

pISSN 2071-4688  
eISSN 2311-8709

*Теории финансов*

## СМАРТ-КОНТРАКТ: ПОНЯТИЕ, ФИНАНСОВАЯ СУЩНОСТЬ, МИРОВОЙ ОПЫТ И ВОЗМОЖНОСТИ ПРАКТИЧЕСКОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

Василий Александрович ДАДАЛКО <sup>a,\*</sup>,  
Владимир Владимирович НИКОЛАЕВСКИЙ <sup>b</sup>,  
Андрей Дмитриевич НЕКРАСОВ <sup>c</sup>, Дарья Сергеевна ШЕРСТНЕВА <sup>d</sup>

<sup>a</sup> доктор экономических наук, профессор, советник ректора,  
Институт мировых цивилизаций,  
Москва, Российская Федерация  
antikrizeris1@bk.ru  
<https://orcid.org/0000-0002-5329-0051>  
SPIN-код: 4287-0228

<sup>b</sup> кандидат экономических наук, доцент кафедры финансов,  
Белорусский государственный экономический университет,  
Минск, Беларусь  
v.nikolaevsky@tut.by  
<https://orcid.org/0000-0003-2643-6657>  
SPIN-код: 5728-7038

<sup>c</sup> магистр, механик отдела технического контроля,  
КУП «Минсксанавтотранс»,  
Минск, Беларусь  
nekrasov19951@gmail.ru  
<https://orcid.org/0000-0003-3059-1860>  
SPIN-код: отсутствует

<sup>d</sup> магистр, ведущий специалист,  
ОАО «АСБ Беларусбанк»,  
г. Лида, Беларусь  
scherstneva-b@mail.ru  
<https://orcid.org/0000-0002-2217-9158>  
SPIN-код: отсутствует

\* Ответственный автор

### История статьи:

Рег. № 299/2021  
Получена 17.05.2021  
Получена  
в доработанном виде  
31.05.2021  
Одобрена 14.06.2021  
Доступна онлайн  
30.08.2021

УДК 004.021, 336.011,  
336.566.2

JEL: G20, H51, O33

### Аннотация

**Предмет.** Смарт-контракты как цифровые финансовые инструменты и их финансово-экономическая сущность, определяемая как цифровые инструменты урегулирования финансовых отношений.

**Цели.** Введение в научный оборот системного понятия «цифровые финансовые инструменты и механизмы» на основе рассмотрения их экономической, правовой и финансовой сущности.

**Методология.** Использован системный подход, позволяющий представить смарт-контракт с технологической, экономической, правовой и финансовой позиций как совокупности элементов со своими специфическими функциями, определяющими его комплексное понятие.

**Ключевые слова:**

смарт-контракт,  
сделка, цифровые  
финансовые  
инструменты,  
регулирование  
финансовых  
отношений,  
эффективность

**Результаты.** Выявлена природа финансовых отношений, возникающих в момент заключения двух или многосторонних сделок, а смарт-контракты представляются способами их автоматического урегулирования. Завершение функционирования смарт-контракта является подтверждением завершения сделки и моментом прекращения финансовых отношений. Показана возможность использования смарт-контрактов в системе бюджетных отношений в качестве инструмента урегулирования многосторонней сделки.

**Выводы.** Сейчас смарт-контракты являются существенным элементом нового этапа развития финансовых технологий. Смарт-контракты представляются комплексным и системным понятием как цифровые способы урегулирования финансовых отношений, возникающих при заключении двух- или многосторонних сделок. Открывающиеся возможности их использования в системе финансовых отношений и практике их урегулирования только начинают осознаваться специалистами финансово-банковской сферы. Показана возможность использования смарт-контрактов в урегулировании бюджетных отношений.

© Издательский дом ФИНАНСЫ и КРЕДИТ, 2021

**Для цитирования:** Дадалко В.А., Николаевский В.В., Некрасов А.Д., Шерстнева Д.С.

Смарт-контракт: понятие, финансовая сущность, мировой опыт и возможности практического использования // *Финансы и кредит*. — 2021. — Т. 27, № 8. —

С. 1871 — 1893.

<https://doi.org/10.24891/fc.27.8.1871>

## Введение

Способность государства адаптироваться к мировым технологическим сдвигам не только характеризует его конкурентоспособные преимущества в мировой системе хозяйствования, но и позволяет создать новые направления развития внутренней экономической и социальной инфраструктуры. М.Г. Ковалев и Г.Г. Головенчик [1] отмечают, что в настоящее время главное направление технологических трансформаций в мире — это цифровизация мировой социально-экономической системы. Человечество вступило в новую эру своего развития, когда его жизнь уже немыслима без широкого использования информационно-коммуникационных технологий во всех сферах человеческой деятельности. Поэтому решение задач адаптации цифровых технологий в целом и смарт-контрактов в частности к практическому использованию не только является актуальной задачей, но и определяет способность к формированию конкурентоспособной экономической экосистемы Республики Беларусь.

Мировая практика подтверждает факт наиболее быстрого распространения цифровых технологий в финансовой сфере экономики<sup>1</sup> как отрасли наиболее восприимчивой к инновациям. Примером тому могут служить банковские технологии, с которыми мы встречаемся в повседневной жизни и уже не замечаем их, воспринимая как данность. При этом и понятие банк в нашем сознании уже не ассоциируется с офисом и важными сотрудниками, куда надо заходить для осуществления расчетов, например, за телефон, коммунальные услуги и т.д. Банк Тинькофф<sup>2</sup> является примером виртуальной банковской структуры. А предоставляемая, например, АСБ «Беларусбанк» услуга «Автоплата» позволяет забыть о необходимости временных затрат на осуществление любых регулярных платежей — банк делает это за вас в автоматическом режиме.

Однако финансовая сфера не ограничивается только банковским сектором. Из работы исследователей Е.И. Добролюбовой, В.Н. Южакова, А.А. Ефремова, Е.Н. Клочкова, Э.В. Талапина, Я.Ю. Старцева [2] известно, что цифровые технологии в системе государственного управления позволяют существенно сократить сроки подготовки документов, а в рамках системы электронного правительства упростить взаимодействие населения с разнообразными госорганами [3]. Наиболее интересным, по нашему мнению, объектом научного исследования представляется управление финансовой системой государства, в которой бюджетный процесс занимает особое место. Возможности использования цифровых технологий в этой сфере еще недостаточно изучены. Однако можно предположить, что использование цифровых технологий в бюджетном процессе позволит более рационально произвести оценку и оперативно реагировать на возникающие бюджетные проблемы по перераспределению и использованию финансовых ресурсов на различных бюджетных уровнях. Решение этой задачи эквивалентно квазиувеличению расходной части бюджета, то есть получению возможностей в части финансирования реальных дополнительных бюджетных расходов.

Исследование поставленной задачи основано на системном подходе и методах междисциплинарного использования и переноса общих системных качеств из одной отрасли знаний в другую. Это в большей степени касается и понимания сущности такого современного цифрового технологического инструмента, как смарт-контракт.

<sup>1</sup> Global Trade – Securing Future Growth. ICC Global Survey on Trade Finance.  
URL: <https://iccwbo.org/content/uploads/sites/3/2018/05/icc-2018-global-trade-securing-future-growth.pdf>

<sup>2</sup> О Тинькофф. URL: <https://www.tinkoff.ru/about/>

Целью настоящей работы является выявление реальных направлений и возможностей использования смарт-контрактов в мире и Республике Беларусь. В частности, оценка возможности практического использования смарт-контрактов для повышения эффективности использования бюджетных финансовых ресурсов службы скорой помощи за счет более эффективного их перераспределения и контроля использования.

### **Материалы и методы исследования**

История смарт-контрактов начинается с 1994 г. и связана с ученым в области информатики и криптографии Ником Сабо [4], который определил смарт-контракт как «набор обещаний, указанных в цифровом формате, включая протоколы, в рамках которых стороны выполняют данные обещания».

Практическая реализация смарт-контрактов стала возможной только в 2008 г. с появлением технологии блокчейн, а широкое распространение использования их возможностей началось с 2013 г. благодаря появлению Ethereum. В настоящее время смарт-контракты легализованы во многих странах мира, а первой страной, легализовавшей их на уровне государства, стала Республика Беларусь.

Приведенные в правовых актах Республики Беларусь и Российской Федерации, а также других [5–7] источниках определения смарт-контрактов сконцентрированы на технологическом аспекте и подчеркивают онтологию смарт-контракта как последовательности отдельных «транзакций» и наличие их реестра. Они не раскрывают экономическую и, главное, финансовую сущность этого понятия и только косвенно затрагивают его юридический аспект, как форму реализации сделки.

Акцентируем внимание на том, что само название «смарт-контракт» несет в себе юридическую природу этого понятия как сделки, которой признаются действия граждан и юридических лиц, направленные на установление, изменение или прекращение гражданских прав и обязанностей. А это означает, что для заключения смарт-контракта (договора) необходимо выражение согласованной воли двух сторон (двусторонняя сделка) либо трех или более сторон (многосторонняя сделка). При этом упоминаемые в определениях смарт-контрактов права и обязанности сторон (участников сделки), а точнее их реализация, включая перечисления денежных средств в счет выполнения обязательств по контракту (договору), является не самостоятельной сделкой, а обязательствами сторон, вытекающим из этого контракта.

Известно, что любая сделка экономического характера всегда завершается в денежной форме в виде записей в бухгалтерских реестрах и отражается в бухгалтерском балансе организации. Таким образом, любая сделка, в том числе и с использованием смарт-контракта, должна начинаться юридической процедурой его подписания, возможно и в цифровом виде, а завершаться экономической процедурой — бухгалтерскими проводками<sup>3</sup>, которые характеризуют завершение движения финансовых ресурсов в рамках проведенной сделки. С финансовой точки зрения юридический факт подписания сделки свидетельствует о возникновении у сторон определенных обязательств, связанных с движением финансовых ресурсов или, другими словами, возникновения по этому поводу финансовых отношений между участниками (сторонами) сделки. Завершение сделки означает выполнение принятых сторонами на себя обязательств, завершение движения финансовых ресурсов, завершение процедур их перераспределения (что подтверждается бухгалтерским балансом) и, следовательно, завершение финансовых отношений между участниками сделки.

Исходя из приведенного анализа дадим системное определение понятия смарт-контракта, отражающее его юридическую, финансово-экономическую и технологическую природу и сущность. Смарт-контракт — это цифровая модель формирования финансовых отношений, имеющих юридическое основание в форме заключенной между участниками на основе действующего национального законодательства и/или международного права сделки, строго закрепляющей права, обязанности и условия этих отношений за каждым из участников, а также последовательность их реализации как отдельных операций и оформленной в виде компьютерной программы (алгоритма), предусматривающей ведение реестра (протокола, отчета) исполненных операций, которая запускается и выполняется автоматически в соответствии с заданными программой условием или условиями без возможности вмешательства или остановки реализации финансовых отношений сторон сделки после запуска алгоритма в действие до их завершения, если не возникают обстоятельства непреодолимой силы.

Такое определение позволяет нам рассматривать и трактовать смарт-контракт как цифровой финансовый инструмент по автоматическому урегулированию финансовых отношений в соответствии с заданным алгоритмом.

---

<sup>3</sup> В данном контексте мы сознательно не акцентируем внимание на возможной юридической процедуре завершения сделки, такой как, например, акт выполненных работ и т.п.

Как любой новый продукт на рынке финансовых инструментов или технологий смарт-контракт обладает набором позитивных и негативных качеств, требующих рассмотрения и анализа.

Основными требованиями, предъявляемыми к современным финансовым инструментам, являются их прозрачность, верифицируемость и защищенность от рисков человеческого фактора и несанкционированного доступа к информации. Смарт-контракты в полной мере соответствуют этим требованиям, а к основным факторам, обеспечивающим эти требования, следует отнести следующие:

- с технологической точки зрения условия выполнения смарт-контрактов имеют вид алгоритма в форме системы операторов условного действия: «если..., то...». Это означает, что при наступлении некоего события, предусмотренного условиями контракта, — условие «если ....» — автоматически выполняется некое действие «то...»;
- с финансовой точки зрения приведенное описание действия операторов соответствует последовательности согласованных сторонами сделки действий по урегулированию их финансовых отношений, выполняемых в автономном режиме;
- невозможность отмены условий выполнения смарт-контрактов после его запуска в работу в соответствии с заданным условием;
- надежный механизм верификации участников и этапов исполнения условий сделки, исключение человеческого фактора контроля контрактной среды;
- автономность смарт-контрактов (заключение и подтверждение сделки не требует посредника в лице брокера, банка, нотариуса и т.д.);
- невозможность утраты или подмены информации задним числом; существенное сокращения временных и транзакционных издержек.

Вместе с тем следует отметить и слабые стороны использования смарт-контрактов. Например, при ошибке в расчетах или условиях на этапе заключения сделки участник уже вступает в заведомо невыгодную для себя сделку, поскольку внести исправления после запуска смарт-контракта невозможно. Отсутствие в настоящее время унификации процедур по нормативной и технологической базах смарт-контрактов выдвигает особые требования к подготовке и квалификации специалистов в этой области. Кроме того, отсутствие в мировой практике официально закрепленного

юридического статуса смарт-контракта может затруднить разрешение возникающих спорных вопросов.

Вместе с тем блокчейн-технология как технология на основе рассредоточенных баз данных и наиболее защищенная в настоящее время от фальсификации информации, и проектируемые на ее основе смарт-контракты находят все большее успешное применение во многих сферах человеческой деятельности: в финансовом секторе, секторе государственных услуг, при первичном размещении токенов, здравоохранении и других областях.

По мнению специалистов, таких как П. Зыля [8], А. Подгорный [9], Р. Кирпичникова [10], блокчейн-технологии и смарт-контракты открывают новые возможности и перспективы трансформации существующих финансовых технологий и перевода их на качественно новый уровень развития. Фактически речь идет об уже начавшейся модернизации инфраструктуры мировой финансовой системы и переходе специалистов финансового сектора и пользователей финансовыми ресурсами на качественно новый уровень экономического, а точнее финансового мышления [11].

Мы разделяем позицию многих авторов, определяющих одной из главных проблем широкого практического использования блокчейн-технологий и применения смарт-контрактов недостаток в высококвалифицированных кадрах, обладающих определенными навыками и знаниями в области экономики и программирования. Также специалисты должны владеть программными инструментами криптографии для надежной защиты предлагаемых продуктов от взлома и владеть навыками применения нескольких языков программирования при проектировании смарт-контрактов.

В банковском секторе смарт-контракты начали использоваться для реализации аккредитивных сделок. Наиболее яркие примеры приводятся в работе Р.К. Нурмухаметова, П.Д. Степанова, Т.Р. Новикова [12]: первая в мире сделка по использованию смарт-контрактов для осуществления аккредитива состоялась в 2016 г. британским банком Barclays.

В России в конце 2016 г. Альфа-банком и компанией S7 Airlines также была проведена реальная сделка-аккредитив через блокчейн с использованием смарт-контракта «Ethereum» [13].

Есть пример того, как смарт-контракты могут использоваться и в кредитовании. Например, Banco Bilbao Vizcaya Argentaria (BBVA) с помощью Ethereum провел сделку и выдал клиенту кредит в форме смарт-контракта на сумму 75 млн евро, затратив при этом несколько часов (традиционно для данной операции требуется несколько дней).

Использование смарт-контрактов в указанных сделках позволило значительно сократить время их осуществления, что свидетельствует о повышении продуктивности новых цифровых финансовых технологий.

Известны примеры использования смарт-контрактов и в страховой деятельности. Например, немецкая страховая компания Allianz использует смарт-контракты для автоматизации страховых выплат в случае природных катаклизмов; стартап Dynamis предоставит страховые полисы для защиты от рисков при потере работы.

В сфере государственных услуг также возможно использование смарт-контрактов. В начале 2016 г. в Гане проект Bitland выпустил CADASTRAL — базовые цифровые токены. С их помощью можно регистрировать права на землю, решать спорные вопросы землевладения, продавать и покупать землю. Данные процессы реализованы с применением смарт-контрактов.

Сделки с ценными бумагами также можно реализовать на цифровой платформе. Успех данной операции демонстрирует проведенная в сентябре 2017 г. первая в России сделка с ценными бумагами. Транзакция была проведена «Национальным расчетным депозитарием» и состояла из выполнения поручения Райффайзенбанка на покупку облигаций Мегафона.

В мае 2018 г. в России были размещены рублевые коммерческие облигации по технологии блокчейн с реализацией полного жизненного цикла ценной бумаги в виде набора смарт-контрактов. Сторонами сделки выступали «МТС», Sberbank CIB, корпоративно инвестиционный бизнес Сбербанка и НРД.

Имеются примеры использования смарт-контрактов в факторинге. В статье И.В. Приходько, И.А. Чумака, Ю.В. Ляндау [14] рассмотрен пример использования смарт-контрактов в целях верификации поставок под факторинг между банком и сервисной компанией.

Как видно из приведенного обзора, спектр использования смарт-контрактов в мировой практике очень широк, а их использование будет расширяться и углубляться. Об этом свидетельствует расширяющаяся практика

использования смарт-контрактов в системе технологии финансирования цепей поставок (Supply Chain Financing — SCF).

В Республике Беларусь также имеется опыт использования цифровых технологий в различных сферах экономики. В стране созданы правовые условия для проведения ICO, использования криптовалюты и внедрения смарт-контрактов. 24 декабря 2020 г. Национальным банком Республики Беларусь был определен порядок совершения и (или) исполнения сделок или иных юридически значимых действий при осуществлении банковских, а также других финансовых операций посредством смарт-контрактов.

В плане практического использования цифровых технологий отметим следующее. В Республике Беларусь на основе технологии блокчейн реализован проект «Реестр банковских гарантий». На этой платформе пользователь может получить информацию о статусе банковской гарантии в режиме реального времени, что сокращает трудозатраты на совершение операций, упрощает документооборот и способствует ускорению процессов, связанных с выдачей и сопровождением гарантий [10].

На базе блокчейн организованы выпуск и обращение банковских гарантий в пользу таможенных органов.

Относительно новым и практически значимым является проект регистрации в сети блокчейн кредитных договоров, которые заключаются в электронном виде посредством систем дистанционного банковского обслуживания. Также в рамках сети блокчейн есть возможность проверить целостность заключенных в электронном виде кредитных договоров без предоставления бумажных копий.

В целом можно констатировать факт того, что процесс практического использования смарт-контрактов в Республике Беларусь в сравнении с опытом зарубежных стран находится на начальном этапе, но имеет серьезные перспективы и возможности.

## Результаты

В качестве одного из возможных направлений практического использования смарт-контрактов в Республике Беларусь рассмотрим область здравоохранения, а точнее систему организации использования санитарного транспорта. Предметом рассмотрения является перспектива использования смарт-контрактов в области финансовых расчетов,

осуществляемых медицинскими учреждениями за пользование санитарным автомобильным транспортом.

Эта сфера деятельности представляет особый интерес по ряду причин:

- во-первых, это система расчетов между большим количеством участников, где использование традиционной системы расчетов связано со сложностью организации контроля исполнения обязательств, что ведет как к финансовым потерям, так и к потерям времени — самого дорогого ресурса в здравоохранении;
- во-вторых, повышение эффективности использования бюджетных ресурсов эквивалентно повышению уровня финансирования предприятий санитарного транспорта и в итоге превращается в фактор повышения качества услуг скорой помощи гражданам республики;
- в-третьих, решение задачи повышения эффективности перераспределения финансовых ресурсов между учреждениями способствует более полному удовлетворению их потребностей и обеспечивает более рациональное и эффективное использование как финансовых ресурсов, так и санитарного транспорта.

Значение решения поставленной задачи повышается еще и в связи с экономическими проблемами, обусловленными необходимостью изыскания дополнительных бюджетных финансовых ресурсов на увеличение расходов здравоохранения по предоставлению услуг скорой помощи в связи с коронавирусной пандемией.

Процедура распределения бюджетных средств на транспортные услуги известна и начинается с проведения электронных аукционов по оказанию транспортных услуг автомобилями скорой медицинской помощи и легковыми автомобилями медицинской помощи для учреждений здравоохранения, финансируемых из бюджета. Исходя из результатов торгов каждому учреждению устанавливается лимит денежных средств.

Управление санитарным транспортом, например в Минске, осуществляется централизованно. Весь транспорт сконцентрирован в одной самостоятельной транспортной организации. Исходя из этого обеспечение медицинских учреждений транспортом строится по принципу взаиморасчетов между ними и транспортной организацией.

Для учреждений здравоохранения доводится фиксированный объем расходов — лимит на транспортные расходы, который вызывает у

медицинских учреждений ряд проблемных вопросов, среди которых акцентируем внимание на двух комплементарных проблемах:

- вероятностный характер целей использования санитарного транспорта вызывает определенные трудности у медицинских учреждений при долгосрочном планировании своей деятельности и связанных с ней объемов транспортных услуг. Например, возникновение непредвиденных ситуаций вызывает значительный рост потребности в медицинском транспорте, что объективно ведет к росту расходов медицинских учреждений сверх установленного лимита;
- зачастую планируемые лимиты для медицинского учреждения намного превосходят реальную потребность, что служит причиной искажения в учете использования транспортных средств в части объемов перевозок в целях недопущения снижения лимитов в будущем.

Рассматривая динамику затрат бюджета города Минска на здравоохранение в 2015–2020 гг., можно наблюдать тенденцию их увеличения: в I полугодии 2020 г. расходы составили 701,8 млн белор. руб. (белорусских рублей) По сравнению с аналогичным периодом 2019 г. затраты увеличились на 35,59% в относительном выражении или на 184,2 млн белор. руб. — в абсолютном (*рис. 1*).

Не вызывает сомнения тот факт, что резкий рост затрат бюджета на *рис. 1* в первую очередь связан с неблагоприятной эпидемиологической обстановкой, вызванной COVID-19 в мире и в Республике Беларусь.

Прогнозное значение затрат на медицинское обслуживание в первом полугодии 2021 г. определено на основе регрессионного анализа с использованием тренд-сезонной модели развития ситуации, приведенной на *рис. 1* и ее аналитического представления в виде формулы (1).

$$y = 9,1065x^3 - 86,941x^2 + 285,88x + 142,47, R^2 = 0,9724, \quad (1)$$

$$tcm(2,377)(-2,145)(2,257)(1,281) F = 23,46,$$

где  $y$  — затраты на здравоохранение;

$x$  — период;

$R^2$  — коэффициент детерминации;

$tcm$  — критерий Стьюдента;

$F$  — критерий Фишера.

Средняя ошибка аппроксимации модели составила 3,38%, что свидетельствует о высокой степени достоверности приведенных данных.

Расходы медицинских учреждений г. Минска, связанные с удовлетворением потребности в транспорте, составляют 39,7 млн белор. руб. в год, или 3,84% расходов бюджета (*рис. 2*).

Прогнозное значение затрат на медицинское обслуживание в первом полугодии 2020 и 2021 гг. также определяется на основе регрессионного анализа, для которого используются данные *рис. 2*. Полученная формула (2) имеет следующий вид:

$$y = 1,9145x + 10,302, R^2 = 0,9991, \quad (2)$$

$$t_{cm}(58,44)(94,81) F = 3415,15.$$

В данном случае прогнозный уровень затрат на транспорт в I полугодии 2020 и 2021 гг. составит 21,79 и 23,7 млн белор. руб. соответственно. В процентном отношении к расходам на здравоохранение данный показатель будет равен для 2020 г. 3,1%, в 2021 г. — 2,35%.

Понимая сложности формирования роста доходной части консолидированного бюджета на 2021 г., мы поставили следующую задачу: предложить экономические и финансовые механизмы и инструменты компенсации предполагаемого роста расходов на транспортное обслуживание медицинских учреждений без увеличения ассигнований консолидированного бюджета на эти цели и недопущения снижения качества медицинских услуг.

В качестве инструмента, позволяющего решить поставленную задачу, нами предложено использование смарт-контракта.

Поставленная нами задача фактически сводится к оптимизации расходов по критерию минимизации установленных лимитов на транспортное обслуживание медицинских учреждений (минимизация бюджетных расходов, компенсация роста бюджетных расходов) при полном удовлетворении финансовых потребностей на эти цели.

На *рис. 3* приведена схема использования смарт-контракта для решения задачи оптимизации по заданным критериям. Алгоритм работы смарт-контракта следующий.

Медицинские учреждения в течение месяца в смарт-контракте формируют запросы на осуществление заказов, количество которых учитывается на счете. В свою очередь транспортное предприятие, получив информацию о заказе, в течение месяца выполняет заказы. Километраж также учитывается на счете по учету заказов.

В конце месяца происходит обмен между счетом по учету заказов и счетом расчетов, в автоматическом режиме медицинским учреждениям выставляется необходимая сумма оплаты за услуги. Далее происходит перечисление денежных средств со счета медицинских учреждений на счет смарт-контракта по учету расчетов, происходит автоматическая проверка на совпадение сумм, и денежные средства перечисляются на счет исполнителя.

Таким образом, смарт-контракт позволит контролировать осуществление сделки всеми участниками, устраняет возможность искажения информации об использовании транспорта в части километража пробега за счет автоматизации расчетов исходя из фактической информации, получаемой из информационной системы. Тем самым обеспечивается снижение расхода бюджетных средств, возникающего при возможном завышении данных об использовании транспорта медицинскими учреждениями.

Для примера практической реализуемости предлагаемого решения приведены программно описанные условия создаваемого смарт-контракта (рис. 4).

Приведенный в качестве примера алгоритм реализации смарт-контракта свидетельствует о реальной возможности решения поставленной нами задачи: предложить экономические и финансовые механизмы и инструменты компенсации предполагаемого роста расходов на транспортное обслуживание медицинских учреждений без увеличения ассигнований консолидированного бюджета на эти цели и недопущении снижения качества медицинских услуг.

Решение этой задачи достигается за счет непрерывного мониторинга ситуации по потребностям в автотранспорте и перераспределения финансовых ресурсов в соответствии с этими потребностями без «заказа» избыточных лимитов на эти цели. По нашим оценкам, экономия финансовых ресурсов будет составлять не менее 10% от общего объема формируемых суммарных лимитов учреждений здравоохранения на эти цели.

## Выводы

Развитие цифровых технологий как объективный феномен мирового развития предоставляет потенциальные возможности для всех государств воспользоваться преимуществами цифровизации и повысить конкурентоспособность национальных экономик. По нашему мнению, у развивающихся экономик в этом плане есть определенный гандикап, определяемый, как ни парадоксально, недостаточностью развития по сравнению с мировыми лидерами. Суть такого парадокса заключается в отсутствии расходов на переделку (реконструкцию) или ликвидацию старой инфраструктуры — можно сразу создавать технологическую базу будущего с существенной экономией на эти цели финансовых ресурсов.

Бурное развитие цифровых технологий вымывает экономическую сущность многих процессов развития общества из сознания экономистов, акцентируя внимание на их технической стороне. Восполняя один из таких пробелов, мы вводим в научный оборот экономическую сущность определения смарт-контракта как цифрового финансового инструмента по автономному урегулированию финансовых отношений. В данном контексте мы хотим подчеркнуть тот факт, что при любой, в том числе и цифровой, технологической трансформации суть экономических процессов остается неизменной.

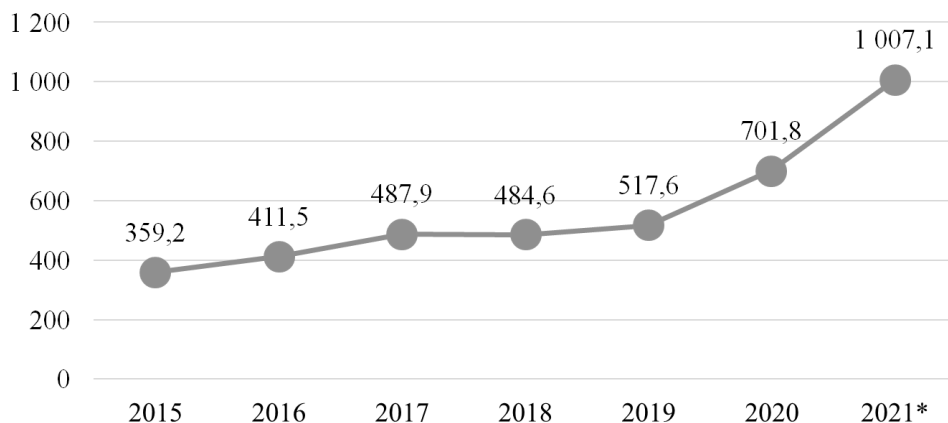
Смарт-контракты получают все большее распространение в мировой практике и мы констатируем, что и на постсоветском пространстве создаются условия, необходимые для их широкого использования. Однако использование смарт-контрактов в системе международных финансовых отношений сдерживается отсутствием адекватной международной нормативной базы по унификации процедур использования цифровых финансовых инструментов. И в связи с этим отмечаем, что создание такой правовой базы возможно, например, в рамках ЕАЭС, что позволит существенно сократить издержки на проведение взаиморасчетов и повысить рост ВВП в рамках этого союза на сумму, по нашим оценкам, превышающую 10—15 млрд долл. США.

Показанная нами принципиальная возможность использования смарт-контрактов в системе бюджетных расчетов позволяет экстраполировать результаты исследования и на бюджеты более высокого уровня. А это фактически означает, что государство имеет реальную возможность значительно увеличить свою доходную часть лишь за счет использования

современных цифровых финансовых инструментов в администрировании доходной и расходной части бюджета.

Повышение эффективности использования учреждениями здравоохранения автомобильного транспорта — реальная задача, которая могла бы быть решена в ближайшее время. Однако косность и неповоротливость государственных структур в вопросе внедрения новых разработок, по нашему мнению, отодвигает решение этого вопроса до момента выхода на рынок автомобильных услуг для медицинских целей частных структур. Такая тенденция уже наметилась, например, в Республике Беларусь.

Для коммерческих предприятий решение вопросов перераспределения объема транспортных услуг в пользу учреждений с более острой потребностью в транспорте и оплате за фактически оказанные услуги является важным фактором конкурентоспособности и финансовой эффективности. Для государства и бизнеса появляется общая двудеиная задача — контроль за целевым использованием транспорта и финансовых ресурсов, что легко реализуемо посредством интеграции смарт-контракта и информационных систем по контролю за геолокацией и перемещением транспортных средств. Таким образом, при использовании смарт-контрактов появляется возможность ведения электронного документооборота, снижается нагрузка на диспетчерскую службу транспортного предприятия и на сотрудников медицинских учреждений, занятых учетом использования транспортных средств, а следствие этого — повышение качества медицинских услуг для населения страны.

**Рисунок 1****Динамика расходов на здравоохранение в 2015 – 2020 гг., млн белор. руб.****Figure 1****Trends in expenditure on health care in 2015–2020, million BYN**

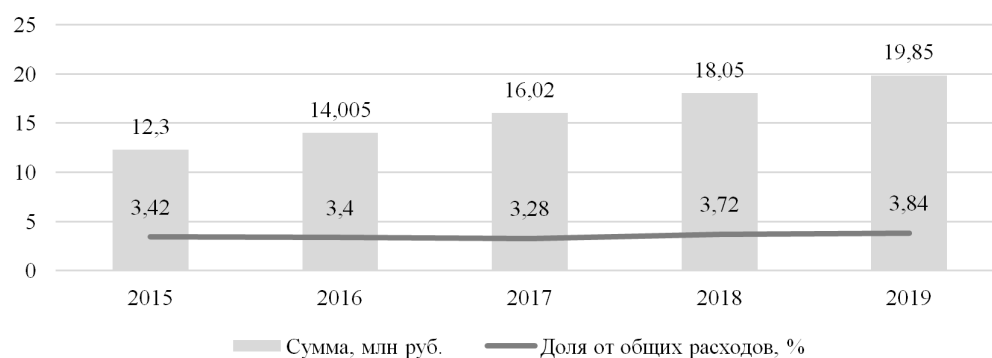
\* Оценка на основании регрессии.

*Источник:* Информация об исполнении бюджета г. Минска // Главное финансовое управление Мингорисполкома.

URL: [https://minsk.gov.by/ru/org/8631/attach/f465a5a/ob\\_ispolnenii\\_budzheta.shtml](https://minsk.gov.by/ru/org/8631/attach/f465a5a/ob_ispolnenii_budzheta.shtml)

*Source:* Information on Budget Execution of Minsk City. Minsk City Executive Committee.

URL: [https://minsk.gov.by/ru/org/8631/attach/f465a5a/ob\\_ispolnenii\\_budzheta.shtml](https://minsk.gov.by/ru/org/8631/attach/f465a5a/ob_ispolnenii_budzheta.shtml)

**Рисунок 2****Динамика расходов на транспорт в общих расходах на здравоохранение бюджета Минска за I полугодие 2015 г. – I полугодие 2019 г.****Figure 2****Trends in expenditure on transport in total expenditure on health care in the budget of Minsk City from the first half of 2015 to the first half of 2019**

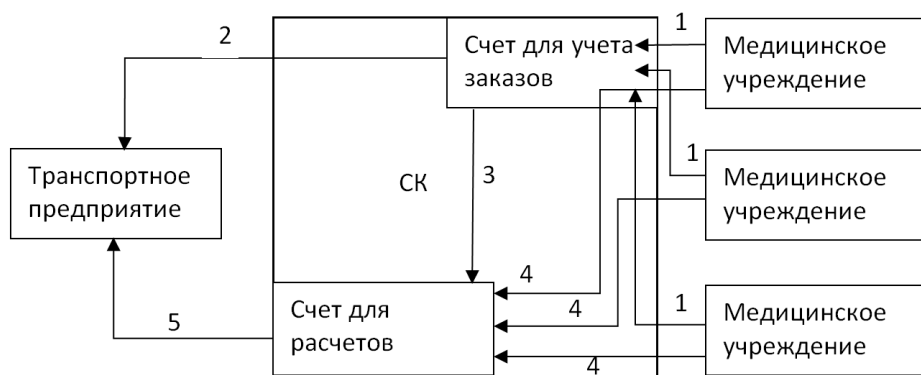
*Примечание.* Значения указаны в белорусских рублях.

*Источник:* авторская разработка

*Source:* Authoring

**Рисунок 3**  
**Функционирование смарт-контракта**

**Figure 3**  
**Smart contract functioning**



- 1 – медицинские учреждения посылают запрос в смарт-контракт о необходимости выполнения заказа;
- 2 – транспортное предприятие на основании запроса осуществляет заказы;
- 3 – обмен информацией для расчета комиссии поставщику услуг;
- 4 и 5 – перечисление денежных средств.

*Источник:* авторская разработка

*Source:* Authoring

**Рисунок 4**  
**Алгоритм смарт-контракта**

**Figure 4**  
**Smart contract algorithm**

```

Do {
    Изначально на счету задолженности у нас 0;
    m - номер месяца в году (от 1-12)
    i - какая-то поликлиника;
    Xi - сумма денежных средств на счету i-поликлиники;
    Yim - стоимость оказания транспортных услуг за месяц (формируется на счету - заказов);
    Zim - задолженность за определенный месяц
    Budg - денежные средства бюджета
    Bank = (Yim - Xim) - денежные средства банка;
    do {
        If (Xi >= Yim)
            {Денежные средства со счета расчетов (в размере Yim --> Расчётные счет предприятия}
        Else (ещё) (if (Xi < Yim) {Xim --> Транспортной организации;
        Формирование задолженности в размере Yim - Xim с на счету задолженности; Zim = 0 -
        Bank}
        Else {(if Zim = 0 - Bank) { денежные средства от банка (в сумме Bank ) --> счет расчетов;}
        Else {(if Budg >= Zim * (1 + ставка * m + (d++)/365) { денежные средства от бюджета (в
        сумме Zim * (1 + ставка * m + (d++)/365) --> счет по учету расходов;
        }}}
    } While (m <= 12);

```

*Источник:* авторская разработка

*Source:* Authoring

## Список литературы

1. Ковалев М.М., Головенчик Г.Г. Цифровая экономика — шанс для Беларуси: монография. Минск: БГУ, 2018. 327 с.
2. Добролюбова Е.И., Южаков В.Н., Ефремов А.А. и др. Цифровое будущее государственного управления по результатам. М.: Дело, РАНХиГС. 2019. 114 с.
3. Козлов С.Д., Слоботчиков О.Н., Шатохин М.В. и др. Цифра и власть: цифровые технологии в государственном управлении: коллективная монография. М.: ИМЦ, 2020. 268 с.
4. Szabo N. Smart Contracts: Building Blocks for Digital Markets. URL: [https://www.fon.hum.uva.nl/rob/Courses/InformationInSpeech/CDROM/Literature/LOTwinterschool2006/szabo.best.vwh.net/smart\\_contracts\\_2.html](https://www.fon.hum.uva.nl/rob/Courses/InformationInSpeech/CDROM/Literature/LOTwinterschool2006/szabo.best.vwh.net/smart_contracts_2.html)
5. Николаевский В.В., Шерстнева Д.С. Использование смарт-контрактов при осуществлении аккредитивных сделок в банковской деятельности Республики Беларусь: возможности и перспективы внедрения // Новая экономика. 2019. Специальный выпуск № 1. С. 157 — 162. URL: [http://neweconomics.by/attachments/neweconomics\\_2019\\_bank\\_special\\_issue.pdf](http://neweconomics.by/attachments/neweconomics_2019_bank_special_issue.pdf)
6. Delmolino K. et al. Step by step towards creating a safe smart contract: Lessons and Insights from a Cryptocurrency Lab. *Cryptology ePrint Archive*, 2015. URL: <https://eprint.iacr.org/2015/460.pdf>
7. Cant B., Khadikar A., Ruiter A. et al. Smart Contracts in Financial Services: Getting from Hype to Reality. *Capgemini Consulting*, 2017. URL: [https://www.capgemini.com/wp-content/uploads/2017/07/smart\\_contracts\\_in\\_fs.pdf](https://www.capgemini.com/wp-content/uploads/2017/07/smart_contracts_in_fs.pdf)
8. Зыль П. Цифровая трансформация банковского обслуживания и платежной системы // Банкаўскі веснік. 2017. № 11. С. 51 — 55. URL: <https://www.nbrb.by/bv/articles/10449.pdf>
9. Кирпичников Р. О практике применения технологии блокчейн в проектах для финансового сектора Беларуси // Банкаўскі веснік. 2017. № 11. С. 59 — 61. URL: <https://www.nbrb.by/bv/articles/10451.pdf>

10. *Подгорный А.* Практика реализации задач банковской системы с использованием технологии блокчейн // *Банкаўскі веснік*. 2017. № 11. С. 56—58. URL: <https://www.nbrb.by/bv/articles/10450.pdf>
11. *Николаевский В.В.* На подготовленную почву. О природе инвестиций и факторах повышения их эффективности // *Беларуская думка*. 2010. № 9. С. 24—29. URL: [https://beldumka.belta.by/isfiles/000167\\_525997.pdf](https://beldumka.belta.by/isfiles/000167_525997.pdf)
12. *Нурмухаметов Р.К., Степанов П.Д., Новикова Т.Р.* Технология блокчейн и ее применение в торговом финансировании // *Финансовая аналитика: проблемы и решения*. 2018. Т. 11. № 2. С. 179—190. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tehnologiya-blokcheyn-i-ee-primeneniye-v-torgovom-finansirovanii> (In Russ.)
13. *Приходько И.В., Чумак И.А., Ляндау Ю.В.* Применение технологий блокчейн для модернизации системы управления компаниями финансовой сферы и торгового финансирования // *Управление в России: проблемы и перспективы*. 2019. № 2. С. 52—57. URL: <https://lit-collider.ru/wp-content/uploads/2019/11/ZHurnal.pdf>

### **Информация о конфликте интересов**

Мы, авторы данной статьи, со всей ответственностью заявляем о частичном и полном отсутствии фактического или потенциального конфликта интересов с какой бы то ни было третьей стороной, который может возникнуть вследствие публикации данной статьи. Настоящее заявление относится к проведению научной работы, сбору и обработке данных, написанию и подготовке статьи, принятию решения о публикации рукописи.

## SMART CONTRACT: CONCEPT, FINANCIAL ESSENCE, WORLD EXPERIENCE AND OPPORTUNITIES OF PRACTICAL USE

Vasilii A. DADALKO<sup>a,\*</sup>, Vladimir V. NIKOLAEVSKII<sup>b</sup>,  
Andrei D. NEKRASOV<sup>c</sup>, Dar'ya S. SHERSTNEVA<sup>d</sup>

<sup>a</sup> Institute of World Civilizations,  
Moscow, Russian Federation  
antikrizis1@bk.ru  
<https://orcid.org/0000-0002-5329-0051>

<sup>b</sup> Belarus State Economic University,  
Minsk, Republic of Belarus  
v.nikolaevsky@tut.by  
<https://orcid.org/0000-0003-2643-6657>

<sup>c</sup> Municipal Unitary Enterprise Minsksanavtotrans,  
Minsk, Republic of Belarus  
nekrasov19951@gmail.ru  
<https://orcid.org/0000-0003-3059-1860>

<sup>d</sup> OAO ASB Belarusbank,  
Lida, Republic of Belarus  
scherstneva-b@mail.ru  
<https://orcid.org/0000-0002-2217-9158>

\* Corresponding author

### Article history:

Article No. 299/2021  
Received 17 May 2021  
Received in revised  
form 31 May 2021  
Accepted 14 June 2021  
Available online  
30 August 2021

### JEL classification:

G20, H51, O33

**Keywords:** smart  
contract, transaction,  
digital financial  
instrument, financial  
relations, efficiency

### Abstract

**Subject.** The article considers smart contracts as digital financial instruments, their financial and economic essence, which is defined as digital instruments for the settlement of financial relations.

**Objectives.** The aim is to introduce into scientific use such a system concept as digital financial instruments and mechanisms based on the consideration of their economic, legal and financial essence.

**Methods.** The study rests on systems approach that enables to present a smart contract from a technological, economic, legal and financial position as a set of elements with their specific functions defining its complex concept.

**Results.** We reveal the nature of financial relations, arising at the time when bilateral or multilateral transactions are concluded and smart contracts are presented as ways to automatically settle them. Completion of a smart contract is a confirmation of the completion of the transaction and the moment of termination of financial relationship. The article shows the fundamental possibility of using smart contracts in the system of budget relations as a tool for the settlement of a multilateral transaction.

**Conclusions.** Currently, smart contracts are an essential element of a new stage in the development of financial technologies. Specialists in the financial and banking sector recognize the emerging opportunities for their use in the system of financial relations. The paper shows an example of possible use of smart contracts in the settlement of budget

relations and in improving the utilization efficiency of budget funds.

© Publishing house FINANCE and CREDIT, 2021

---

**Please cite this article as:** Dadalko V.A. Nikolaevskii V.V., Nekrasov A.D., Sherstneva D.S. Smart Contract: Concept, Financial Essence, World Experience and Opportunities of Practical Use. *Finance and Credit*, 2021, vol. 27, iss. 8, pp. 1871–1893.  
<https://doi.org/10.24891/fc.27.8.1871>

---

## References

1. Kovalev M.M., Golovenchik G.G. *Tsifrovaya ekonomika – shans dlya Belarusi: monografiya* [The digital economy is a chance for Belarus]. Minsk, BGU Publ., 2018, 327 p.
2. Dobrolyubova E.I., Yuzhakov V.N., Efremov A.A. et al. *Tsifrovoe budushchee gosudarstvennogo upravleniya po rezul'tatam* [The digital future of State management of results]. Moscow, Delo, RANEPa Publ., 2019, 114 p.
3. Kozlov S.D., Slobotnikov O.N., Shatokhin M.V. et al. *Tsifra i vlast': tsifrovye tekhnologii v gosudarstvennom upravlenii: kollektivnaya monografiya* [Digit and power: Digital technologies in public administration: a collective monograph]. Moscow, IMTs Publ., 2020, 268 p.
4. Szabo N. Smart Contracts: Building Blocks for Digital Markets. URL: [https://www.fon.hum.uva.nl/rob/Courses/InformationInSpeech/CDROM/Literature/LOTwinterschool2006/szabo.best.vwh.net/smart\\_contracts\\_2.html](https://www.fon.hum.uva.nl/rob/Courses/InformationInSpeech/CDROM/Literature/LOTwinterschool2006/szabo.best.vwh.net/smart_contracts_2.html)
5. Nikolaevskii V.V., Sherstneva D.S. [The use of smart contracts in letter of credit transactions in the banking activities of the Republic of Belarus: Opportunities and prospects for implementation]. *Novaya ekonomika = New Economy*, 2019, Special issue, pp. 157–162.  
URL: [http://neweconomics.by/attachments/neweconomics\\_2019\\_bank\\_special\\_issue.pdf](http://neweconomics.by/attachments/neweconomics_2019_bank_special_issue.pdf) (In Russ.)
6. Delmolino K. et al. Step by Step Towards Creating a Safe Smart Contract: Lessons and Insights from a Cryptocurrency Lab. *Cryptology ePrint Archive*, 2015. URL: <https://eprint.iacr.org/2015/460.pdf>
7. Cant B., Khadikar A., Ruiter A. et al. Smart Contracts in Financial Services: Getting from Hype to Reality. *Capgemini Consulting*, 2017.  
URL:

[https://www.capgemini.com/wp-content/uploads/2017/07/smart\\_contracts\\_in\\_fs.pdf](https://www.capgemini.com/wp-content/uploads/2017/07/smart_contracts_in_fs.pdf)

8. Zyl' P. [Digital transformation of banking and payment systems]. *Банкаўскі веснік*, 2017, no. 11, pp. 51–55.  
URL: <https://www.nbrb.by/bv/articles/10449.pdf> (In Russ.)
9. Kirpichnikov R. [On the practice of using blockchain technology in projects for the financial sector of Belarus]. *Банкаўскі веснік*, 2017, no. 11, pp. 59–61. (In Russ.)  
URL: <https://www.nbrb.by/bv/articles/10451.pdf>
10. Podgornyi A. [The practice of implementing the tasks of the banking system using blockchain technology]. *Банкаўскі веснік*, 2017, no. 11, pp. 56–58. (In Russ.)  
URL: <https://www.nbrb.by/bv/articles/10450.pdf>
11. Nikolaevskii V.V. [On prepared soil. On the nature of investments and the factors of increasing their efficiency]. *Беларуская думка*, 2010, no. 9, pp. 24–29.  
URL: [https://beldumka.belta.by/isfiles/000167\\_525997.pdf](https://beldumka.belta.by/isfiles/000167_525997.pdf) (In Russ.)
12. Nurmukhametov R.K., Stepanov P.D., Novikova T.R. [Blockchain technology and its application in trade finance]. *Finansovaya analitika: problemy i resheniya = Financial Analytics: Science and Experience*, 2018, vol. 11, no. 2, pp. 179–190. (In Russ.)  
URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tehnologiya-blokcheyn-i-ee-primeneniye-v-torgovom-finansirovanii>
13. Prikhod'ko I.V., Chumak I.A., Lyandau Yu.V. [The use of blockchain technologies to modernize the management system of companies in the financial sector and trade finance]. *Upravlenie v Rossii: problemy i perspektivy*, 2019, no. 2, pp. 52–57. (In Russ.) URL: <https://lit-collider.ru/wp-content/uploads/2019/11/ZHurnal.pdf>

### Conflict-of-interest notification

We, the authors of this article, bindingly and explicitly declare of the partial and total lack of actual or potential conflict of interest with any other third party whatsoever, which may arise as a result of the publication of this article. This statement relates to the study, data collection and interpretation, writing and preparation of the article, and the decision to submit the manuscript for publication.