

УДК 336.74:004:

В.В. Глухов,

канд. экон. наук, доцент

Дальневосточного федерального университета

Ю.В. Рожков,

д-р экон. наук, профессор

Хабаровского государственного университета экономики и права

КРИПТОВАЛЮТЫ И БЛОКЧЕЙН: ПОДГОТОВКА СПЕЦИАЛИСТОВ

Рассматривается роль информационно-коммуникационных технологий (ИКТ), функционирующих в условиях глобализации и интернационализации экономики. Показана значимость криптовалют как инновационных платёжных инструментов. Раскрыты проблемы подготовки специалистов в условиях появления и функционирования криптовалют. Выявлены негативные моменты, связанные с подготовкой специалистов, ориентированных на использование ИКТ.

Ключевые слова: *информационно-коммуникационные технологии, криптовалюты, блокчейн, специалисты инновационного направления.*

The role of information and communication technologies (ICT), operating in the conditions of globalization and internationalization of the economy is examined in the article. The significance of cryptocurrencies as innovative payment instruments is shown. The problems of specialists' training in the conditions of operation of cryptocurrencies are revealed. Negative issues related to the training of specialists, focused on the use of ICT are defined.

Keywords: *information and communication technologies, cryptocurrencies, blockchain, specialists in innovations.*

Информационно-коммуникационные технологии в рамках процессов глобализации и интернационализации экономики коренным образом изменили роль и значение платёжных средств, использующихся в системе сложившихся денежных отношений и сопутствующих им финансовых инструментов и стали причиной появления инновационных финансовых технологий.

ИКТ стали одной из причин появления новых аналогов денег – криптовалют и основой возникновения новых областей знаний и новой терминологии, что должно было сместить акценты в подготовке специалистов для финансово-кредитной сферы. Речь идёт о переходе от традици-

онных программ обучения к программам, учитывающим инновационные реалии. Мы особо подчёркиваем, что указанный переход и методологически, и методически значительно отстал от потребностей практики. Это именно тот случай, когда незрелость финансовой теории не объясняет практических аспектов функционирования уже сложившихся ИКТ. При отсутствии масштабной подготовки соответствующих специалистов это является сдерживающим фактором развития экономики России.

Развитие современных информационно-коммуникационных технологий, появление новых платёжных сервисов являются индикаторами состояния архитекту-

ры современных финансовых и сопутствующих им систем (денежной, банковской, налоговой и т.д.), обеспечивающих мировой экономический порядок.

Сегодня мировое экономическое сообщество переходит на новые технологии, направленные на снижение операционных затрат, минимизацию человеческого фактора во многих процессах и отраслях финансовой системы.

Подтверждением перехода к новому этапу использования современных финансовых ИКТ, основанных на блокчейн-технологии, является активное распространение в платёжных сервисах криптовалют, обеспечивающих функционирование механизма взаиморасчётов по товарам и услугам.

Отношение органов публичной власти в различных странах к использованию криптовалют разное – от ограничительно-запретительного до упреждающе-разрешительного. В отдельных государствах они официально запрещены, в других произошло или происходит их правовое определение и выделение в отдельный класс активов и приравнивание криптовалюты к реальным денежным средствам или товару.

В правовом поле Российской Федерации пока отсутствует понятие «криптовалюта», ибо существующая нормативная база не может в полном объёме регламентировать процессы, происходящие в сфере электронного бизнеса. Вместе с тем отметим, что Федеральная налоговая служба в октябре 2016 г. отнесла операции с криптовалютой к валютным операциям [5]. В то же время ряд стран (Гонконг, Канада, страны Евросоюза, Синга-

пур, США, Япония и т.д.), сформулировали свою позицию по данному вопросу и признали обращение криптовалют в качестве денежных единиц.

Исторически сложилось так, что в основании функционирования финансовой системы находятся *трудовые* (в лице населения), *денежные* (в виде оборота наличных и безналичных денег) и *финансовые* (материальные и нематериальные активы, принадлежащие физическим и юридическим лицам) ресурсы. Сюда включают и изменение пропорций распределения (перераспределения) этих ресурсов в территориальном, географическом, временном или ином измерении, что может иметь отрицательный или положительный экономический эффект.

В различных информационных источниках идёт оживлённая дискуссия о влиянии современных ИКТ на мировую и национальные финансовые системы, на структуру отношений между экономическими субъектами, входящими в их состав. При этом российская академическая экономическая и финансовая наука пока находится в статусе стороннего наблюдателя. Она не может предложить соответствующего теоретического обоснования новым денежным процессам, ибо современные ИКТ, привносящие инновационные видоизменения в существующие концепции, ещё не вписываются в принятые постулаты отечественных научных школ. Сторонники активизации использования ИКТ отмечают их позитивные стороны, делая акцент на децентрализацию и упрощение структуры существующих финансовых систем, увеличение количества участников экономических отноше-

ний, удаление различных интермедиаторов (посредников), создание конкуренции среди финансово-кредитных учреждений, уменьшение операционных затрат, открытие новых возможностей для различных финансовых продуктов и т.д.

В свою очередь, противники активного проникновения ИКТ в систему сложившихся денежных отношений указывают на необходимость регулирования со стороны государства возможных рисков, возникающих при этом финансовых кризисов, которые могут привести к непредсказуемым последствиям. Вследствие глобализации экономики в этот процесс окажутся вовлечёнными разные страны.

С развитием современных ИКТ возникли новые платёжные сервисы и соответствующие им финансовые инструменты. Влияние процессов глобализации привело к созданию электронных и производных от них виртуальных денег, что, в свою очередь, явилось причиной появления и геофинансов, и электронных финансов. За несколько лет произошла трансформация механизмов предоставления финансовых услуг как юридическим, так и физическим лицам. Постепенно становится ненужным посещение финансово-кредитных учреждений для получения наличных денежных средств и их внесения на соответствующий счёт, проведение других банковских операций, потому что их можно совершать в удалённом доступе, ибо развитие современных ИКТ оказало большое влияние на финансовые транзакции, существенно упростив их.

В процессе влияния современных ИКТ на отношения между субъектами публично-правового и частноправового секторов

финансовой системы, произошло видоизменение традиционных финансов в их новые электронные или виртуальные формы, которые в конечном итоге заменяются электронным банкингом.

В основании функционирования ИКТ находятся блокчейн-технологии, которым с позиций существующей российской нормативной базы финансовая и юридическая наука не могут дать определение и описать их.

Впервые термин «блокчейн» появился как название децентрализованной, распределённой базы данных, основанной на одноранговой (P2P) сети, общем реестре и криптографии публичного и приватного ключей, реализованной в криптовалюте «биткойн». Объединение блокчейн-технологий и криптовалюты обеспечивает передачу информации, которая не нуждается в централизованном администрировании, ибо каждый платеж записывается в общедоступную базу данных и может быть проверен всеми пользователями.

Blockchain-технологии приносят изменения в различные виды финансовых операций: перевод денежных средств, работа с ценными бумагами, хранение данных, страхование и т.д. [12].

На основании блокчейн-технологий, существуют и другие решения в области криптографии, например ZKP (англ. *Zero Knowledge Proof* – доказательства с нулевым разглашением), используемые при разработке такой криптовалюты, как Zcash, которая, по мнению её разработчиков, является полностью анонимной [16].

Пока блокчейн-технологии находятся в стадии своего развития, но их применение, особенно в развитых странах, актив-

но расширяется. Многие ведущие финансовые компании инвестируют миллионы долларов в развитие блокчейн-технологий, ибо изменения, которые они приносят, являются революционными для финансово-банковской сферы.

«PriceWaterhouseCoopers» провела исследование, направленное на изучение использования блокчейн-технологий, участниками которого стали 544 руководителя крупных финансовых учреждений и их подразделений из 46 стран мира. Опрос показал, что 56 % респондентов осознают важность блокчейн-технологий, однако 57 % участников признали, что в данный момент не имеют чёткого представления о том, как их компаниям следует реагировать на возможности, которые они предоставляют. 83 % респондентов ответили, что знакомы с блокчейн-технологиями в общих чертах, 17 % респондентов ответили, что знакомы очень хорошо (15 %) или назвали себя экспертами в этой области (2 %).

Эксперты PwC считают, что, несмотря на свою перспективность, блокчейн-технологии всё ещё встречают на пути много преград. Во многом это можно объяснить недостаточным пониманием технологии со стороны участников финансового рынка [13].

Появление блокчейн-технологий оказало такое же влияние на предоставление финансовых услуг, как и внедрение Интернета, который в своё время изменил представление о существующих видах, формах и средствах коммуникации.

Однако следует учитывать, что блокчейн-технологии не смогут внести изменения одномоментно, но очевидно, что

они станут неотъемлемой частью деятельности финансового сектора в течение следующих 5–10 лет [11].

С развитием научно-технического прогресса, расширением сфер деятельности современных ИКТ, «оцифровкой» экономики, появлением электронных денег, финансов, электронной коммерции возникла необходимость в использовании адекватного им платёжного средства. Он способен минимизировать временные, человеческие, технические ресурсы, с этим и связано появление криптовалюты.

С позиций российской финансовой науки криптовалюта – это новый феномен, который она пока не может объяснить, описать и предложить соответствующую трактовку, ибо научно-технический прогресс опередил теорию и выявил «брешь» в действующем законодательстве, регулирующем использование платёжных средств между субъектами экономических отношений.

Пониманию того, что криптовалюта является, скорее, высокотехнологичной услугой, нежели инновацией в монетарной политике или альтернативой официальному денежному обороту, во многом препятствует принятая среди практиков терминология [3].

Сегодня под криптовалютой понимаются виртуальные денежные средства электронного происхождения, особый вид финансовых инструментов, виртуальные или электронные деньги, виртуальные или цифровые монеты, финансовый актив, валюта (частная, кибер-, электронная, цифровая и т.д.), ценные бумаги, денежный суррогат, товар, имущество, услуга, инструмент приращения капитала, запись

в едином реестре принадлежащая конкретному адресу в сети Интернет и т.д.

Рассмотрение криптовалюты с позиций, описывающих технические аспекты функционирования, не позволяет определить её экономическое содержание и сущность. Тем более и децентрализованная эмиссия криптовалют (*майнинг* – от англ. *mining*), осуществляемая их пользователями с помощью компьютеров, не регулируется государством, следовательно, не имеет правового статуса.

За всю многовековую историю развития платёжных технологий доверие всех участников гарантировал единый эмитент: по существу, потребители используют платёжные инструменты только потому, что верят государству, банку или платёжному оператору [2]. Отсутствие единой трактовки, регулирования и понимания правовой сущности криптовалюты приводит к неоднозначным решениям и выводам в отношении её применения и как платёжного средства, и как временных перспектив использования.

Активизация доткомов (интернет-компаний), предлагающих оказание финансовых услуг, запускающих собственные банковские сервисы и платёжные системы, посредством использования современных ИКТ приводит к тому, что регуляторы многих стран вынуждены активизировать свои действия в части более жёсткого контроля за услугами платёжных сервисов.

Компания «Apple» запустила собственную платёжную систему «Apple Pay», для расчёта между пользователями, использующими их мобильные устройства. «Google» запустила платёжный сер-

вис «Android Pay». «Samsung» запустила платёжную систему «Samsung Pay». Интернет-компания «Alibaba» запустила собственный интернет-банк «MYBank».

Компания «Amazon» создала свой платёжный сервис и т.д. Указанные платёжные сервисы используют не только Near Field Communications (коммуникация ближнего поля – NFC), но и Magnetic Secure Transmission (магнитная безопасная передача – MST), что даёт возможность оплачивать покупки при помощи мобильного устройства.

Криптовалюты активно капитализируются, увеличивается как их количество, объёмы торгов, так и котировки.

В марте 2017 г. стоимость биткойна достигла отметки 1 238 дол. США, что на доллар дороже тройской унции золота. К концу мая 2017 г. стоимость биткойна достигла 2 670 USD, а к началу сентября – 5 000 [14].

Популярность децентрализованных криптовалют во многом обусловлена тем, что им удалось гарантировать доверие участников в обход государств и их центральных банков. В то время как среди отдельных социальных групп, особенно молодежи, доверие к национальным экономикам падало, это независимое средство платежа для многих заполнило возникший пробел. Массовое развитие и широкое распространение информационных технологий в сфере финансов способствовали появлению новых понятий, механизмов и структур в этой области, которые стали толчком к пересмотру и переосмыслению уже существующих аспектов финансовой науки, а также послужили двигателем для её дальнейшего разви-

тия.

Длительное время в российской финансовой науке продолжают дискуссии о функциях денег, финансов, кредита и других научных категорий, которые выражают позиции авторов, принадлежащих к разным научным школам.

В то же время активное использование ИКТ как в финансовой индустрии, так и в других смежных областях, равно как и «агрессивное» вхождение криптовалюты в мировое экономическое сообщество в качестве единого платёжного средства за товары и услуги, приводит к тому, что она постепенно начинает выполнять функции обычных фидуциарных (фиатных, декретных) денег. В самой ближайшей перспективе активное развитие современных ИКТ должно оказать существенное влияние на реализацию образовательной деятельности в учебных заведениях различного уровня, привести к изменению содержания реализуемых учебных дисциплин, трансформации существующих, и появлению новых направлений и профилей подготовки специалистов. В то же время продвижение использования ИКТ в различных отраслях экономики требует не только подготовки специалистов соответствующей квалификации, способных в рамках осваиваемых дисциплин и учебных курсов ориентироваться в области электронного права, электронной коммерции, современных банковских и информационных технологий, криптовалюты, но и переподготовки уже работающего персонала как финансово-кредитных учреждений, так и других организаций.

Это задача не одного дня для россий-

ского системы высшего и особенно среднего образования. Ответа на вопросы о том, смогут ли учебные заведения своевременно отреагировать на запросы конкурентного рынка отраслей национальной экономики, готовы ли к структурной перестройке российская финансовая наука, система образования в целом и учебные заведения в частности, пока нет.

Сегодня отсутствуют разработка и реализация новых образовательных технологий в части подготовки кадров по различным направлениям ИКТ, налицо нехватка преподавателей, способных осуществлять обучение таких специалистов. Существует дефицит исследований, направленных на необходимость диверсифицированной подготовки специалистов, и внесения своевременных изменений в существующие федеральные и собственные стандарты вузов, учебные планы, разработку необходимого инструментария, теоретической, методической и методологической базы.

Игнорирование необходимости своевременной подготовки специалистов по ИКТ, как и выжидательная в этом вопросе позиция российской финансовой науки, не обеспечит достижения положительных результатов в структурных преобразованиях национальной экономики.

Проблемы дефицита квалифицированных специалистов обсуждались на Форуме инновационных финансовых технологий (Finopolis 2016), где был сделан акцент на более активную работу с учебными заведениями различного уровня, учебные планы и методическое обеспечение которых должны активно совершенствоваться и обновляться, при этом боль-

ше внимания необходимо уделять инновационным технологиям [10]. В ближайшее время будет происходить «стирание границ» между операторами мобильной связи и банковским сектором, для чего необходимы совершенно иные специалисты, обладающие высокой квалификацией, способные ориентироваться в «смежных» профессиях – юриста, экономиста, информатика-программиста, ибо спрос потребителей на традиционные банковские услуги будет вытесняться новыми финансовыми технологиями. Сегодня подготовка таких специалистов в России осуществляется только в специализированных учебных заведениях, выстраивающих образовательный процесс на защиту информации, криптографию и направленных на подготовку выпускников в основном в правоохранительных органах.

В части подготовки кадров по ИКТ необходимо переосмысление концепции и модели образования, ибо в настоящее время в российских образовательных учреждениях достаточно быстро откорректировать методический дефицит обучения практически невозможно.

Потребность в специалистах по ИКТ (особенно в части блокчейн-технологий) со стороны как частного, так и государственного сектора экономики достаточно быстро растёт, и ведущие мировые университеты вводят дисциплины, курсы, профили и специализации по подготовке кадров по работе с криптовалютой.

Первым обучение по ИКТ начал в 2013 г. Кипрский университет Никосии (UNIC), который предложил бесплатный курс по биткойну и сейчас предоставляет студентам возможность получения степе-

ни магистра по блокчейн-технологиям, принимает оплату за обучение криптовалютой [15]. Вслед за ним другие зарубежные университеты обратили внимание на подготовку специалистов по современным ИКТ, и постепенно это стало заметной тенденцией в сфере подготовки кадров для цифровой экономики. Эта тенденция затронула академическое сообщество многих университетов, которые не только предлагают MBA, PhDs, степень магистра и бакалавра по работе с криптовалютой и блокчейн-технологиям, но и принимают оплату криптовалютой (за обучение, различные товары и услуги), устанавливают на территории кампусов соответствующее оборудование.

Среди таких образовательных учреждений Европейская школа управления и технологии (ESMT), Мексиканский университет де лас Америкас Пуэбла (UDLAP), Кембригский университет и Эдинбургский университет в Великобритании, университет Симона Фрейзера (SFU) и университет Макгилл (McGill) в Канаде, Массачусетский технологический институт (MIT), Нью-Йоркский университет (NYU), университет Дьюка, университет Помпеу Фабра (UPF) в Испании и др.

Стэнфордский университет запустил курс по Эфириуму и другим криптовалютам. Подобные курсы стали доступны для изучения в Беркли (Калифорнийский университет). Интересен опыт проведения онлайн-курсов. Так, на сайте Coursera предлагают пройти 11-недельный бесплатный курс по технологиям криптовалют (Принстонский университет).

Университет Стратклайда (Глазго) объявил в январе 2017 г. об открытии в области финтех

нового направления магистратуры [4].

Правительство России распоряжением от 28 июля 2017 г. № 1632-р утвердило программу «Цифровая экономика Российской Федерации», основная цель которой – ускорить развитие цифрового здравоохранения, цифрового образования, «умного города». Программа определила цели и задачи, установила пять направлений и соответствующих показателей, которые необходимо достичь к 2024 г. в развитии цифровой экономики: нормативное регулирование, кадры и образование, формирование исследовательских компетенций и технических заделов, информационная инфраструктура и информационная безопасность.

В части подготовки кадров и образования, основными задачами являются:

- формирование ключевых условий подготовки кадров для цифровой экономики;
- совершенствование системы образования, которая должна обеспечивать цифровую экономику компетентными кадрами;
- создание рынка труда, который должен опираться на требования цифровой экономики;
- создание системы мотивации по освоению необходимых компетенций и участию кадров в развитии цифровой экономики России.

Программа предусматривает к 2024 г.:

- число выпускников образовательных организаций высшего образования по направлениям подготовки, связанным с информационно-телекоммуникационными технологиями (120 тыс. человек в год);
- число выпускников высшего и среднего профессионального образования, об-

ладающих компетенциями в области информационных технологий на среднемировом уровне (800 тыс. человек в год).

С 2018 г. по 2020 г. поставлена задача формирования и внедрения в систему образования требований к базовым компетенциям цифровой экономики для каждого уровня образования, обеспечив их преемственность (с учётом модели компетенций) [8].

Однако, несмотря на то, что во всем мире наблюдается ажиотаж вокруг инвестиций в криптовалюты и в блокчейн-технологии, увеличение количества Initial Coin Offering (первичное размещение токенов) ICO, увлечение части населения майнингом (от англ. *mining* – добыча) по созданию криптовалюты по специальному алгоритму, российская система высшего образования пока находится в статусе стороннего наблюдателя за этими процессами. Отдельные российские вузы проводят конференции, семинары, интенсивы, курсы различной продолжительности, открывают отдельные образовательные программы (например, РЭУ имени Г.В. Плеханова) но в целом пока нет выработанной системы подготовки кадров по ИКТ, хотя потребность в их подготовке и переподготовке по данным направлениям необходима, ибо она создаёт среду, в которой формируются отклики на происходящие в мировой экономике технологические прорывы и изменения.

Такая инертность большинства российских вузов вполне объяснима. Она прежде всего связана как с отсутствием квалифицированного ППС, так и с дефицитом методического обеспечения образовательного процесса по криптовалюте и

блокчейн-технологиям, хотя и анонсирует на своих сайтах проведение различных мероприятий по соответствующим ИКТ.

В наших предыдущих публикациях [1] мы обращали внимание академического сообщества на то, что темы ИКТ, криптовалюты, развивающихся платёжных сервисов, достаточно популярны – защищаются диссертации, публикуются статьи, информационные обзоры, но они не носят системного научного характера.

Проводимые исследования анализируются с позиций профессионально погружённых в них авторов, реализующих свои персонифицированные интересы, а экономическая наука в целом и теория финансов как её часть выглядят пассивными наблюдателями.

Существует и фактор риска, который следует учитывать при подготовке специалистов. Ведь активное внедрение современных ИКТ не только привело к изменению привычных форм экономических отношений и сопутствующих им финансовых инструментов, в деятельности всех элементов финансовой системы, но и стало причиной возникновения новых видов противозаконной экономической деятельности. Стало активно развиваться электронное (цифровое, кибер-, компьютерное и т.д.) мошенничество с использованием компьютерных технологий удалённого доступа к материальным и нематериальным активам физических и юридических лиц, которое активно монетизируется. Поэтому необходимо повышать требования к кибербезопасности, криминологии, защите информации на объектах различных отраслей экономики.

Борьба с электронным мошенниче-

ством находится не только в области компьютерных технологий и защиты информации, электронного права и электронной коммерции. Она должна иметь свой выход в процессе подготовки специалистов соответствующей квалификации в учебных заведениях различного профиля. Иницилируемое Банком России изучение основ финансовой грамотности в общеобразовательных организациях по борьбе с киберпреступностью не может принести положительного эффекта. Модуль из 9 методических рекомендаций по разработке и реализации программы курса в общеобразовательных организациях носит название «Защита от мошеннических действий на финансовом рынке» (С. 21, рассчитан на 4 часа). Он содержит лишь общие моменты мошенничества с финансовыми пирамидами, кредитами и т.д. Модуль, как и список источников к указанным рекомендациям, не содержит даже малейших нюансов киберпреступлений [7].

В основополагающих документах Банка России о киберпреступности упоминается вскользь. Например, «Основные направления развития финансового рынка Российской Федерации на период 2016–2018 годов» не имеют особого раздела, посвящённого указанному виду преступлений. Банк России обтекаемо пишет, что он «в среднесрочном периоде планирует продолжить разработку и реализацию мероприятий по противодействию киберпреступности» [6, с. 38].

В России до сих пор нет стандарта по защите банковской информации. Это должен быть ГОСТ Росстандарта, который будет обязателен для исполнения всеми субъектами финансового рынка,

включая кредитные организации. Отметим, что первые шаги сделаны. С 1 июня 2014 г. ЦБ РФ ввёл в действие Комплекс документов в области стандартизации Банка России «Обеспечение информационной безопасности организаций банковской системы Российской Федерации» (Комплекс БР ИББС).

По состоянию на 1 апреля 2017 г. лишь 6 банков Дальневосточного федерального округа (из 18 действующих) приняли решение о введении в действие указанного Комплекса. Однако положения Комплекса применяются на добровольной основе, и если он не вводится, то кредитная организация должна действовать по нормативно-правовым актам ФСБ, Роскомнадзора и ФСТЭК России.

Учитывая возрастающий интерес к виртуальным валютам, в частности биткойн, со стороны физических и юридических лиц, специалистов в сфере юридических и экономических наук при одновременном негативном отношении к виртуальным валютам со стороны государственных органов, необходимо говорить о том, что общественные отношения, связанные с использованием виртуальных валют, нуждаются в регулировании.

Криптовалюты создают опасность проведения анонимных транзакций, при которых правоохранительным органам трудно идентифицировать их законность, что представляет сложность для сдерживания противозаконной деятельности на финансовом рынке.

В связи с этим понятны определённые опасения регулятора, ибо при прямых электронных платежах от одного их участника к другому оказываются ненуж-

ными услуги банков, а это приводит к уменьшению зависимости клиентов от финансово-кредитных институтов, значит, к уменьшению их прибыли [9].

Отрицательные результаты многих отечественных экономических моделей конца XX в. и начала XXI в., невозможность оценить степень возникших при этом рисков для российского общества приводят к выводу, что и финансовая наука и система образования, которая готовит для неё соответствующих специалистов, пока не могут методически обеспечить подготовку квалифицированных кадров на инновационных принципах.

Список использованных источников

1 Глухов В. В. Традиционная теория финансов как препятствие к развитию криптовалют / В. В. Глухов, Ю. В. Рожков // Сибирская финансовая школа. 2016. № 6. С. 98–101.

2 Достов В. Л. Виртуальные валюты и криптовалюты : новые возможности или новые риски? / В. Л. Достов, П. М. Шуст // Финансовая безопасность. 2013. № 3. С. 61–64.

3 Достов В. Л. Электронные деньги как инструмент оптимизации платёжного оборота (точка зрения) / В. Л. Достов, В. А. Кузнецов, П. М. Шуст // Деньги и кредит. 2013. № 12. С. 7–13.

4 Мировые университеты вводят курсы в области технологии блокчейн. Новости 20.06.2017. URL: <http://forklog.com/mirovye-universitety-vvodyat-kursy-v-oblasti-tehnologii-blokchejn>.

5 О контроле за обращением криптовалют, в том числе биткойнов, на территории Российской Федерации : письмо ФНС РФ от 03.10.2016 г. № ОА-18-

17/1027. URL: <http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc;base=QUEST;n=162766#0>.

6 Основные направления развития финансового рынка Российской Федерации на период 2016–2018 годов // Вестник Банка России. 2017. № 57. 57 с.

7 Основы финансовой грамотности : метод. рекомендации по разработке и реализации программы курса в общеобразовательных организациях. URL: <https://www.cbr.ru/finprosvet/files/tutors/1.pdf>.

8 Программа «Цифровая экономика Российской Федерации» : распоряжение Правительства Российской Федерации от 28.07.2017 г. № 1632-р. URL: <http://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71634878>.

9 Рожков Ю. В. Финансовая глобализация и электронные деньги / Ю. В. Рожков // Банковская система : устойчивость и перспективы развития : сб. науч. статей VIII международ. науч.-практич. конференции. Пинск : ПолесГУ, 2017. С. 142–145.

10 Форум инновационных финансовых технологий Finopolis 2016. URL: <http://finopolis.ru/program/totalDocumentForumFinnopolis2016.pdf?1477038787>.

11 Alex Lielacher. Five Ways The Blockchain Is Changing The Status Quo In Financial Services. URL: <http://www.nasdaq.com/article/five-ways-the-blockchain-is-changing-the-status-quo-in-financial-services-cm793482>.

12 Blockchain Tracker: How Blockchain

Tech Is Evolving Financial Services. URL: <http://www.pymnts.com/blockchain/2017/accnture-how-blockchain-tech-is-evolving-financial-services>.

13 Global FinTech Report 2017. URL: <http://www.pwc.com/gx/en/industries/financial-services/assets/pwc-global-fintech-report-2017.pdf>.

14 Lenta.ru. URL: <https://lenta.ru/news/2017/09/02/bitcoin5000>.

15 UNIC: [сайт]. URL: <https://digitalcurrency.unic.ac.cy>.

16 What are zk-SNARKs. URL: <https://z.cash/ru/technology/zksnarks.html>.