающий восприимчивость бизнес-системы к рыночному влиянию внешних экономических субъектов, процессов и явлений, и др. Субконтур управления в системе поддерживают на локальных уровнях специальные бизнес-процессы фабрик, рассматриваемых в качестве «фокусных фирм», т. е. фирм, бизнес-модели и возможности которых структурированы на свой тип производительного (сервисного) бизнеса в составе общей бизнес-системы.

Разделение цепочек создания ценности по модульному принципу и сценариям предоставления потребителю полезности, свойственными сетевому способу [10] организации цифрового бизнеса⁶, обуславливает необходимость определения компактных границ бизнес-

⁶ Согласно определению дорожной карты развития сквозной цифровой технологии «Новые производственные технологии», подготовленной в 2019 г. Министерством цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации: а) «цифровое проектирование включает технологии, обеспечивающие реализацию концепции передового цифрового «умного» проектирования; драйвером этого процесса выступает технология разработки цифрового двойника на основе создания и применения многоуровневой матрицы целевых показателей и ресурсных ограничений, на основе математических моделей разных классов, уровней сложности и адекватности (в самых общих случаях описываемых нестационарными не-

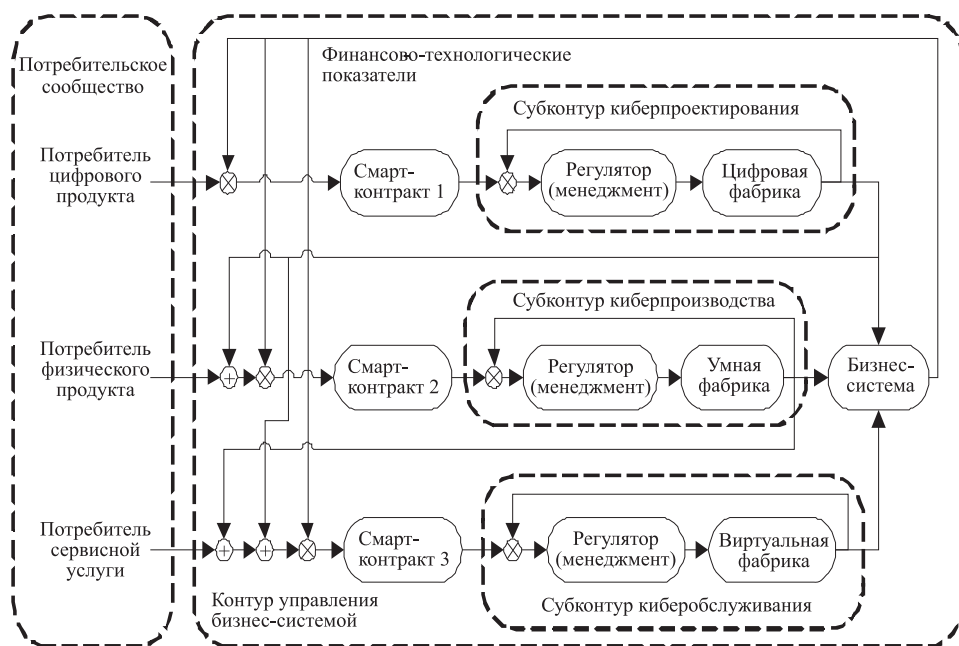


Рис. 1. Схема системы экономического управления высокотехнологичным бизнесом со смарт-контрактом в контуре управления

моделей и бизнес-процессов, реализуемых фабриками в парадигме Индустрии 4.0 с четко детерминированными интересами и влияющих на рыночную устойчивость общей бизнес-системы. Частные бизнес-модели фабрик и их внутренние цепочки ценности в этом случае становятся объектами управления, одновременно реагирующими на регулирующие воздействия со стороны бизнес-системы и на «возмущения» со стороны рынка, представленного профильными конкурентами фабрик и взыскательным потребительским сообществом.

Сочетание влияния на операционную деятельность фабрик факторов внутренней и внешней бизнес-среды является элементом инфраструктурных и институциональных экономических условий, соответствующих наблюдаемой сегодня цифровизации промышленности.

линейными уравнениями в частных производных), на основе проведения виртуальных испытаний, применения виртуальных стендов и виртуальных полигонов»; б) «цифровое производство включают технологии, обеспечивающие реализацию концепции «умного» производства: технологическая подготовка и реализация производственного процесса с минимальным участием человека на основе данных PLM (Product Lifecycle Management)-системы, операционное управление технологическими процессами, производством, предприятием; технологическая подготовка и реализация производственного процесса для кастомизированной продукции широкой номенклатуры на основе гибких, реконфигурируемых и модульных машин, оборудования и робототехники».

В связи с этим синтез системы управления хозяйствующими субъектами выполнен в согласии с требованиями социально-экономической и регулирующей системы государства, рассматриваемой как система более высокого порядка [11].

Заключение

Интеграция смарт-контрактов в системы экономического управления бизнесом является стратегически значимым направлением развития высокотехнологичных хозяйствующих субъектов, претендующих на лидирующие рыночные позиции в институциональных условиях цифровой экономики и инфраструктурных условиях Индустрии 4.0. По своему содержанию и правовым последствиям смарт-контракты следует рассматривать в качестве электронных аналогов традиционным бумажным договорам, переведенным в программный код.

Цифровое исполнение смарт-контракта позволяет алгоритмически формализовать и структурировать принятые бизнес-сторонами на себя договорные обязательства, распространяющиеся на различные этапы жизненного цикла продукции. Контрольно-учетные функции смарт-контракта реализуются путем его информационного подключения через программы-оракулы к объектам внутренней и внешней среды хозяйствующего субъекта, выступающего участником сделки. Статус смарт-контракта определяет его состояние как элемента системы экономического управления бизнесом, обладающего триггерным эффектом срабатывания.

Информационными объектами (источниками и приемниками данных) смарт-контрактов в сегменте высокотехнологичной промышленности являются производственное оборудование, выполненное в классе автономных киберфизических систем, и финансовые активы, объединенные в общее сетевое решение на основе интернет-протоколов и каналов беспроводной связи. В связи с этим автоматический мониторинг значимых для статуса смарт-контракта данных целесообразно организовывать в виртуальном пространстве (цифровой экосистеме⁷ или цифровой платформе⁸ бизнеса [12; 13]), к которому под-

⁷ Согласно определению дорожной карты развития сквозной цифровой технологии «Нейротехнологии и искусственный интеллект», подготовленной в 2019 г. Министерством цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации, «экосистема — это экономическое сообщество, которое состоит из совокупности взаимосвязанных организаций и физических лиц. Экономическое сообщество производит товары и услуги, ценные для потребителя, которые также являются частью экосистемы».

⁸ Согласно дорожной карте развития сквозной цифровой технологии «Новые производственные технологии», подготовленной в 2019 г. Министерством цифрового

ключены разработчики, изготовители, дистрибьютеры, заказчики и потребители продукции, входящие в состав глобальной цепочки создания и распределения ценности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Анисимов К.В. Перспективы формирования киберфизических систем в промышленности в условиях Индустрии 4.0 // Экономика и управление в машиностроении. 2020. № 4. С. 27–31.
2. Анохов И.В. Движущие силы Индустрии 4.0 и ее последствия для человека и экономики // Известия Байкальского государственного университета. 2019. Т. 29. № 3. С. 379–387.
3. Гаркушенко О.Н. Информационно-коммуникационные технологии в эпоху становления смарт-промышленности: проблемы определения и условия развития // Экономика промышленности. 2018. № 2(82). С. 50–75.
4. Захаркина А.В. Смарт-контракт в условиях формирования нормативной платформы экосистемы цифровой экономики Российской Федерации // Вестник Пермского университета. Юридические науки. 2020. № 47. С. 66–82.
5. Трунцевский Ю. В., Севальнев В. В. Смарт-контракт: от определения к определенности // Право. Журнал Высшей школы экономики. 2020. № 1. С. 118–147.
6. Фокина Д.А. Информационно-технологические платформы машиностроительных предприятий // Научное обозрение: теория и практика. 2020. Т. 10. № 11(79). С. 2642–2651.
7. Жиронкин С.А., Гасанов М.А., Гузырь В.В., Жиронкин В.С. Блокчейн как технологическая платформа сетевого типа структурогенезиса в экономике // Вестник Томского государственного университета. Экономика. 2020. № 49. С. 259–275.
8. Михайлова Л.В., Сазонова М.В., Дикова О.Д. Особенности бизнес-модели и проблемы реализации новой технологической концепции в России // Вестник Московского государственного областного университета. Серия: Экономика. 2020. № 1. С. 66–73.
9. Шаталова Т.Н., Чебыкина М.В. Ключевые факторы, влияющие на управление инновационной активностью промышленных предприятий // Вестник Самарского университета. Экономика и управление. 2021. Т. 12. № 1. С. 123–131.
10. Акбердина В.В., Смирнова О.П. Сетевые сопряженные производства в контексте четвертой промышленной революции // Журнал экономической теории. 2017. № 4. С. 116–125.
11. Жаринов И.О. Экономическое управление бизнес-системами Индустрии 4.0 // Петербургский экономический журнал. 2021. № 3. С. 20–25.

развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации, «цифровая платформа — это ресурс для проектирования и производства глобально конкурентоспособных продуктов нового поколения, проведения виртуальных испытаний, создания виртуальных полигонов и стендов, «цифровых двойников» изделий и процессов их производства с применением передовых производственных технологий».

12. Захаров В.Я., Трофимов О.В., Фролов В.Г., Новиков А.В. Управление экосистемой: механизмы интеграции компаний в соответствии с концепцией «Индустрия 4.0» // *Лидерство и менеджмент*. 2019. Т.6. № 4. С. 453–468.
13. Корецкий А.С. Принципы формирования цифровой экосистемы управления процессами на основе бизнес-модели // *Государственное управление. Электронный вестник*. 2021. № 84. С. 221–240.

REFERENCE

1. Anisimov K.V. prospects for the formation of cyber-physical systems in industry in the context of Industry 4.0 // *Economics and management in mechanical engineering*. 2020. № 4. Pp. 27-31. (In Russ).
2. Anokhov I.V. drivers of Industry 4.0 and its implications for the individual and economy // *proceedings of the Baikal state University*. 2019. Vol. 29. № 3. Pp. 379–387. (In Russ).
3. Garkushenko O.N. Information and communication technology in the era of the formation of the smart industry: problems of definition and development conditions // *Industrial economics*. 2018. № 2(82). Pp. 50-75. (In Russ).
4. Zakharkina A.V. Smart contract in the conditions of formation of the regulatory platform of the ecosystem of the digital economy of the Russian Federation // *Bulletin of the Perm University. legal sciences*. 2020. № 47. Pp. 66–82. (In Russ).
5. Truntsevsky Yu.V., Sevalnev V.V. Smart contract: from definition to certainty // *Right. Journal of the Higher School of Economics*. 2020. № 1. Pp. 118–147. (In Russ).
6. Fokina D. A. Information and technological platforms of machine-building enterprises // *Scientific review: theory and practice*. 2020. Vol. 10. № 11(79). Pp. 2642–2651. (In Russ).
7. Zhironkin S.A., Hasanov M.A., Guzyr V.V., Zhironkin V.S. Blockchain as a technological platform of the network type of structurogenesis in economics // *Bulletin of the Tomsk State University. Economics*. 2020. № 49. Pp. 259–275. (In Russ).
8. Mikhailova L.V., Sazonova M.V., Dikova O.D. Features of the business model and problems of implementing a new technological concept in Russia // *Bulletin of the Moscow State Regional University. Series: Economics*. 2020. № 1. Pp. 66–73. (In Russ).
9. Shatalova T.N., Chebykina M.V. Key factors influencing the management of innovative activity of industrial enterprises // *Bulletin of the Samara University. Economics and management*. 2021. Vol. 12. № 1. Pp. 123–131. (In Russ).
10. Akberdina V.V., Smirnova O.P. Network associated production in the context of the fourth industrial revolution // *Journal of economic theory*. 2017. Vol. 4. Pp. 116–125. (In Russ).
11. Zharinov I.O. The economic management of the Industry 4.0 business systems // *Saint Petersburg economic journal*. 2021. № 3. Pp. 20–25. (In Russ).
12. Zakharov V.I., Trofimov O.V., Frolov, V.G., Novikov A.V. management of the ecosystem: the mechanisms of integration of companies in accordance with the concept of the «Industry 4.0» // *Leadership and management*. 2019. Vol. 6. № 4. Pp. 453–468. (In Russ).
13. Koretsky A.S. Principles of the digital ecosystem management processes based on the business model // *Public administration. Electronic bulletin*. 2021. № 84. Pp. 221–240. (In Russ).

Дата поступления рукописи: 02.11.2021 г.

ABOUT THE AUTHOR

Zharinov Igor Olegovich – Dr. Sci. (Tech.), Professor, Professor at the Faculty of Security of Information Technology of the Federal State Budgetary Institution of High Education – ITMO National Research University, Saint Petersburg, Russia
mpbva@mail.ru

REGULATION OF INTERACTION PROCESS OF ECONOMIC ORGANIZATIONS
USING A SMART CONTRACT IN MANAGEMENT LOOP

Management of economic organizations using smart contracts is considered. The management of the organizations using smart contract technologies is associated with the deep digitalization of their operating activities and corresponds to the institutional conditions of the digital economy. The article outlines a framework and some details of management system, which are relevant for high-tech industries adopted to the infrastructure concepts of Industry 4.0. The management objects are defined as «factories of the future». They are digital, smart and virtual factories. Their business relations form a cross-cutting chain of creation and distribution of consumer value in the general business system. The management is implemented for a full product lifecycle contract, where a digital factory develops product, a smart factory manufactures the product, and a virtual factory provides product service. The management system is designed as closed loop with feedbacks and sub-regulators that support the principle of autonomy of the business processes of each of the factories.

Keywords: *economic entity, economic management, smart contract, Industry 4.0.*

JEL: G34, J54, M11.