

## **СМАРТ-КОНТРАКТЫ В СВЕТЕ НОВОЙ ИНСТИТУЦИОНАЛЬНОЙ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ТЕОРИИ**

---

**ИВАЩЕНКО НАТАЛИЯ ПАВЛОВНА,**

*доктор экономических наук, профессор,  
заведующая кафедрой экономики инноваций экономического факультета  
МГУ имени М. В. Ломоносова;  
e-mail: nivashenko@mail.ru;*

**ШАСТИТКО АНДРЕЙ ЕВГЕНЬЕВИЧ,**

*доктор экономических наук, профессор,  
МГУ имени М. В. Ломоносова;  
ЦИКЭР РАНХиГС при Президенте РФ,  
e-mail: aes99@yandex.ru;*

**ШПАКОВА АНАСТАСИЯ АНДРЕЕВНА,**

*аспирант, младший научный сотрудник  
МГУ имени М. В. Ломоносова;  
ЦИКЭР РАНХиГС при Президенте РФ,  
e-mail: aa-shpakova@mail.ru*

---

**Цитирование:** Иващенко, Н. П., Шаститко, А. Е., Шпакова, А. А. (2019). Смарт-контракты в свете новой институциональной экономической теории // *Journal of Institutional Studies*, 11(3), 064-083. DOI: 10.17835/2076-6297.2019.11.3.064-083

Одна из наиболее обсуждаемых технологий, затрагивающих сферу экономических отношений в рамках цифровой трансформации, – блокчейн и создаваемые в его среде смарт-контракты, которые широко применяются в разных отраслях (финансовая сфера, логистика, страхование, здравоохранение и другие). Данная статья посвящена анализу с позиции новой институциональной экономической теории смарт-контрактов как соглашений, построенных на основе применения новых технологий контрактации. Особое внимание уделено интерпретации смарт-контрактов в рамках теории неполных контрактов и концепции самовыполняющихся соглашений. В статье сформулированы и объяснены две основные гипотезы. Первая гипотеза посвящена вопросу применимости смарт-контрактов на множестве контрактов, упорядоченном в соответствии с известной типологией – классический, неоклассический, отношенческий. Показано, что классические контракты наилучшим образом подходят для заключения в формате смарт-контрактов. Определено, что неоклассические контракты также могут быть представлены в формате «смарт», что, однако, малоприменимо к отношенческим контрактам. Вторая гипотеза заключается в определении того, что практика заключения смарт-контрактов не является институционально нейтральной и должна привести к значительным изменениям в законодательном обеспечении

договорных отношений, а также механизмах, обеспечивающих соблюдение юридически значимых договоров.

**Ключевые слова:** смарт-контракт; блокчейн; неполный контракт; классический контракт; неоклассический контракт; отношенческий контракт.

---

## SMART CONTRACTS THROUGH LENS OF THE NEW INSTITUTIONAL ECONOMICS

---

**NATALIA P. IVASHCHENKO,**

*Doctor of Economics (DSc), Professor,  
Lomonosov Moscow State University,  
e-mail: nivashenko@mail.ru;*

**ANDREY YE. SHASTITKO,**

*Doctor of Economics (DSc), Professor,  
Lomonosov Moscow State University;  
Centre for Studies of Competition and Economic Regulation the RANEPА ,  
e-mail: aes99@yandex.ru;*

**ANASTASIA A. SHPAKOVA,**

*PhD student, Jr. Researcher,  
Lomonosov Moscow State University,  
Centre for Studies of Competition and Economic Regulation the RANEPА,  
e-mail: aa-shpakova@mail.ru*

---

**Citation:** Ivashchenko, N. P., Shastitko, A. Ye., and Shpakova, A. A. (2019). Smart contracts through lens of the new institutional economics. *Journal of Institutional Studies*, 11(3), 064-083. DOI: 10.17835/2076-6297.2019.11.3.064-083

*One of the most debated technologies affecting economic relations is blockchain and smart contracts, which are already used in various industries (financial, logistics, insurance, healthcare and others). This article is devoted to the analysis of smart contracts as a form of new contracting technologies by instruments of new institutional economics: the theory of incomplete contracts and the concept of self-enforcement agreements. The article formulates and explains two main hypotheses. The first hypothesis is related to the understanding of the applicability of smart contracts on a multitude of contracts, according to a well-known classification – classical, neoclassical, relational. The results of the study allow determining that classical contracts are more conformed to formalization in smart contracts. It is inferred that neoclassical contracts can also be presented in the “smart” format but it is hardly applicable to relational ones. The second hypothesis is considering the smart contracts spreading as not institutionally neutral phenomenon which can lead to significant changes in the legislative framework for contractual relations as well as mechanisms to ensure compliance with legally significant contracts.*

**Keywords:** smart contract; blockchain; incomplete contract; classic contract; neoclassical contract; relational contract.

**JEL:** D86, O39, D23, K12

### Введение

Одной из цифровых технологий, способных существенно изменить форму и процесс взаимодействия экономических субъектов, является блокчейн и создаваемые в его среде смарт-контракты. Технологии распределенного реестра рассматриваются исследователями как коммуникационная основа формирования цифровой экономики (Пряников и Чугунов, 2017, с. 124), поскольку они позволяют модифицировать механизмы обеспечения доверия между контрагентами и удостоверения обязательств и договоренностей. Так, блокчейн входит в топ-10 стратегических технологических трендов 2019 г. по версии Gartner (Gartner Top 10, 2019), а в университетах создаются экспериментальные лаборатории по программированию смарт-контрактов (Delmolino, 2016, p. 79).

Существуют разные определения смарт-контрактов (smart contracts), но в общем виде это *создаваемые в блокчейне компьютерные алгоритмы, которые обеспечивают соблюдение условий в договоре, то есть проверяют и выполняют условия договора при возникновении predetermined событий* (Генкин и Маврина, 2017, с.140).

Смарт-контракты имеют широкие возможности для применения в первую очередь в финансовой сфере: 1) межбанковские расчеты – как аналог системы SWIFT (Biella and Zinetti, 2016, p.12–14), опыт распределенной финансовой технологии Ripple<sup>1</sup>; 2) проведение сделок с ценными бумагами – ЦБ РФ рассматривал возможность размещения корпоративных облигаций с применением технологии блокчейн (Банк России, 2017), а в 2017 г. первая подобная для России сделка была проведена «Национальным расчетным депозитарием» и состояла в смарт-контракте на выполнение поручения АО «Райффайзенбанк» на покупку облигаций ПАО «Мегафон» (Национальный расчетный депозитарий, 2017); 3) факторинговые операции – создание открытой блокчейн-платформы для факторинговых операций компаниями «Сбербанк Факторинг», «М.Видео» и «Альфа-банк» (Сбербанк Факторинг, 2017) и т.п.

Также смарт-контракты имеют значительные перспективы применения в других сферах, что подтверждено уже рядом существующих примеров: торговля, логистика, аренда автотранспорта (проект HireGo<sup>2</sup>) и жилья (платформа Rentberry<sup>3</sup>), использование договоров на блокчейн для проведения электронного голосования или ведения реестра медицинских карт и историй болезни (последние два проекта уже имеют опыт реализации в Эстонии<sup>4</sup>) и другие. Вместе с тем на данный момент не вполне понятной является перспектива и целесообразность распространения смарт-контрактов на более широкие сферы отношений. Например, можно ли говорить о смарт-контракте в сфере образовательных услуг, а смарт-контракт на гарантийное и пост-гарантийное обслуживание автомобиля или контракт на выполнение многоэтапной научно-исследовательской работы? Попробуем в данной статье определить, какие типы контрактов имеют больше перспектив для формализации в смарт-контракт и в каких областях смарт-контракты могут быть более востребованными.

В ходе исследования будут проверены следующие гипотезы:

(H1): *смарт-контракты как новая форма заключения договоров одинаково применимы ко всем типам контрактов в контексте привычной для теории транзакционных издержек типологии: классическому, неоклассическому, отношенческому;*

(H2): *внедрение в экономическую практику смарт-контрактов является институционально нейтральным, поскольку меняется только форма заключения и исполнения контракта.*

<sup>1</sup> Use Cases – Expand Reach, Grow Revenue. Ripple. (<https://ripple.com/use-cases/> – Дата обращения: 15.03.2019).

<sup>2</sup> Децентрализованная платформа аренды автомобилей HireGo (<https://hirego.io/> – Дата обращения: 23.03.2019).

<sup>3</sup> Платформа Rentberry, основанная на блокчейне и смарт-контрактах, позволяет осуществлять поиск, подбор недвижимости, а также заключение контракта и последующую оплату напрямую между владельцами и арендаторами (<https://rentberry.com/> – Дата обращения: 23.03.2019).

<sup>4</sup> Estonian eHealth Authority Partners with Guardtime to Accelerate Transparency and Auditability in Health Care. (<https://guardtime.com/blog/estonian-ehealth-partners-guardtime-blockchain-based-transparency> – Дата обращения: 15.03.2019).

Статья организована следующим образом: в первом разделе рассматриваются сравнительные преимущества и недостатки смарт-контрактов. Далее мы анализируем, каким образом можно интерпретировать смарт-контракты, применяя инструментарий новой институциональной экономической теории (в части теории трансакционных издержек), и оцениваем возможности применения формы смарт-контрактов для каждого типа договора в зависимости от его характеристик. Четвертый раздел посвящен исследованию вопросов взаимовлияния правовой системы и технологии смарт-контрактов.

### 1. Характеристики смарт-контрактов

У технологии распределенного реестра и создаваемых на ее основе смарт-контрактов есть ряд преимуществ, благодаря которым они и привлекли такое внимание со стороны пользователей и разработчиков. Смарт-контракт позволяет сократить трансакционные издержки и автоматизировать процесс исполнения договора, сокращая влияние человеческого фактора после заключения контракта и исключая посредников, участвующих в исполнении условий соглашения. Кроме того, блокчейн гарантирует надежность и безопасность заключенных контрактов с точки зрения их конфиденциальности, неизменности и постоянства (*Bocek and Stiller, 2018, p. 171*).

Несмотря на ряд очевидных преимуществ, распространение блокчейн-технологий и смарт-контрактов не является беспрепятственным и безрисковым процессом. Рассмотрим три характеристики смарт-контрактов, которые признаются их ключевыми преимуществами<sup>5</sup>: исключение посредников и снижение издержек контрактации, сокращение роли человеческого фактора при исполнении контракта, неизменность подписанного соглашения и его хранение в блокчейне.

Снижение издержек за счет peer-to-peer взаимодействия и устранения посредников, вероятно, самая привлекательная характеристика смарт-контрактов, применение которых на данный момент является инновационным подходом к построению межорганизационного взаимодействия. Именно этот эффект от применения смарт-контрактов и технологии распределенного реестра в целом чаще остальных рассматривается в научной литературе, посвященной оценке положительных и негативных последствий от их внедрения. Например, К. Каталини и Дж. Ганс анализируют экономию издержек верификации (проверки информации о прошлых трансакциях, их атрибутах) и создания сети (способность запускать и управлять сетью без передачи контроля централизованному посреднику), которые вместе определяют экономию от децентрализации реестра и исключения посредников (*Catalini and Gans, 2016*).

Более того, именно сокращение трансакционных издержек и изменение их структуры позволяет рассматривать блокчейн как технологию, изменяющую институты и определяющую новый способ координации экономической деятельности (*Davidson, De Filippi and Potts, 2018, p. 641*). Однако для получения возможности экономить на заключении и исполнении контрактов необходимо осуществить значительные инвестиции в эту технологию, включая затраты на привлечение и обучение специалистов, подключение к необходимой инфраструктуре, ведение переговоров с контрагентами о возможности их участия в заключении контрактов в среде блокчейн. Кроме того, даже после первоначального инвестирования сохраняются значительные издержки на проектирование контрактов, что означает изменение структуры издержек, а не однозначное снижение их общего уровня. Рассмотреть изменение структуры издержек по этапам процесса контрактации можно на основе классификации трансакционных издержек по Уоллису-Норту (*North and Wallis, 1994*):

<sup>5</sup> Конечно, можно аналогично рассмотреть вопросы обеспечения конфиденциальности, перспектив трансграничности и автоматизации, но в данной работе мы сделаем акцент только на основных характеристиках, позволяющих позиционировать смарт-контракты как новую форму заключения договоров и исполнения обязательств.

- *ex ante* – период до заключения контракта, когда затраты связаны с получением информации о ценах, качестве товара, надежности контрагента и возможных альтернативах. В условиях развитой технологии блокчейн, контрагент имеет возможность получить необходимую информацию о партнере и его прошлых операциях с минимальными затратами, потому что все операции сохранены в блокчейне, что, однако, касается только сделок в цифровой среде и не затрагивает историю сделок вне блокчейна, а также не особо применимо на этапе становления технологии. Более того, контрагент может «открывать» необходимую конфиденциальную информацию своему партнеру, что, с одной стороны, позволяет сделать выводы о репутации партнера, но с другой стороны, позволяет недобросовестным субъектам манипулировать данными, скрывая отдельные факты и сделки (которые даже если и сохранены в блокчейне, но без содержательной интерпретации не доступны для понимания);
- *ex interim* – этап заключения контракта, сопряженный с издержками проектирования и оформления договора. С одной стороны, внедрение типовых смарт-контрактов действительно может сократить издержки на этом этапе, однако потребуются значительные затраты на привлечение квалифицированных программистов и юристов, которые будут переводить юридический язык договора в алгоритмический;
- *ex post* – этап исполнения контракта и постконтрактных отношений, когда внедрение технологии смарт-контрактов и должно приносить наибольший эффект, поскольку издержки на исполнение договора минимальны по сравнению с другими формами, а peer-to-peer взаимодействие позволяет экономить на услугах посредников.

Таким образом, в первом приближении основные издержки применения смарт-контрактов сконцентрированы на этапе проектирования и заключения договора, а наибольшая экономия достигается на этапе исполнения контракта.

Второй важной характеристикой смарт-контрактов является сокращение роли человеческого фактора при исполнении контракта. Данный случай аналогичен ситуации с издержками, поскольку в действительности в процессе исполнения договора роль человеческого фактора сводится практически к нулю, а вот при проектировании, напротив, возрастает, поскольку ущерб от ошибок, допущенных на данном этапе, может исчисляться огромными масштабами. Примером является история с фондом *The DAO*<sup>6</sup>, когда уязвимость первоначальных условий смарт-контракта стоила реальных убытков, а решение проблемы посредством *hard fork* (перезагрузки) серьезно повлияло на репутацию всей сети *Ethereum*. Кроме того нерешенным остается вопрос распределения ответственности за ошибки программирования или трансформации юридического языка договора в программный код (*Giancaspro, 2017, p. 829*).

Автоматизация процесса исполнения договора не застрахована от рисков неисполнения части договора, относящейся к объектам в реальном, нецифровом мире. На первый взгляд, нецифровые активы могут быть проконтролированы благодаря интеграции блокчейна с Интернетом вещей, что сегодня реализуется благодаря специализированным программам – *оракулам*<sup>7</sup>, которые тем не менее не всегда имеют должный уровень защиты, а значит, могут быть уязвимым звеном для потенциального искажения информации, имеющей критическое значение для исполнения смарт-контракта. Кроме того, информация может быть скомпрометирована еще до

<sup>6</sup> Проект *The Decentralized Autonomous Organization (DAO)* на платформе *Ethereum* представлял собой автономный венчурный фонд, управляемый программным кодом на основе голосования участников, который привлек финансирование в размере порядка 165 млн долларов от заинтересованных участников. Через месяц после запуска проекта один из участников воспользовался непроработанностью условий смарт-контракта и вывел из проекта более 60 млн долларов. Проблема была решена и деньги возвращены пользователям за счет глобального отката системы волевым участием разработчиков, что нарушило основной принцип блокчейна о неизменности (*Генкин и Михеев, 2017, с. 250–253*).

<sup>7</sup> Оракул - программа, поставляющая в смарт-контракты необходимую информацию из внешнего интернета (реестры, котировки и т.п.) и из реального мира через данные с различных датчиков и устройств (технологии Интернета вещей).

поступления в программу на этапе сбора: обман датчиков, сканеров и т.п. (Wüst and Gervais, 2018, p. 49), что создает дополнительные риски применения смарт-контрактов.

Другой характеристикой смарт-контрактов, представляемой как их преимущество, является неизменность записей уже заключенных соглашений, факт которой определяется самой технологией (Buterin, 2014; Baliga, 2017).

С одной стороны, это охраняет договор от внесения несогласованных изменений и фальсификации содержания уже подписанного соглашения, но с другой стороны, это делает его негибким к изменениям внешней среды и форс-мажорным обстоятельствам, алгоритм действий при которых не был запрограммирован при заключении соглашения. Таким образом, в смарт-контракте заложена политика «нулевой терпимости» (Wright and De Filippi, 2015, p. 25–26), когда стороны не могут в процессе исполнения договора «смягчить» условия, например, продлив сроки оплаты товара, что в то же время оптимально при отсутствии доверия между контрагентами. Вероятно, в перспективе при достаточном уровне развития технологий и институционального обеспечения возможно внедрение процессов автоматической корректировки условий соглашения, как проявления коллективной адаптации в цифровой сфере, на основе привлечения технологий искусственного интеллекта. В такой ситуации важно понимание границ внедрения искусственного интеллекта, то есть определения, какие аспекты соглашения могут быть скорректированы без привлечения контрагентов или с их минимальным участием. Отличие искусственного интеллекта от простого алгоритма смарт-контракта состоит среди прочего в том, что искусственный интеллект способен не просто обеспечивать выполнение заданной последовательности действий, но и на основе анализа доступной информации предлагать (реализовывать) различные варианты решения непредвиденных на этапе проектирования проблем (достройки неполного контракта).

Несмотря на то, что смарт-контракты имеют значительные преимущества и потенциал для трансформации процедуры контрактации в целом, на пути их распространения есть ряд институциональных барьеров, основным из которых является неопределенный правовой статус и отсутствие законодательного регулирования, что будет рассмотрено отдельно. Перейдем к анализу того, как смарт-контракты можно интерпретировать с позиций новой институциональной экономической теории.

## **2. Смарт-контракты через призму теории неполных контрактов**

Распространение технологий распределенного реестра привело к появлению смарт-контрактов в качестве новой формы контрактов, которая может потребовать значительных изменений нормативно-правового поля (см. четвертый раздел статьи) и механизмов, обеспечивающих выполнение соглашений. Анализ смарт-контрактов может осуществляться как на микроуровне – в отношении конкретных сделок, так и на мезоуровне – в отношении формируемых правил новой формы сетевого взаимодействия (Кирдина-Чэндлер, 2018, с. 8).

Помимо исследования вопроса институциональной нейтральности технологии заключения контрактов на основе блокчейна, интерес представляют особенности интерпретации смарт-контрактов в рамках экономической теории контрактов. Контрактный подход в настоящее время развивается по многим направлениям, включая подход неоклассической экономической теории, теорию неполных контрактов в рамках новой институциональной экономической теории, изучение асимметрии информации в теории управления поведением исполнителя и другие подходы.

В современных исследованиях рассматриваются механизмы исполнения контрактов. Например, К. Майк и Дж. Кисс провели эмпирическое исследование по вопросу сочетания формальных и неформальных механизмов обеспечения исполнения контрактов (Mike and Kiss, 2019). Также авторы отмечают, что значительные дискуссии о структурах

управления трансакциями касаются того, являются ли разные механизмы принуждения заменяемыми или комплементарными. Кроме того, сочетание формальных контрактов и отношенческих подходов к управлению межорганизационным взаимодействием рассматривается, например, в статье, посвященной мета-анализу научных работ по этой тематике (Cao and Lumineau, 2015).

Интерес у исследователей вызывает и вопрос доверия при заключении и исполнении контрактов, а также повторном взаимодействии между сторонами (McCannon, Asaad and Wilson, 2018). Доверие, селективность в отношении контрагентов и повторяющиеся трансакции тесно связаны с изучением рамочных отношенческих контрактов и неполных контрактов, как в теоретическом, так и в эмпирическом разрезе (Mouzas and Blois, 2013).

Другой аспект связан с анализом споров в рамках контракта, вызванных ограниченной рациональностью контрагентов и неполнотой информации на момент заключения контракта – проблема достраивания неполных контрактов. Грант С. и др. в ряде исследований (Grant, Kline and Quiggin, 2012; 2018) предприняли попытки определить причины неоднозначной трактовки условий договора и включить компонент неопределенности в моделирование процесса принятия решений. Эта проблематика также важна для понимания перспектив трансформации контрактов в формат «смарт», которому присуща алгоритмизация процессов и четкие критерии разграничения наступивших при исполнении контракта событий.

В данной работе мы сконцентрируем внимание на интерпретации смарт-контрактов с точки зрения подходов новой институциональной экономической теории, принимающей ограниченную рациональность экономических агентов как базовую предпосылку.

Первый вопрос, который мы рассмотрим, связан с определением, какого вида контракты – полные или неполные – имеют больше возможностей для формализации в форме смарт-контракта.

Если следовать одному из оснований в классификации контрактов Э. Г. Фуруботна и Р. Рихтера, то полнота контракта определяется в зависимости от степени детализации запретов и возможностей для выбора альтернатив сторонами (Фуруботн и Рихтер, 2005, с. 311). Если рассуждать в рамках данного подхода, то форма смарт-контрактов применима скорее к полным контрактам, поскольку с момента его подписания он не предлагает сторонам иные альтернативы, кроме тех, которые были изначально прописаны в условиях. Иными словами, смарт-контракт накладывает жесткие ограничения на возможные стратегии поведения сторон.

С другой стороны, согласно трансакционному подходу к моделированию неполных контрактов, контрагенты находятся в условиях структурной неопределенности, т.е. неполной информации, когда в силу собственной ограниченной рациональности не могут *ex ante* сформулировать условия контракта так, чтобы учесть все возможные состояния дел в будущем посредством предписания требуемого порядка действий для каждого случая (Шаститко, 2018, с. 181). Появление технологий смарт-контрактов позволяет применять автоматические процедуры обеспечения исполнения контракта, но не влияет на прогностические способности сторон, что ограничивает возможности формирования полного контракта, учитывающего все сценарии будущего взаимодействия. С этой точки зрения сферу применения смарт-контрактов не следует однозначно ограничивать категорией полных контрактов, поскольку могут возникать ситуации, которые не были вписаны в первоначальные условия, хотя техническая невозможность изменить заключенный смарт-контракт ограничивает стороны в возможностях корректировки условий без заключения нового смарт-контракта, который может быть дополнительным механизмом, корректирующим последствия выполнения первоначальных алгоритмов с учетом новых договоренностей между сторонами контракта.

В итоге соглашения, заключенные в форме смарт-контракта, можно отнести скорее к категории полных контрактов, поскольку они предполагают максимально полный учет

условий контракта на этапе его проектирования и их формализацию в виде программного кода без последующей корректировки. Однако это не исключает возможности применения формы смарт-контрактов для формализации неполных соглашений при условии принятия сторонами больших рисков, связанных с неопределенностью внешней среды.

Второй вопрос интерпретации смарт-контрактов в рамках контрактного подхода связан с концепцией механизмов, обеспечивающих соблюдение правил, исследованию которой уделяется значительное внимание в работах таких экономистов, как Дуглас Норт, Клод Менар, В. Л. Тамбовцев (*Норт, 1997; Menard, 2000; Тамбовцев, 2000*) и многих других.

Деятельность по обеспечению соблюдения условий контракта предполагает получение информации о факте нарушения и угрозу либо фактическое применение санкций по факту выявленного нарушения (*Шаститко, 2010, с. 192*). Аспект, связанный с санкциями, важен в трех проявлениях, которые мы рассмотрим в привязке к специфике смарт-контрактов.

Во-первых, в зависимости от того, кто и каким образом осуществляет действия по обеспечению соблюдения условий контракта, выделяют две базовые альтернативы:

- механизмы самовыполнения;
- механизмы обеспечения соблюдения условий соглашений с привлечением третьей стороны.

Основываясь на самой идее создания и функционирования смарт-контрактов, можно заключить, что они являются самовыполняющимися, так как реализуются на основе автоматических алгоритмов без привлечения третьей стороны. Это соответствует трактовке самовыполняемости К. Менара, согласно которой, «самовыполняющиеся контракты – это встроенные механизмы со специфическими характеристиками: они включают автоматические процедуры для их выполнения» (*Menard, 2000, p. 242*). В этом и состоит основное преимущество смарт-контрактов, позволяющее экономить на блоке транзакционных издержек, связанных с услугами посредников. Получается, что смарт-контракты – это самовыполняющиеся правила, однако важно отметить, что наличие автоматизированного процесса выполнения договора не означает безусловного выполнения обязательств сторонами в реальном нецифровом мире, что все равно приходится контролировать путем тонкой настройки стимулов сторон к соблюдению условий контракта. Кроме того, в конфликтных вопросах может возникнуть потребность в привлечении третьей стороны, что не всегда возможно, особенно в условиях неопределенности правового статуса смарт-контрактов.

Также смарт-контракты подпадают под категорию самовыполняющихся соглашений в понимании Э. Г. Фуруботна и Р. Рихтера, которые определяют самовыполняющиеся соглашения как «контракты, исполнение которых невозможно обеспечить через суд, потому что только участники соглашения могут определить, было ли оно нарушено, и только они посредством угрозы прервать соглашение способны заставить выполнить обещания» (*Фуруботн и Рихтер, 2005, с. 240*). Ситуация смарт-контрактов в текущем институциональном регулировании и техническом исполнении во многом соответствует данному описанию, поскольку не сформировалась общепризнанная третья сторона, способная анализировать и интерпретировать соглашение, условия которого записаны в программном коде, а также соотносить результат исполнения обязательств, отраженный в сети блокчейн, с объектами реального мира.

В самовыполняющихся соглашениях предполагается, что информация совершенна за исключением того, что стороны не знают, является ли контрагент надежным (честным) партнером. В связи с этим возможность заключения таких контрактов зачастую основывается на концепции репутации контрагентов и ценности такого нематериального актива, как например, бренд фирмы (*Фуруботн и Рихтер, 2005,*



с. 301). Возникает вопрос обеспечения доверия между сторонами, особенно при первом опыте взаимодействия, что и планируется решить применением технологии блокчейн, которая создает механизм обеспечения доверия между изначально не доверяющими друг другу субъектами. Однако это решение распространяется на взаимодействие строго в пространстве блокчейн, если же хоть один из объектов соглашения расположен в реальном мире, то блокчейн не может гарантировать исполнения касающихся его обязательств даже при условии интеграции с Интернетом вещей, что было рассмотрено выше.

Таким образом, с точки зрения оценки процессов исполнения условий соглашения, смарт-контракт является новой формой самовыполняющихся соглашений, однако он несовершенен с точки зрения преодоления стимулов сторон к оппортунистическому поведению и невыполнению условий контракта.

Вернемся к аспектам, связанным с деятельностью сторон по обеспечению соблюдения условий контракта.

Вторым пунктом является предположение, что угроза применения санкций и их фактическое применение неразличимы относительно результата при прочих равных условиях. Однако при рассмотрении процесса контрактации в целом выявляются существенные различия, вызванные соотношением издержек по предупреждению нарушений (а) и по их пресечению (б). В условиях использования смарт-контрактов издержки по предупреждению нарушений связаны с закладыванием в код договора возможных санкций в случае неисполнения обязательств. Также возможно включение механизмов страхования, например, когда средства, предназначенные для перечисления продавцу в счет оплаты товара и услуг по договору, размещаются на определенном счете, где они «замораживаются» и недоступны для использования ни одной из сторон договора до наступления определенных договором событий (поступления товара, отказа покупателя от товара и т.п.). По сути это аналог счетов эскроу или аккредитива при сделках с недвижимостью только без участия банков. Подробнее вопрос обеспечения выполнения смарт-контракта и снижения стимулов сторон к оппортунистическому поведению рассмотрен в работе Дж. Ганс (2019, р. 11–14), где через сравнение ценности товаров для продавца и покупателя рассматриваются условия ограничения стимулов сторон к нарушению обязательств.

В-третьих, форма санкций имеет значение. Вариация форм наказания за невыполнение договора также определяется на этапе проектирования смарт-контракта, поскольку все санкции применяются автоматически. Примером легкой формы санкций может быть направление автоматического предупреждения в адрес поставщика в случае просрочки поставки товара на указанное число дней. Затем может быть предусмотрено начисление пени за каждый день просрочки начиная с  $n$  дня и т.п. В таких условиях важно исключить заинтересованность покупателя в сокрытии факта поступления товара, поэтому функция подтверждения поступления может быть возложена на независимого агента: например, при судоводных перевозках этой стороной может выступать порт прибытия, в котором будет осуществлено сканирование маркировки груза и автоматическое направление информации в среду блокчейн. Исключение даже такого агента из процесса исполнения договора возможно при возрастающем внедрении технологий Интернета вещей. Таким примером является смарт-контракт на аренду автомобиля, когда доступ к транспортному средству ограничивается в момент, когда не поступает оплата по договору.

Встроенный в смарт-контракты механизм автоматического применения санкций не всегда может быть оправдан. С одной стороны, в условиях, когда между контрагентами не было опыта взаимодействия, они могут использовать такой механизм в качестве страховки от неисполнения обязательств (подходит к типу классических контрактов). С другой стороны, в условиях повторяющихся взаимодействий стороны могут придавать

большую ценность взаимоотношениям с партнером, нежели полученным от штрафов средствам в конкретной сделке. Тогда стороны готовы идти на некоторые уступки при исполнении отдельного договора ради сохранения отношений, что характерно для отношенческих и отчасти неоклассических контрактов. Однако неясно, как осуществить такие уступки, если они не были предусмотрены при проектировании смарт-контракта.

Еще один момент, связанный с институциональными характеристиками смарт-контрактов как механизмов обеспечения выполнения взаимных обязательств сторон, заключается в распределении не только издержек по заключению контракта, но и ответственности за его корректную работу впоследствии. Смарт-контракт является компьютерным алгоритмом (за правильность работы самого протокола должен отвечать программист), в котором отражены юридические категории, определяющие права и обязанности сторон (ответственность юриста), а вот кто отвечает за правильный перевод юридических условий в математические алгоритмы не определено. Вопрос состоит в том, каким будет механизм ответственности за некорректное проектирование смарт-контракта, повлекшее реальные убытки для его сторон: сами участники контракта, разработчики, юристы, оператор блокчейн-системы? Однозначного ответа на этот вопрос нет, пока все зависит от каждого конкретного случая, но в целом должна сформироваться практика и какая-то категория специалистов будет наделена соответствующими полномочиями и ответственностью за проектирование и корректность отражения в смарт-контракте исходных договоренностей сторон.

Таким образом, мы рассмотрели смарт-контракты в контексте контрактного подхода в новой институциональной экономической теории, определив, что их можно отнести к самовыполняющимся правилам и они в большей степени подходят для формализации полных контрактов.

### 3. Основания применения смарт-контрактов

Предложенная Я. Макнейлом в 1974 г. трехзвенная классификация юридических концепций контракта (*Macneil, 1974*) была экономически интерпретирована и развита в работах О. Уильямсона. Контракты были разбиты на три типа в соответствии с лежащими в их основе разновидностями контрактного права – классического, неоклассического и «отношенческого» (*Уильямсон, 1996, с. 128*).

Не останавливаясь на подробном описании каждого типа контрактов, перейдем к сравнению их характеристик и оценке перспектив формализации каждого типа в форме смарт-контракта. Для этого обратимся к таблице 1, в которой представлены ключевые характеристики контрактов, а цветом выделена степень их соответствия особенностям проектирования и применения смарт-контрактов.

Таблица 1

Соответствие характеристик классического, неоклассического и отношенческого контрактов особенностям проектирования и исполнения смарт-контрактов

Характеристики контракта	Классический	Неоклассический	Отношенческий
Степень специфичности активов <sup>8</sup>	Неспецифические активы	Малоспецифические активы	Высокоспецифические активы
Частота трансакций	Единичные, регулярные	Единичные, спорадические	Непрерывные

<sup>8</sup> О. Уильямсон рассматривает нелинейное распределение механизмов управления трансакциями в зависимости от уровня специфичности активов и неопределенности (*Williamson, 1996*): классический контракт при малой специфичности ресурсов вне зависимости от уровня неопределенности, а также при малой специфичности и высокой неопределенности; неоклассический – при малой специфичности, низком и среднем уровне неопределенности; отношенческий – при высокоспецифических активах и любом уровне неопределенности, а также при малоспецифических активах и высокой неопределенности.

Окончание табл. 1

Характеристики контракта	Классический	Неоклассический	Отношенческий
Срок действия контракта	Краткосрочный	Средне- и долгосрочный	Долгосрочный
Степень селективности и важность персонификации сторон	Нет селективности, личные отношения имеют нулевое значение	Идентичность сторон и личные отношения контрагентов имеют ненулевое значение	Высокая степень селективности, замена партнера почти невозможна
Полнота	Полный	Неполный	Неполный
Механизм коллективной адаптации	Отсутствует	Предусмотрен механизм коллективной адаптации к непредвиденным обстоятельствам	Механизм коллективной адаптации играет важную роль при сохранении отношений
Механизм обеспечения соблюдения условий соглашения	Самовыполняющийся, пассивная роль судебной системы	Возможно достраивание контракта с помощью третьей стороны – специализированный суд, третейский судья и др.	Самовыполняющийся. Интернализация механизма управления выполнением сделки. Третья сторона не может разобраться, так как не имеет полной информации
Ценность будущих отношений	Не важна	Средняя	Высокая. Отношения важны больше, чем конкретная сделка
Приоритет формальных/неформальных отношений	Приоритет у формальных положений контракта. Неформальные отношения отсутствуют	Приоритет у формальных положений контракта, но и неформальные учитываются и могут повлиять на изменение формальных	Неформальные отношения доминируют над формальными
Степень формализации и стандартизации	Формализован, стандартная форма	Формализован, нестандартная форма	Может быть формализован в формате рамочного соглашения, однако преобладают неформализованные соглашения
<b>Степень соответствия характеристик контрактов особенностям проектирования и применения смарт-контрактов:</b>			
	максимальная степень соответствия		
	средняя степень соответствия		
	минимальная степень соответствия		

**Источник:** составлено авторами на основе (Williamson, 1996; Уильямсон, 1996; Тамбовцев, 2004; Фуруботн и Рихтер, 2005).

Согласно результатам, представленным в таблице 1, смарт-контракты наилучшим образом подходят для оформления классических контрактов. Единственным проблемным

моментом остается отсутствие нормативно-правовой базы регулирования договоров, исполняемых с применением программного кода. Примером соответствующей сферы может быть финансовый рынок и торговля ценными бумагами, прямой каршеринг между владельцами автомобилей и арендаторами, смарт-контракты по страхованию. Вторым по приоритетности является неоклассический контракт, который немного сложнее реализовать в качестве смарт-контракта по причине его неполноты и необходимости наличия механизма адаптации в случае наступления некоторых событий, которые нельзя предугадать заранее и включить в контракт. Примером данной области может быть сервис с арендой жилья. Самым сложным для проектирования в формате смарт-контракта является отношенческий контракт, который по большому счету и не нуждается в такой формализации, поскольку в нем важна возможность пересмотра условий ради сохранения отношений, а в смарт-контрактах такая функция маловероятна.

В то же время есть характеристики, которые не являются значимыми при проектировании смарт-контракта: частота транзакций, персонификация сторон и важность личных отношений, а значит смарт-контракт может быть заключен при любом их значении.

Отметим, что данное распределение справедливо для текущего уровня развития технологий и в динамике возможно изменение степени применимости смарт-контрактов к разным типам соглашений. Так, уже упомянутые перспективы применения искусственного интеллекта для достраивания неполных контрактов открывает новые возможности для распространения смарт-контрактов в областях с большей степенью неопределенности.

Таким образом, *гипотеза (H1) о том, что смарт-контракты как новая форма заключения договоров одинаково применимы ко всем типам контрактов: классическому, неоклассическому, отношенческому, опровергается.*

Если говорить о возможных сферах для распространения практики заключения смарт-контрактов, то следует выделить два основных подхода. Первый подход подразумевает, что автоматически исполняемые контракты могут иметь наибольшую ценность в сферах со стабильным, предсказуемым спросом, неизменными правилами игры, повторяющимися сделками, когда единожды разработанный и протестированный смарт-контракт может быть реализован в схожих ситуациях со всё меньшими издержками (по сравнению с первоначальными затратами на проектирование первого подобного контракта). Это коррелирует с мнением К. Менара о том, что автоматизм в соблюдении контракта в некоторых случаях отражает его полноту, что возможно в условиях стабильной среды, высокой частоты транзакций либо использования ресурсов общего назначения (*Menard, 2000, p. 243*). Так смарт-контракты могут применяться в сделках с четкими условиями, которые не будут пересматриваться на протяжении всего контракта, например – договор аренды с периодическими платежами, кредитный договор с выстроенной системой платежей и т.п.

Другой точки зрения придерживается Дж. Ганс, считая, что блокчейн и построенные на его основе смарт-контракты будут иметь ценность только в случае, если будут создавать условия для повышения доверия в ситуациях, когда существующие социальные и институциональные механизмы не справляются либо недостаточно эффективны (*Gans, 2019, p. 9*). Примером такой области является финансовый рынок, на котором действующие механизмы контрактации могут быть заменены более эффективными.

В целом, оба подхода могут сочетаться, поскольку смарт-контракты могут быть спроектированы для разных целей как в отраслях со стабильными условиями, где они смогут окупиться в более короткие сроки за счет массового применения и позволяя значительно экономить на издержках, так и в сферах, где традиционные договорные практики недостаточны и требуется новый инструмент. Однако следует помнить, что смарт-контракты применимы далеко не во всех сферах и их внедрение там, где они

не приводят к сокращению транзакционных издержек или упрощению контрактного процесса без повышения рисков неисполнения договора, будет избыточным. Примером таких договоров могут быть отношенческие контракты и рамочные соглашения, подразумевающие скорее закрепление устоявшихся неформальных отношений, чем механизм контроля исполнения обязательств сторонами.

#### 4. Смарт-контракты в правовой системе

В связи с тем, что предмет договора сохраняется независимо от того, заключается договор на бумаге или в блокчейне, можно говорить, что смарт-контракт – это не самостоятельный вид договора (как согласно нормам гражданского права, так и типологии экономической теории), а форма заключения соглашения или способ обеспечения исполнения обязательства, реализованный на технологии блокчейн. Смарт-контракт, выступая как «самоисполняющееся частноправовое соглашение, представленное в виде программного кода, соответствует определению договора и может быть вписан в стандартные классификации договоров» (Лукоянов, 2018, с. 60). Стороны смарт-контракта также не отличаются от сторон классического договорного соглашения, различие представляет только процесс проектирования контракта. Перейдем к рассмотрению смарт-контрактов в контексте действующей правовой системы.

На текущий момент смарт-контракты не имеют закрепленного правового статуса, что означает отсутствие юридической значимости заключенных смарт-контрактов, не подкрепленных договором на бумаге или в установленном формате электронного документа, и их заключение и реализация обеспечены только волей сторон. Рассмотрим возможные причины отсутствия у них правового статуса.

Во-первых, традиционная инертность формальных институтов по отношению к значительным изменениям в форме и принципах построения контрактных отношений. Как отмечает Р. М. Янковский, возникает ситуация, когда «участники рынка существуют в новой парадигме, но государство не в состоянии ее принять и старается урегулировать ее традиционными (правовыми) средствами, что деструктивно влияет на правовую культуру в целом» (Янковский, 2018, с. 65). Подобные вопросы, связанные с изменением формальных правил, соотношением между формальными и неформальными правилами, их взаимодополняемостью и противоречием, занимают значительное место в институциональных исследованиях.

Во-вторых, получение юридического статуса смарт-контрактами может тормозиться из-за их связи с криптовалютой, которая в большинстве случаев является одним из ключевых активов в обмене, регулируемом смарт-контрактом, а также выступает платой за сохранение транзакций в публичном блокчейне. В этих условиях все риски, связанные с распространением криптовалют и недоверием со стороны государственных институтов, распространяются и на смарт-контракты. Так, И. В. Судец, рассматривая вопросы развития законодательного обеспечения новых технологий, определил три подхода государства к правовому регулированию блокчейна и криптовалют – запрет, выжидательная позиция, попытка создать правовую базу, стимулирующую развитие технологий и инноваций (Судец, 2018, с. 94). От выбора подхода во многом зависят и перспективы развития смарт-контрактов в конкретной стране, а сам выбор во многом определяется историей и практикой институционального развития отдельной страны (Нуреев, 2009).

В-третьих, отсутствует единый подход к пониманию процессов интеграции смарт-контрактов в действующую систему гражданско-правовых отношений. Например, М. Ю. Юрасов и Д. А. Поздняков выделяют две основные модели интеграции смарт-контрактов: обособленную, при которой традиционные договоры будут дополнены компьютерными алгоритмами, а код будет являться лишь техническим средством, обеспечивающим автоматическое исполнение обязательства, и гибридную модель, при

которой большая часть правового договора останется в традиционном виде, а часть будет записана на одном из языков программирования (Юрасов и Поздняков, 2017). А. С. Генкин и Л. А. Маврина отмечают, что одним из вариантов первоначального внедрения смарт-контрактов будут именно гибридные формы, когда помимо кода, отражающего условия контракта в формате алгоритма, есть бумажная резервная копия, создаваемая на случай нарушений договора или судебных исков (Генкин и Маврина, 2017, с. 6–7). При этом мало сторонников идеи о том, что смарт-контракты могут в ближайшее время интегрироваться в деловой оборот в полностью автоматизированном виде без создания дополнительных документов.

В целом, указанные барьеры будут со временем преодолены и смарт-контракты могут быть интегрированы в систему гражданско-правовых отношений, которая будет видоизменяться или расширяться за счет дополнений новых норм и правил, регулирующих применение смарт-контрактов. Однако ограничивается ли этим влияние смарт-контрактов на саму правовую систему? Нет, потому что есть несколько тенденций, отражающих грядущие изменения в институциональном обеспечении контрактных взаимоотношений. В частности, смарт-контракты создают условия, когда программный код становится элементом права и постепенно приводит к «кодификации» права – переводу сложных юридических конструкций к простым, упрощению текстов договорных отношений для четкого исполнения на платформе. Смарт-контракты обладают повышенной степенью определенности, так как условия контракта записаны в форме кода, не имеющего двойного толкования, но и не позволяющего закодировать такие оценочные категории, как разумный срок, справедливость, добросовестность. Условия смарт-контракта, содержащие такие категории, можно отнести к неоперациональным (Clack, Bakshi and Braine, 2016, p. 5), т.е. тем, которые стороны не хотят либо не могут технически автоматизировать. Наличие таких условий также говорит в пользу гибридной формы смарт-контрактов, а также накладывает ограничения на сферы распространения смарт-контрактов.

Другое правовое противоречие связано с тем, что некоторые смарт-контракты имеют возможность вводить контрагентов в последующие, вторичные контракты, созданные во исполнение первого договора (Giancaspro, 2017, p. 830). Стороны могут даже не знать о вторичном контракте, и поэтому возникает несколько вопросов: может ли в этом случае быть установлено намерение создать правовые отношения и может ли смарт-контракт или другая программа автономно вводить стороны в юридически закреплённые соглашения? Как разрешать данные ситуации, как такие автоматизированные соглашения будут регулироваться нормами права? Как может видоизмениться правовая система, когда во исполнение смарт-контрактов интегрированы технологии искусственного интеллекта? Эти вопросы требуют дополнительного исследования в междисциплинарном поле.

Институциональные последствия распространения смарт-контрактов связаны также с трансформацией процедуры разрешения возникающих споров – будут ли стороны выбирать традиционный способ разрешения споров или возникнет альтернативный механизм. В случае применения традиционных способов (судебный порядок, медиация и др.), возникает сложность, связанная с тем, сможет ли судья понять и интерпретировать волю сторон, выраженную в программном коде, а также кто будет проводить техническую экспертизу и нести издержки по ее обеспечению. Альтернативные механизмы еще не разработаны, поскольку у самих смарт-контрактов нет правового статуса, но в качестве предположения можно указать возможность формирования новых институтов в форме, например, онлайн-платформы арбитражных компаний, силами которых будет выноситься решение, безапелляционно принимаемое всеми сторонами контракта и автоматически исполняемое после его публикации (Юрасов и Поздняков, 2017). Кроме того, блокчейн и смарт-контракты могут привести не просто к появлению новых правовых норм, но и к появлению «Lex Informatica» (Reidenberg, 1998) как эффективной

альтернативы существующей правовой системе, в которой будут распространены самовыполняемость и индивидуализация правил, примером которых и являются смарт-контракты (Millard, 2018, с. 846), а также к «Lex Cryptographia» – набору правил и норм, которые реализуются через смарт-контракты и децентрализованные (потенциально автономные) организации (Wright and De Filippi, 2015).

Таким образом, *не только смарт-контракты должны вписываться в существующую правовую систему, но и сама система должна меняться под влиянием новых технологий, в том числе могут возникать новые институты и механизмы регулирования гражданско-правовых отношений, а значит, внедрение практики смарт-контрактов не является институционально нейтральным, что опровергает первоначальную гипотезу (H2).*

### Заключение

Смарт-контракты представляются перспективной технологией, способной существенно изменить процесс контрактации между экономическими субъектами. Уже сейчас они применяются во многих отраслях, включая рынок ценных бумаг, страхование, факторинговые операции, межбанковские переводы, каршеринг и др. К числу основных преимуществ смарт-контрактов относятся: автоматический механизм исполнения условий договора, сокращающий влияние человеческого фактора и устраняющий посредников, а также хранение неизменной истории заключенных в среде блокчейн договоров. Однако их внедрение сопряжено с рядом таких сложностей, как высокая цена ошибки при проектировании контракта, недостаток квалифицированных специалистов, отсутствие механизма адаптации к непредвиденным обстоятельствам, неразработанность нормативно-правовой базы и другие.

Смарт-контракты являются новой формой заключения соглашений, предполагающей максимально полный учет условий контракта на этапе его проектирования и их формализацию в виде программного кода без последующей корректировки. В связи с этим смарт-контракты в большей степени применимы для формализации полных соглашений, хотя возможно их применение и для неполных соглашений при условии принятия сторонами больших рисков, связанных с неопределенностью внешней среды.

В рамках контрактного подхода в новой институциональной экономической теории смарт-контракты можно отнести к самовыполняющимся соглашениям с встроенным механизмом назначения санкций, который, однако, не всегда соответствует интересам сторон. В конфликтных вопросах по исполнению условий контракта может возникнуть потребность в привлечении третьей стороны, что не всегда возможно в силу отсутствия правового обеспечения и специалистов среди судей, способных интерпретировать алгоритмическую часть соглашения. В перспективе возможна интеграция технологий искусственного интеллекта для достраивания неполных соглашений, однако, важно определить границы их применения относительно условий конкретной сделки и последствий, к которым может привести автоматическое регулирование.

В ходе исследования обе первоначальные гипотезы были отвергнуты. Во-первых, в результате анализа применимости смарт-контрактов относительно отдельных характеристик трех типов контрактов было определено, что смарт-контракты более применимы для формализации контрактов классического типа, нежели неоклассического и тем более отношенческого. Во-вторых, после рассмотрения смарт-контрактов в правовой системе было обозначено, что распространение практики заключения смарт-контрактов не является институционально нейтральным и способно привести к значительным изменениям в законодательном обеспечении договорных отношений.

Таким образом, при текущем уровне развития технологии смарт-контракты имеют перспективы для распространения в сферах с преимущественно классическим

типом контрактов, относительно стабильной средой и там, где они покажут большую эффективность по сравнению с другими формами заключения контрактных отношений.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

*Банк России* (2017). Развитие технологии распределенных реестров. Доклад для общественных консультаций. ([https://www.cbr.ru/content/document/file/36007/reestr\\_survey.pdf](https://www.cbr.ru/content/document/file/36007/reestr_survey.pdf) – Дата обращения: 15.03.2019).

Генкин А. С. и Маврина Л. А. (2017). Блокчейн плюс «умные» контракты: преимущества применения и возникающие проблемы // *Экономика. Бизнес. Банки*, 2, 136–149.

Генкин А. С. и Михеев А. А. (2017). Блокчейн: Как это работает и что ждет нас завтра. М.: Альпина Паблишер.

Кирдина-Чэндлер С. Г. (2018). Мезоэкономика и экономика сложности: актуальный выход за пределы ортодоксии // *Journal of Institutional Studies*. 10(3), 6–17.

Лукоянов Н. В. (2018). Legal tech: смарт-контракты сквозь призму современного частного права // *Юридические исследования*, 7, 56–63.

Национальный расчетный депозитарий (2017). Национальный расчетный депозитарий, Райффайзенбанк и «МегаФон» осуществили первую в России сделку по размещению рублевых облигаций через блокчейн. Пресс-релизы Национального расчетного депозитария. (<https://www.nsd.ru/ru/press/pressrel/index.php?id36=633628> – Дата обращения: 15.03.2019).

Норт Д. (1997). Институты, институциональные изменения и функционирование экономики. М.: Фонд экономической книги «Начала».

Нуреев Р. М. (2009). Россия: особенности институционального развития. М.: Норма.

Пряников М. М. и Чугунов А. В. (2017). Блокчейн как коммуникационная основа формирования цифровой экономики: преимущества и проблемы // *International journal of open information technologies*, 5(6), 49–55.

Сбербанк Факторинг (2017). Сбербанк Факторинг, М. Видео и Альфа-Банк создали первый в России коммерческий блокчейн-консорциум. Пресс-центр ООО «Сбербанк Факторинг». (<https://sberbank-factoring.ru/press-center/102931/> – Дата обращения: 15.03.2019).

Судец И. В. (2018). Развитие законодательного обеспечения новых технологий в России и других странах // *Вестник Академии*, 1, 92–97.

Тамбовцев В. Л. (2000). Контрактная модель стратегии фирмы. М.: ТЕИС.

Тамбовцев В. Л. (2004). Введение в экономическую теорию контрактов. М.: Проспект.

Уильямсон О. (1996). Экономические институты капитализма. Фирмы, рынки, «отношенческая» контрактация. СПб: Лениздат.

Фуруботн Э., Рихтер Р. (2005). Институты и экономическая теория. Достижения новой институциональной экономической теории. СПб: ИД Санкт-Петерб. гос. ун-та.

Шаститко А. Е. (2010). Новая институциональная экономическая теория. 4-е изд. М.: ТЕИС.

Шаститко А. Е. (2018). Структурная неопределенность и институты // *Общественные науки и современность*, 4, 177–190.

Юрасов М. Ю. и Поздняков Д. А. (2017). Смарт-контракт и перспективы его правового регулирования в эпоху технологии блокчейн. ([https://zakon.ru/blog/2017/10/9/smart-kontrakt\\_i\\_perspektivu\\_ego\\_pravovogo\\_regulirovaniya\\_v\\_epohu\\_tehnologii\\_blokchejn](https://zakon.ru/blog/2017/10/9/smart-kontrakt_i_perspektivu_ego_pravovogo_regulirovaniya_v_epohu_tehnologii_blokchejn) – Дата обращения: 15.03.2019).

Янковский Р. М. (2018). Проблематика правового регулирования децентрализованных систем на примере блокчейна и смарт-контрактов // *Государственная служба*, 2, 64–68.

Valiga, A. (2017) Understanding Blockchain Consensus Models. / Persistent Systems. (<https://pdfs.semanticscholar.org/da8a/37b10bc1521a4d3de925d7ebc44bb606d740.pdf> – Дата обращения: 15.07.2019).



*Biella, M. and Zinetti, V. (2016) Blockchain technology and applications from a financial perspective. Unicredit Technical Report. ([https://ru.scribd.com/doc/303933279/Blockchain-Technology-and-Applications-from-a-Financial-Perspective?campaign=4417&ad\\_group=ONLINE\\_TRACKING\\_LINK](https://ru.scribd.com/doc/303933279/Blockchain-Technology-and-Applications-from-a-Financial-Perspective?campaign=4417&ad_group=ONLINE_TRACKING_LINK)) – Дата обращения: 15.03.2019).*

*Bocek, T. and Stiller, B. (2018). Smart contracts–blockchains in the wings. In Digital Marketplaces Unleashed. Springer, Berlin, Heidelberg. pp. 169–184.*

*Buterin, V. (2014). A Next-generation Smart Contract and Decentralized Application Platform. ([http://blockchainlab.com/pdf/Ethereum\\_white\\_paper-a\\_next\\_generation\\_smart\\_contract\\_and\\_decentralized\\_application\\_platform-vitalik-buterin.pdf](http://blockchainlab.com/pdf/Ethereum_white_paper-a_next_generation_smart_contract_and_decentralized_application_platform-vitalik-buterin.pdf)) – Дата обращения: 15.07.2019).*

*Cao, Z. and Lumineau, F. (2015). Revisiting the Interplay between Contractual and Relational Governance: A Qualitative and Meta-analytic Investigation // *Journal of Operations Management*, 33, 15-42.*

*Catalini, C. and Gans, J. S. (2016). Some simple economics of the blockchain / National Bureau of Economic Research. № w22952.*

*Clack, C. D., Bakshi, V. A. and Braine, L. (2016). Smart contract templates: foundations, design landscape and research directions // arXiv preprint arXiv:1608.00771. (<https://arxiv.org/pdf/1608.00771.pdf>) – Дата обращения: 25.03.2019).*

*Davidson, S., De Filippi, P. and Potts, J. (2018). Blockchains and the economic institutions of capitalism // *Journal of Institutional Economics*, 14(4), 639–658.*

*Delmolino, K., Arnett, M., Kosba, A., Miller, A. and Shi, E. (2016). Step by step towards creating a safe smart contract: Lessons and insights from a cryptocurrency lab // *International Conference on Financial Cryptography and Data Security*. Springer, Berlin, Heidelberg, 2016. 79–94.*

*Gans, J. S. (2019). The Fine Print in Smart Contracts / National Bureau of Economic Research. №. w25443.*

*Gartner Top 10 Strategic Technology Trends for 2019. (<https://www.gartner.com/smarterwithgartner/gartner-top-10-strategic-technology-trends-for-2019/>) – Дата обращения: 15.03.2019).*

*Giancaspro, M. (2017). Is a ‘smart contract’ really a smart idea? Insights from a legal perspective // *Computer Law & Security Review*, 33(6), 825-835.*

*Grant, S., Kline, J. J. and Quiggin, J. (2012). Differential awareness, ambiguity, and incomplete contracts: A model of contractual disputes // *Journal of Economic Behavior & Organization*, 82(2-3), 494–504.*

*Grant, S., Kline, J. J. and Quiggin, J. (2018). Contracting under uncertainty: A principal–agent model with ambiguity averse parties // *Games and Economic Behavior*, 109, 582–597.*

*Macneil, R. (1974). The many futures of contracts // *Southern California Law Review*, 47, 691–816.*

*McCannon, B. C., Asaad, C. T. and Wilson, M. (2018). Contracts and trust: complements or substitutes? // *Journal of Institutional Economics*, 14(5), 811–832.*

*Menard, C. (2000). Enforcement procedures and government structures: what relationship? In: *Institutions, Contracts and Organizations: perspectives from new institutional economics* / Ed. C. Menard, 234–253.*

*Mike, K. and Kiss, G. (2019). Combining formal and informal contract enforcement in a developed legal system: a latent class approach // *Journal of Institutional Economics*, 15(3), 521–537.*

*Millard, C. (2018). Blockchain and law: Incompatible codes? // *Computer Law & Security Review*, 34(4), 843–846.*

*Mouzas, S. and Blois, K. (2013). Contract research today: Where do we stand? // *Industrial Marketing Management*, 42(7), 1057–1062.*

*North, D. and Wallis, J. (1994). Integration Institutional Changes in Economic History. A Transaction Cost Approach // *Journal of Institutional and Theoretical Economics*, 150(4), 609–624.*

Reidenberg, J. R. (1998). Lex Informatica: The Formulation of Information Policy Rules Through Technology // *Texas Law Review*, 76, 553–593.

Williamson, O. E. (1996). *Mechanisms of Governance*. New York: Oxford University Press.

Wright, A. and De Filippi, P. (2015). Decentralized blockchain technology and the rise of lex cryptographia / Available at SSRN 2580664 (<https://www.cardozo.yu.edu/sites/default/files/SSRN-id2580664.pdf> – Дата обращения: 15.07.2019).

Wüst, K. and Gervais, A. (2018). Do you need a Blockchain? // *2018 Crypto Valley Conference on Blockchain Technology (CVCBT). IEEE*, 45–54.

### REFERENCES

Bank of Russia (2017). The development of distributed registry technology. Report for public consultation. ([https://www.cbr.ru/content/document/file/36007/reestr\\_survey.pdf](https://www.cbr.ru/content/document/file/36007/reestr_survey.pdf) – Access Date: 15.03.2019) (In Russian).

Baliga, A. (2017) Understanding Blockchain Consensus Models. Persistent Systems. (<https://pdfs.semanticscholar.org/da8a/37b10bc1521a4d3de925d7ebc44bb606d740.pdf> – Access Date: 15.07.2019).

Biella, M. and Zinetti, V. (2016) Blockchain technology and applications from a financial perspective. Unicredit Tehcnical Report. ([https://ru.scribd.com/doc/303933279/Blockchain-Technology-and-Applications-from-a-Financial-Perspective?campaign=4417&ad\\_group=ONLINE\\_TRACKING\\_LINK&](https://ru.scribd.com/doc/303933279/Blockchain-Technology-and-Applications-from-a-Financial-Perspective?campaign=4417&ad_group=ONLINE_TRACKING_LINK&) – Access Date: 15.03.2019).

Bocek, T. and Stiller, B. (2018). Smart contracts—blockchains in the wings. In *Digital Marketplaces Unleashed*. Springer, Berlin, Heidelberg. pp. 169–184.

Buterin, V. (2014). A Next-generation Smart Contract and Decentralized Application Platform. ([http://blockchainlab.com/pdf/Ethereum\\_white\\_paper-a\\_next\\_generation\\_smart\\_contract\\_and\\_decentralized\\_application\\_platform-vitalik-buterin.pdf](http://blockchainlab.com/pdf/Ethereum_white_paper-a_next_generation_smart_contract_and_decentralized_application_platform-vitalik-buterin.pdf) – Access Date: 15.07.2019).

Cao, Z. and Lumineau, F. (2015). Revisiting the Interplay between Contractual and Relational Governance: A Qualitative and Meta-analytic Investigation. *Journal of Operations Management*, 33, 15–42.

Catalini, C. and Gans, J. S. (2016). Some simple economics of the blockchain / National Bureau of Economic Research. № w22952.

Clack, C. D., Bakshi, V. A. and Braine, L. (2016). Smart contract templates: foundations, design landscape and research directions. arXiv preprint arXiv:1608.00771. (<https://arxiv.org/pdf/1608.00771.pdf> – Access Date: 25.03.2019).

Davidson, S., De Filippi, P. and Potts, J. (2018). Blockchains and the economic institutions of capitalism // *Journal of Institutional Economics*, 14(4), 639–658.

Delmolino, K., Arnett, M., Kosba, A., Miller, A. and Shi, E. (2016). Step by step towards creating a safe smart contract: Lessons and insights from a cryptocurrency lab. *International Conference on Financial Cryptography and Data Security*. Springer, Berlin, Heidelberg, 2016. 79–94.

Furubotn, E. and Richter, R. (2005). *Institutions and Economic Theory: The Contribution of the New Institutional Economics*. SPb: SPb State Univ. (In Russian).

Gans, J. S. (2019). The Fine Print in Smart Contracts. National Bureau of Economic Research. №. w25443.

Gartner Top 10 Strategic Technology Trends for 2019. (<https://www.gartner.com/smarterwithgartner/gartner-top-10-strategic-technology-trends-for-2019/> – Access Date: 15.03.2019).

Genkin, A. S., Mavrina, L. A. (2017). Blockchain plus “smart” contracts: benefits of application and arising problems. *Economy Business Banks*, 2, 136–149. (In Russian).

Genkin, A. S. and Mikheev, A. A. (2017). *Blockchain: How it works and what awaits us tomorrow*. M.: Alpina Publisher. (In Russian).

*Giancaspro, M.* (2017). Is a 'smart contract' really a smart idea? Insights from a legal perspective. *Computer Law & Security Review*, 33(6), 825–835.

*Grant, S., Kline, J. J.* and *Quiggin, J.* (2012). Differential awareness, ambiguity, and incomplete contracts: A model of contractual disputes. *Journal of Economic Behavior & Organization*, 82(2-3), 494–504.

*Grant, S., Kline, J. J.* and *Quiggin, J.* (2018). Contracting under uncertainty: A principal-agent model with ambiguity averse parties. *Games and Economic Behavior*, 109, 582–597.

*Kirdina-Chandler, S. G.* (2018). Meso-economics and complexity economics: going beyond the limits of economic orthodoxy. *Journal of Institutional Studies*, 10(3), 6–17. (In Russian).

*Lukoyanov, N. V.* (2018). Legal tech: smart contracts through the lens of modern private law. *Legal studies*, 7, 56–63. (In Russian).

*Macneil, R.* (1974). The many futures of contracts. *Southern California Law Review*, 47, 691–816.

*McCannon, B. C., Asaad, C. T.* and *Wilson, M.* (2018). Contracts and trust: complements or substitutes?. *Journal of Institutional Economics*, 14(5), 811–832.

*Menard, C.* (2000). Enforcement procedures and government structures: what relationship? In: *Institutions, Contracts and Organizations: perspectives from new institutional economics* / Ed. C. Menard, 234–253.

*Mike, K.* and *Kiss, G.* (2019). Combining formal and informal contract enforcement in a developed legal system: a latent class approach. *Journal of Institutional Economics*, 15(3), 521–537.

*Millard, C.* (2018). Blockchain and law: Incompatible codes? // *Computer Law & Security Review*, 34(4), 843–846.

*Mouzas, S.* and *Blois, K.* (2013). Contract research today: Where do we stand?. *Industrial Marketing Management*, 42(7), 1057–1062.

*National Settlement Depository* (2017). The National Settlement Depository, Raiffeisenbank and MegaFon made the first transaction to place ruble bonds through the blockchain in Russia. Press releases of the National Settlement Depository. (<https://www.nsd.ru/ru/press/pressrel/index.php?id36=633628> – Access Date: 15.03.2019). (In Russian).

*North, D.* (1997). *Institutions, Institutional Change and Economic Performance*. M.: Foundation of the economic book "Beginnings". (In Russian).

*North, D.* and *Wallis, J.* (1994). Integration Institutional Changes in Economic History. A Transaction Cost Approach. *Journal of Institutional and Theoretical Economics*, 150(4), 609–624.

*Nureev, R. M.* (2009). *Russia: features of institutional development*. M.: Norma. (In Russian).

*Pryanikov, M. M., Chugunov, A. V.* (2017). Blockchain as the communication basis for the digital economy development: advantages and problems. *International journal of open information technologies*, 5(6), 49–55. (In Russian).

*Reidenberg, J. R.* (1998). *Lex Informatica: The Formulation of Information Policy Rules Through Technology*. *Texas Law Review*, 76, 553–593.

*Sberbank Factoring* (2017). Sberbank Factoring, M. Video and Alfa-Bank created the first commercial blockchain consortium in Russia. Press Center of Sberbank Factoring. (<https://sberbank-factoring.ru/press-center/102931/> – Access Date: 15.03.2019). (In Russian).

*Shastitko, A.* (2010). *New institutional economics*. 4 ed. M.: TEIS. (In Russian).

*Shastitko, A.* (2018). Structural uncertainty and institutions. *Obshchestvennye nauki i sovremennost*, 4, 177–190. (In Russian).

*Sudets, I. V.* (2018). Development of legislative support for new technologies in Russia and other countries. *Academy's Herald*, 1, 92–97. (In Russian).

*Tambovtsev, V. L.* (2004). *Introduction to the economic theory of contracts*. M.: Prospect. (In Russian).

*Tambovtsev, V. L.* (2000). Contract model of the organization's strategy. M.: TEIS. (In Russian).

*Williamson, O. E.* (1996). Mechanisms of Governance. New York: Oxford University Press.

*Williamson, O.* (1996). The Economic Institutions of Capitalism. Firms, Markets, Relational Contracting. SPb: Lenizdat. (In Russian).

*Wright, A. and De Filippi, P.* (2015). Decentralized blockchain technology and the rise of lex cryptographia. Available at SSRN 2580664 (<https://www.cardozo.yu.edu/sites/default/files/SSRN-id2580664.pdf> – Access Date: 15.07.2019).

*Wüst, K. and Gervais, A.* (2018). Do you need a Blockchain?. *2018 Crypto Valley Conference on Blockchain Technology (CVCBT). IEEE*, 45–54.

*Yankovskiy, R. M.* (2018). The problematics of legal regulation of decentralized systems on the example of blockchain and smart contracts. *Gosudarstvennaya sluzhba*, 2, 64–68. (In Russian).

*Yurasov, M. Yu. and Pozdnyakov, D. A.* (2017). Smart contract and the prospects for its legal regulation in the era of blockchain technology. ([https://zakon.ru/blog/2017/10/9/smart-kontrakt\\_i\\_perspektivy\\_ego\\_pravovogo\\_regulirovaniya\\_v\\_epohu\\_tehnologii\\_blokchejn](https://zakon.ru/blog/2017/10/9/smart-kontrakt_i_perspektivy_ego_pravovogo_regulirovaniya_v_epohu_tehnologii_blokchejn) – Access Date: 15.03.2019). (In Russian).