АСПЕКТЫ ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ / ASPECTS OF DIGITAL ECONOMY

УДК 336:338.24:004
JEL: E42, E5, G1, G21, L86

DOI: <http://dx.doi.org/10.21202/1993-047X.13.2019.3.1315-1329>

С. А. АНДРЮШИН¹,
В. В. КУЗНЕЦОВА²

¹ Институт экономики Российской академии наук, г. Москва, Россия

² Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова, г. Москва, Россия

ФИНАНСОВЫЕ РЫНКИ, ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ИННОВАЦИИ И ФИНАНСОВАЯ СТАБИЛЬНОСТЬ: РИСКИ И ПРОБЛЕМЫ РЕГУЛИРОВАНИЯ

Контактное лицо:

Андрюшин Сергей Анатольевич, доктор экономических наук, профессор, главный научный сотрудник, Институт экономики РАН

Адрес: г. Москва, Нахимовский просп., 32, тел.: +7 (499) 724-15-41

E-mail: sandr956@gmail.com

ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-2620-8515>

Web of Science Researcher: <http://www.researcherid.com/rid/N-7005-2017>

Кузнецова Валентина Вильевна, кандидат исторических наук, доцент факультета государственного управления, МГУ имени М. В. Ломоносова

Адрес: 119991, Москва, Ломоносовский просп., 27, корп. 4 (Шуваловский корпус),

тел.: +7 (495) 930-85-49

E-mail: vkuz_55@mail.ru

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-8698-4295>

Цель: выявление особенностей современных финансовых технологий, ставших катализатором стремительных и необратимых изменений в финансовой сфере; классификация проблем регулирования финтех и продуктов его деятельности; поиск компромисса между поощрением развития финансовых инноваций и финансовыми рисками с целью обеспечения финансовой стабильности.

Методы: системный подход к познанию экономических явлений, позволяющий изучать их в динамическом развитии с учетом влияния различных факторов внешней среды. Системный подход определил выбор конкретных методов исследования: эмпирического, исторического, логического, сравнительного и статистического.

Результаты: показано, что современная финансовая система эволюционирует в сторону своей децентрализации, основанной на технологиях распределенных реестров и блокчейна. Рассмотрена эволюция децентрализованных платформ и их влияние на развитие криптовалют. Определены основные принципы и механизмы работы децентрализованных криптовалют, преимущества и недостатки децентрализованных протоколов. Указывается, что развитие децентрализованного финансового рынка неразрывно связано с централизованными технологиями – технологиями искусственного интеллекта и применением программных интерфейсов, аналитикой больших данных и машинного обучения. Использование современных финансовых технологий снижает барьеры и издержки входа на рынки участников финансового посредничества, но также генерирует в системе новые риски, требующие кодификации и обновления форм регулирования. Также показаны регулятивные действия органов власти, нацеленные на минимизацию рисков, порождаемых инновационными технологиями.

Научная новизна: в статье впервые показано, что основу современной финансовой системы составляют децентрализованные технологии распределенных реестров и блокчейна, позволяющие вести базы данных, достигать консенсуса, генерировать новые транзакции и не управлять ими из одного центра распределенной сети. Для достижения максимального эффекта от третьей эпохи Интернета децентрализованные платформы должны быть синхронизированы с централизованными технологиями, развитие которых способствует дальнейшему росту децентрализации финансовой системы. В целях поддержания финансовой стабильности органам пруденциального регулирования и надзора предстоит найти эффективный компромисс между поощрением дальнейшего развития финансовых инноваций и исходящими от них финансовыми рисками.

Практическая значимость: основные положения и выводы статьи могут быть использованы для уточнения целевых мандатов, инструментов, каналов и механизмов денежно-кредитной политики Банка России, непосредственно связанных с технологическими инновациями, выступающими в условиях роста неопределенности в экономике в роли встроенного стабилизатора финансовой устойчивости, эластичного регулирования торговых и финансовых дисбалансов внутри страны и между странами.

Ключевые слова: аспекты цифровой экономики; децентрализация; регулирование; финансовая стабильность; финансовые технологии; финансовый рынок; центральный банк

Конфликт интересов: авторами не заявлен.

Как цитировать статью: Андрюшин С. А., Кузнецова В. В. Финансовые рынки, технологические инновации и финансовая стабильность: риски и проблемы регулирования // Актуальные проблемы экономики и права. 2019. Т. 13, № 3. С. 1315–1329. DOI: <http://dx.doi.org/10.21202/1993-047X.13.2019.3.1315-1329>

S. A. ANDRYUSHIN¹,

V. V. KUZNETSOVA²

¹ *Institute of Economics of the Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia*

² *Moscow State University named after M. V. Lomonosov, Moscow, Russia*

FINANCIAL MARKETS, TECHNOLOGICAL INNOVATIONS AND FINANCIAL STABILITY: RISKS AND PROBLEMS OF REGULATION

Contact:

Sergey A. Andryushin, Doctor of Economics, Professor, Chief Researcher, Institute of Economics of the Russian Academy of Sciences

Address: 32 Nakhimovskiy prospekt, Moscow, tel.: +7 (499) 724-15-41

E-mail: sandr956@gmail.com

ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-2620-8515>

Web of Science Researcher: <http://www.researcherid.com/rid/N-7005-2017>

Valentina V. Kuznetsova, PhD (History), Associate Professor of the Faculty of State Governance, Moscow State University named after M. V. Lomonosov

Address: 27 Lomonosovskiy prospect, building 4 (Shuvalovskiy building), 119991 Moscow, tel.: +7 (495) 930-85-49

E-mail: vkuz_55@mail.ru

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-8698-4295>

Objective: to identify characteristics of modern financial technologies, which have become a catalyst for rapid and irreversible changes in the financial sector; to classify the problems of regulation of finance technologies and their products; to search for a compromise between the promotion of financial innovations and financial risks to ensure financial stability.

Methods: systematic approach to the cognition of economic phenomena, enabling to study them in dynamic development, taking into account the influence of various environmental factors. The systematic approach determined the choice of specific research methods: empirical, historical, logical, comparative, and statistical.

Results: it is shown that the modern financial system is evolving towards its decentralization based on the distributed registers and blockchain technologies. The evolution of decentralized platforms and their impact on the development of crypto networks are considered. The basic principles and working mechanisms of decentralized crypto networks, the advantages and disadvantages of decentralized protocols are reviewed. It is shown that the development of a decentralized financial market is inextricably linked with centralized technologies – artificial intelligence technologies and the use of software interfaces, big data analytics and machine learning. The use of modern financial technologies reduces barriers and costs of entry to the markets for financial intermediaries, but also generates new risks in the system, requiring codification and updating of regulation forms. Regulatory actions of the authorities aimed at minimizing the risks generated by innovative technologies are also described.

Scientific novelty: the article shows for the first time that the basis of the modern financial system is decentralized technologies of distributed registers and blockchain, which allow maintaining databases, reaching consensus, generating new transactions and controlling them from more than one center of the distributed network. In order to maximize the impact of the third era of the Internet, decentralized platforms must be synchronized with centralized technologies, the development of which contributes to further decentralization of the financial system. In order to maintain financial stability, prudential regulators and supervisors will have to find an effective compromise between encouraging further financial innovations and the financial risks posed by them.

Practical significance: the main provisions and conclusions of the article can be used to clarify the target mandates, tools, channels and mechanisms of monetary policy of the Bank of Russia, directly related to technological innovations, acting, under the growing uncertainty in the economy, as a built-in stabilizer of financial stability, elastic regulation of trading and financial imbalances within the country and between countries.

Keywords: Aspects of digital economy; Decentralization; Regulation; Financial stability; Financial technologies; Financial market; Central Bank

Conflict of Interest: No conflict of interest is declared by the authors.

For citation: Andryushin S. A., Kuznetsova V. V. Financial markets, technological innovations and financial stability: risks and problems of regulation, *Actual Problems of Economics and Law*, 2019, Vol. 13, No. 3, pp. 1315–1329 (in Russ.). DOI: <http://dx.doi.org/10.21202/1993-047X.13.2019.3.1315-1329>

Введение

После глобального финансового кризиса 2008 г. прошло более 10 лет, но ситуация на мировых финансовых рынках не стала стабильней. Ведущие центральные банки и национальные правительства по-прежнему продолжают проводить мягкую монетарную и фискальную политику, способствуя росту системных рисков и уязвимостей. Усиливающаяся финансовая уязвимость и неопределенность, прежде всего в сегментах суверенного и корпоративного долга, находит отражение в замедлении темпов роста мировой экономики.

Триггерами резкого и затяжного спада в мировой экономике в ближайшее время могут стать:

– стремительная и неожиданная смена политики управления рисками со стороны крупных глобальных инвесторов. Это негативно скажется в первую очередь на экономиках, у которых ограничены фискальные возможности, недостаточны валютные резервы, на-

коплены серьезные структурные диспропорции для противодействия внешним шокам;

– более сильное, чем прогнозируется, замедление мировой экономики. Это может спровоцировать серьезное ужесточение общих финансовых условий (падение цен активов, снижение ожидаемых корпоративных доходов, обесценение обменных курсов валют и сильной волатильности трансграничных притоков/оттоков частных капиталов);

– неожиданный сдвиг ожиданий хозяйствующих субъектов в сторону еще большего ослабления монетарной и фискальной политики в ведущих экономиках. Это может привести к серьезной переоценке активов в сторону понижения, изменению ценообразования на рынках товаров и услуг как на международных, так и региональных рынках;

– рост политических рисков, ведущий к усилению протекционизма, активизации торговых войн между странами и транснациональными корпорациями.

Замедление темпов роста международной торговли повышает системный риск в мировой экономике. Результатом усиления противоречий и напряженностей в экономических отношениях между странами неизбежно станет ухудшение финансового положения компаний и домашних хозяйств [1].

Противостоять этим негативным трендам и рискам в мировой экономике уже в среднесрочной перспективе могут современные финансовые технологии (далее – финтех) – технологические инновации, такие как технология распределенных реестров и технология блокчейн, большие данные и машинное обучение, искусственный интеллект и открытые программные интерфейсы, ставшие катализатором стремительных и необратимых изменений в финансовой сфере.

Ускорившееся с середины 2010-х гг.¹ практическое применение финтеха меняет не только границы и структуру финансового сектора, традиционные бизнес-модели финансовых посредников, каналы и характеристики выводимых на рынок продуктов, но и методы регулирования и надзора за деятельностью и продуктами финансовых посредников со стороны центральных банков.

Растущий поток теоретических публикаций и аналитических обзоров, обобщающих результаты специализированных обследований, проводимых над национальными финансовыми институтами² и рядом частных организаций [5], выделяет как потенциальные преимущества, порождаемые все большим распространением финтеха, так и возможные риски, исходящие из-за неопределенности тех или иных форм трансформации услуг финансового посредничества.

К числу наиболее значимых выгод финтеха эксперты, как правило, относят:

- обострение конкуренции на рынках традиционных банковских продуктов и услуг (расчетов, платежей, кредитования, инвестирования и депозитов), сопровождающееся снижением прямых и косвенных издержек посредничества;

- расширение доступности финансовых услуг и продуктов для всех групп хозяйствующих субъектов, в том числе тех, у которых ранее либо не было к ним доступа, либо он был сильно ограничен;

- более точная оценка платежеспособности потребителей финансовых услуг, а тем самым более справедливое ценообразование на рынке финансовых услуг в условиях цифровизации глобальной экономики.

Одновременно международные специалисты подчеркивают, что широкое применение и часто хаотичное распространение финтеха могут порождать новые риски, перечень которых и степень уязвимости национальных экономик от их материализации еще во многом только предстоит исследовать.

Новая эра финтеха требует существенного пересмотра действующего финансового регулирования, сопровождается кардинальными сдвигами в инвестиционном и потребительском спросе/предложении. Ее также отличает тот факт, что предложение финансовых продуктов и услуг начинает все больше носить трансграничный характер³.

Одними из наиболее ярких черт формирующегося инновационного финансового посредничества выступают его индивидуализация, т. е. настройка финансовых услуг и продуктов с учетом потребностей конкретных клиентов, и диверсификация организаций, их предлагающих. В то же время пока остается неопределенным, будут ли инновационные финансовые технологии влиять на финансовую систему эволюционно или революционно.

Децентрализованная финансовая система

Децентрализованная финансовая система – это одна из наиболее вероятных форм развития будущей мировой финансовой системы [7–9]. Она опирается на финансовые технологии, построенные на децентрализованной основе. К таким относятся технология распределенных реестров и технология блокчейн. Обе они позволяют вести базы данных, достигать консенсуса, генерировать новые транзакции, которые не хранятся и не подтверждаются в каком-то одном месте распределенной сети.

¹ Основные этапы влияния технологических инноваций на финансовые услуги представлены в [2].

² См., напр., [3, 4].

³ В докладе группы экспертов Международного валютного фонда подчеркивается, что финтех размывает границы между организациями, активностями и юрисдикциями, а это, в свою очередь, требует от политиков учета его влияния на обычные регулирующие стандарты, правовые принципы и приоритеты национального развития. См. [6].

Каждый пользователь этих технологий может обладать полноценной копией реестра и иметь доступ к истории всех транзакций [10]. Это означает, что со временем эти технологии могут заметно трансформировать все рыночные процессы в экономике. В настоящее время уже существуют успешные примеры возникновения децентрализации в платежах и расчетах, на рынках капиталов, в торговом финансировании и кредитовании [11].

Основное преимущество децентрализованных финансовых технологий состоит в том, что они гарантируют всем участникам рынка на равных прямой доступ к продуктам и услугам финансового рынка. Более того, каждый участник может выбирать и строить на основе задействованных инновационных технологий свои индивидуальные финансовые продукты. Одновременно децентрализованные финансовые технологии существенно расширяют как число поставщиков финансовых продуктов и услуг, так и число их потенциальных клиентов.

Децентрализованная финансовая система связана с третьей эпохой Интернета (Web3.0), способной принести экономике необходимую децентрализацию. Данная эпоха должна восстановить децентрализацию, возникшую в период развития первой эпохи Интернета (Web1.0) – с 1980-х гг. по начало 2000-х. Именно тогда интернет-сервисы создавались на базе открытых протоколов, контролируемых всем интернет-сообществом, полагавшим, что правила игры в интернет-пространстве никем и никогда не будут внезапно изменены.

Во вторую эру развития Интернета (Web2.0) – с 2005-х гг. по настоящее время – децентрализованные платформы (главным образом Mastercard, PayPal, Visa, Booking, Holdings, Coinbase, Facebook, eBay, Xapo, Amazon, Google, Uber, Spotify, LinkedIn и YouTube) превратились в крупные централизованные сети (которые условно можно объединить одним термином «бигтех»⁴). Они создали программное обеспечение и сервисы, возможности которых значительно превзошли возможности открытых протоколов. Но они способствовали и тому, что пользователи перешли от открытых сервисов к более централизованным анало-

гам, соответственно снизив ценность создаваемых на их базе финансовых продуктов и услуг.

При эволюции децентрализованных платформ по кривой развития их власть над пользователями и третьими сторонами постепенно начинает нарастать и они становятся полностью централизованными. Свою доходность они начинают повышать за счет извлечения персональных данных со всех пользователей, навязывая им дополнительные услуги сервисов, построенных на основе уже централизованной платформы. Более того, впредь эти централизованные платформы отклоняют по надуманным причинам созданные сторонними разработчиками приложения, которые, как правило, в дальнейшем появляются на платформе уже в статусе собственных разработок [13].

В настоящее время стартапам, третьим лицам и компаниям стало намного сложнее наращивать свое присутствие в централизованных сетях – теперь они должны быть всегда готовы к тому, что собственники централизованных платформ могут в любое время поменять правила игры и забрать их аудиторию и полученные доходы. Более того, пользователи становятся уязвимыми перед возможными утечками своих персональных данных, а именно переноса их конфиденциальных данных в публичное пространство. Отмеченные факторы наряду с введением требований законодательно-нормативного регулирования, конечно, сильно сдерживают инновационный рост практических применений интернет-технологий.

Централизация децентрализованных платформ, хотя и отражает естественное стремление бигтеха к экономии на масштабе через концентрацию бизнеса, в настоящее время является одной из основных форм ограничения развития децентрализованных платформ на базе Web3.0. Поэтому для продвижения децентрализованных платформ третьей эпохи Интернета разработчикам нужны продуманные стратегии маршрутизации оптимальных форм децентрализации своих платформ, чтобы не столкнуться со слишком ранней кодификацией принятых решений, противоречащих реалиям развития финансового рынка и интересам участников криптосети.

Децентрализованная финансовая система еще находится на раннем этапе своего развития. Но этот процесс уже запущен. Это означает, что в грядущие десятилетия ключевые интернет-сервисы могут полностью измениться. И это станет возможным в первую

⁴ Специалисты института МакКинзи выделяют более 30 сфер деятельности, где уже применяются инновационные технологии бигтеха в финансовом секторе. См. [12].

очередь благодаря криптосетям – цифровизации идей, впервые нашедших выражение в Биткойне (Bitcoin) и добавленных в дальнейшем в Эфириуме (Ethereum) и других альткойнах (altcoins), способных максимально быстро удовлетворять интересы всех участников децентрализованного сетевого сообщества.

На практике все криптосети используют ряд механизмов для обеспечения своей нейтральности. Например, непосредственная связь между криптосетями и их участниками выражена в наличии открытого программного кода, а также в том, что все криптосети находятся под воздействием механизма голосования и выхода. Участники получают право голоса для управления сообществом – как внутри сети (через протокол с использованием различных алгоритмов консенсуса – PoW, PoS, DPoS, PoB, PoK, PoI), так и вне сети (через социальные структуры вокруг протокола). Участники могут также в любой момент выйти из сети, продав свои криптоактивы (например, токены), либо осуществить форк протокола [14].

Основой децентрализованной криптосети являются технологии публичного или ограниченного (государственного или частного) блокчейна с открытым программным кодом⁵, которые нельзя напрямую отождествлять с технологией распределенных реестров. При технологии распределенных реестров возможна ситуация, когда один орган управления может непосредственно управлять работой всех узлов, контролировать то, что является децентрализованной сетью. Поэтому бизнес-модели децентрализованных платформ совсем другие, чем централизованных сетей, они функционируют по другим правилам, предусматривающим соблюдение интересов всех пользователей, а именно достижения ими минимальных издержек осуществляемых транзакций в сети. Иначе говоря, криптосети объединяют всех своих участников для работы над общей целью – ростом числа децентрализованных протоколов и принятием генерируемых в сети криптоактивов [16].

Ключевыми участниками децентрализованных протоколов являются клиенты, «специалисты сообщества» протокола, а иногда и инвесторы протокола.

⁵ О факторах, способствующих и сдерживающих применение технологии блокчейна, см. [15].

интерфейсов (APIs), аналитика больших данных и машинное обучение. Хотя указанные технологии и являются по своей сути централизованными, но в силу того, что их применение снижает барьеры и издержки⁶ входа на рынки финансового посредничества, они способствуют росту децентрализации финансовой системы.

Использование потенциала централизованных технологий даст финансовому рынку принципиально новые возможности, практически неведомые ему ранее. Например, анализ больших массивов данных усиливает существующие услуги и привлекает больше пользователей. Увеличение числа пользователей, в свою очередь, создает критическую массу клиентов для предложения более широкого круга активностей, что позволяет генерировать больше данных для отслеживания и мониторинга активности заемщиков. Одновременно это снижает издержки на сбор информации, что может повышать эффективность и расширять доступ к финансированию заемщиков [19].

Можно взять огромное количество данных и с их помощью выявить наиболее существенные характеристики исследуемых процессов. Текстовый поиск, выявление мошенничества, обнаружение спама, распознавание рукописного ввода, поиск изображений, распознавание речи, автоматический перевод – вот неполный перечень областей применения технологии больших данных. Данные технологии улавливают движение огромных баз данных, содержащих характеристики транзакций, и сделки миллиардов экономических агентов посредством передовых алгоритмов, выявляя образцы, позволяющие прогнозировать будущую динамику цен и поведения хозяйствующих субъектов [20].

Системы машинного обучения, и в частности глубокого обучения (deep learning), обладают большими, ранее недоступными возможностями. В частности, машинное обучение может улучшать оценку кредитного риска заемщиков, а также выявлять сильные и слабые стороны кредитования, разработанные компьютерной наукой. Например, J. Jagtiani, C. Lemieux [21] подтвердили, что кредиты, которые выдает Кредитный клуб в США, отличается меньший уровень

просрочки, чем те, что предоставляют традиционные кредиторы. По оценкам экспертов, это обусловлено тем, что модель оценки кредитоспособности потенциальных заемщиков Кредитного клуба точнее, чем у традиционных кредитных организаций, благодаря использованию технологии машинного обучения [22].

Технологии искусственного интеллекта при активном использовании самообучающихся нейросетей потенциально могут принимать оптимальные или близкие к ним решения, которые в принципе недоступны человеку. В то же время эти решения на начальных этапах могут создать для человека проблемы, связанные с адекватной интерпретацией таких решений [23]. И тем не менее применение технологии искусственного интеллекта может в разы повысить эффективность управленческих решений и снизить финансовые риски в экономике.

Согласно прогнозу консалтинговой компании International Data Corporation (IDC) мировые финансовые расходы на освоение технологии искусственного интеллекта в 2021 г. достигнут 57,6 млрд долл. с ежегодными темпами прироста свыше 50 %⁷. Это новый глобальный тренд, охвативший корпоративный бизнес, о чем свидетельствуют отчеты различных крупных технологических, торговых, финансовых и других компаний. В частности, многие представляют искусственный интеллект в виде индивидуального финансового консультанта, живущего в вашем смартфоне (или устройстве, которое придет ему на смену), с визуализацией в AR [24].

В годовом отчете JPMorgan Chase за 2017 г. отмечается, что «в ближайшие 5–10 лет темпы технологических инноваций будут только ускоряться, а искусственный интеллект, робототехника, машинное обучение и большие данные будут активно формировать наше будущее» [25]. К сожалению, в этой области развитие российского рынка существенно отстает от зарубежных рынков. Например, в 2017 г. объем рынка искусственного интеллекта и машинного обучения в России был оценен всего в 700 млн руб. [26].

Использование APIs позволяет разным банкам через свои программные приложения коммуницировать друг с другом и напрямую обмениваться ин-

⁶ Goldfarb A., Tucker C. выделяют пять типов затрат, снизить которые позволяют цифровые технологии [18].

⁷ URL: <https://www.idc.com/getdoc.jsp?containerId=prUS43095417> (дата обращения: 26.03.2018).

формацией. Фактически APIs стали стандартом для обмена данными, а также механизмом выбора для использования данных через Интернет, позволяющим организациям, которые держат огромные объемы данных, стать платформами для инноваций третьих сторон [27].

Сервисы и клиентские базы данных финансовых институтов при открытых APIs могут быть использованы для создания дешевых и полезных приложений, помогающих клиентам финансовых институтов найти то, что им интересно и нужно в других рыночных сегментах. Это значит, что финансовые институты при открытых интерфейсах не смогут препятствовать клиентам переносить данные своих счетов в конкурирующие экосистемы⁸. Более того, финансовые институты обязаны будут вводить в свои бизнес-процессы универсальные идентификаторы (прокси-идентификаторы), способные упростить процедуры переносимости клиентских счетов.

Ниже рассмотрим ряд конкретных примеров практической реализации новых финансовых технологий, потенциал которых позволяет центральным банкам и банкам получать качественно новую информацию в процессе управления финансовыми рисками.

Анализ системы платежей с помощью технологии больших данных показал, что, например, ранее в банке «Точка» для поиска сомнительных платежей применялась онлайн-проверка, проводившаяся по набору установленных правил. Но данная практика имела ряд существенных недостатков, связанных как со сложностью проверки операции по всем рекомендуемым Банком России показателям, так и с набором правил, не всегда успевающим за изменениями в деловых практиках.

В настоящее время с помощью технологий обработки больших данных в банке стали проводить регулярные расчеты показателей (всего более 140 – как рекомендуемых ЦБ, так и подобранных самостоятельно) платежей всех клиентов банка за один и три месяца. Далее эти показатели обрабатываются посредством модели машинного обучения, которая строит скоринг «сомнительности» каждого клиента и проводит углубленный анализ наиболее подозрительных операций [29].

Антифрод-система «Яндекса», работая с большими данными и используя машинное обучение, оценивает множество параметров конкретной операции, сравнивает их с имеющимися профилями, ищет аномалии и выдает рекомендацию – одобрить или отказать в ее проведении. В анализе операции задействованы как статические правила, так и модели, позволяющие классифицировать операции в реальном времени и относить их к легитимным или мошенническим сделкам. Данное решение крупнейшей российской IT-компании сейчас автоматически защищает более 90 тыс. онлайн-площадок, работающих с «Яндекс.Кассой», и 35 млн кошельков в «Яндекс.Деньгах». Более того, по утверждению разработчиков, подключиться к этому сервису сейчас может любая российская компания [30].

Практические примеры применения технологических инноваций как иллюстрируют большие возможности централизованных финансовых технологий, так и вскрывают определенные проблемы, связанные с ними.

Во-первых, технология искусственного интеллекта пока доступна только достаточно крупным компаниям, так как требует наличия высококласных специалистов и дорогостоящего оборудования. Но в то же время эта технология, дополненная углубленным обучением, постоянно совершенствуется, и буквально на глазах начинается тестирование применения все более совершенных систем.

Во-вторых, большие данные могут способствовать не только росту, но и ограничению конкуренции. Например, бигтех-фирмы могут собирать большие массивы данных по издержкам, близким к нулю, что ведет к росту «цифровых монополий» или «олигополий данных» [31]. Это значит, что после достижения ими доминирующих позиций по базе данных, бигтех-фирмы могут проводить ценовую дискриминацию и извлекать из массива данных соответствующую ренту. Более того, они могут использовать данные своих клиентов не только для оценки кредитоспособности потенциальных заемщиков, но и для идентификации доли заемщиков, желающих платить за кредит или страховой полис более высокую цену [31].

В-третьих, бурное развитие финансовых технологий не лишено проблем роста. Они проявляются в таких сферах, как научные и практические разработки, правовое регулирование [32] (например, обеспечение конфиденциальности в условиях возможностей ра-

⁸ Об открытом банкинге см., напр., [28].

с распространением инновационных технологий на рынке финансового посредничества.

Хотя важность нахождения адекватных ответов на отмеченные нами проблемы применения инновационных технологий в финансовой сфере очевидна (как на экспертном, так и политическом уровнях), но пока не сложились общие подходы к тому, как следует модифицировать регулирование и надзор за деятельностью финтехкомпаний. В целях поддержания финансовой стабильности органам пруденциального регулирования и надзора предстоит найти результативный компромисс между поощрением роста финансовых инноваций и ограничениями, исходящими от них финансовых рисков [42].

Выводы

В среднесрочной перспективе сдержать резкий и затяжной спад в мировой экономике могут современные финансовые технологии (финтех), такие как технология распределенных реестров и технология блокчейн, большие данные и машинное обучение, искусственный интеллект и открытые программные интерфейсы, ставшие катализатором стремительных и необратимых изменений в финансовой сфере.

Современная финансовая система эволюционирует в сторону своей децентрализации, опирающейся на современные инновационные технологии. Их использование позволяет вести огромные базы данных, достигать консенсуса, генерировать новые транзакции, которые не хранятся и не подтверждаются в каком-то одном месте распределенной сети.

Централизация децентрализованных платформ отражает естественное стремление бигтеха к экономии на масштабе через концентрацию бизнеса. Поэтому для продвижения децентрализованных платформ третьей эпохи Интернета разработчики нуждаются в продуманной стратегии маршрутизации децентрализации платформ, отсутствии ранней кодификации принятых решений, противоречащей реалиям развития финансового рынка и интересам всех участников криптосети.

Развитие децентрализованного финансового рынка неразрывно связано с такими централизованными технологиями, как технологии искусственного интеллекта и применение программных интерфейсов, аналитика больших данных и машинное обучение, использование которых снижает барьеры и издержки входа на рынки финансового посредничества,

способствуя дальнейшему росту децентрализации финансовой системы.

Использование инновационных финансовых технологий оказывает серьезное влияние на формы и способы оказания базовых услуг финансового посредничества и функционирования финансовой

Список литературы

1. Vulnerabilities in a Maturing Credit Cycle // Global financial stability report. Washington, International Monetary Fund. 2019. April. Pp. IX–X. URL: file:///C:/Users/1/Downloads/text%20(6).pdf (дата обращения: 23.04.2019).
2. Arner D. W., Barberis J., Buckley R. P. The Evolution of FinTech: A New Post-Crisis Paradigm? 2015. URL: <https://hub.hku.hk/bitstream/10722/221450/1/Content.pdf> (дата обращения: 23.04.2019).
3. Barontini C., Holden H. Proceeding with caution – a survey on central bank digital currency // BIS Papers. 2019. № 101. 24 p. URL: <https://www.bis.org/publ/bppdf/bispap101.pdf> (дата обращения: 23.04.2019).
4. FinTech and market structure in financial services: Market developments and potential financial stability implications. FSB, 2019. 37 p. URL: <https://www.fsb.org/wp-content/uploads/P140219.pdf> (дата обращения: 23.04.2019).
5. Fintech and Financial Stability Exploring how Technological Innovations Could Impact the Safety & Security of Global Markets: A White Paper to the Industry. DTCC Group, 2017, October. 23 p. URL: file:///C:/Users/1/Downloads/Fintech%20and%20Financial%20Stability.pdf (дата обращения: 23.04.2019).
6. Fintech and Financial Services: Initial Considerations / IMF Staff Team. IMF Staff Discussion Note. 2017. June. SDN/17/05. 49 p. URL: file:///C:/Users/1/Downloads/sdn1705%20(1).pdf (дата обращения: 23.04.2019).
7. Decentralized Applications by Siraj Ravel (O' Reilly). Copyright 2016 Siraj Ravel, 978-1-4919-2454-9. URL: <https://www.amazon.in/Decentralized-Applications-Siraj-Raval/dp/1491924543> (дата обращения: 23.04.2019).
8. Андриюшин С. А. Денежно-кредитные системы: от истоков до криптовалюты. М.: Издательство ООО «Сам Полиграфист», 2019. 452 с.
9. Антонопулос А. М. Интернет денег: пер. с англ. М.: Олимп-Бизнес, 2018. 192 с.
10. Развитие технологии распределенных реестров: доклад для общественных консультаций. М.: Банк России, 2017, декабрь. С. 3.
11. Decentralised financial technologies. Report on financial stability, regulatory and governance implications. FSB, 2019. 6 June. P. 1. URL: <https://www.fsb.org/wp-content/uploads/P060619.pdf> (дата обращения: 23.06.2019).
12. Bracing for seven critical changes as fintech matures. URL: <https://www.mckinsey.com/industries/financial-services/our-insights/bracing-for-seven-critical-changes-as-fintech-matures> (дата обращения: 23.04.2019).
13. Имеет ли децентрализация значение? Часть 1. URL: <https://cryptocurrency.tech/imeet-li-detsentralizatsiya-znachenie-chast-1/> (дата обращения: 25.02.2018).
14. Имеет ли децентрализация значение? Часть 2. URL: <https://cryptocurrency.tech/imeet-li-detsentralizatsiya-znachenie-chast-2/> (дата обращения: 26.02.2018).
15. Higginson M., Nadeau M.-C., Rajgopal K. Blockchain's Occam problem. 2019, January. URL: <https://www.mckinsey.com/industries/financial-services/our-insights/blockchains-occam-problem> (дата обращения: 23.04.2019).
16. Децентрализованные протоколы постепенно меняют устоявшиеся модели бизнеса. URL: <https://cryptocurrency.tech/detsentralizovannye-protokoly-postepenno-menyayut-ustoyavshiesya-modeli-biznesa/> (дата обращения: 28.02.2018).
17. Варнавский А. Финансирование блокчейн-проектов: парадоксы ICO (часть 2). URL: <https://forklog.com/finansirovanie-blokchejn-proektov-paradoksy-ico-chast-2/> (дата обращения: 22.07.2017).
18. Goldfarb A., Tucker C. Digital Economics // Journal of Economic Literature, 2019. Vol. 57. Iss. 1. P. 3. URL: <https://pubs.aeaweb.org/doi/pdfplus/10.1257/jel.20171452> (дата обращения: 28.02.2019).
19. Big tech in finance: opportunities and risks. BIS Annual Economic Report 2019. P. 8, 10. URL: <https://www.bis.org/publ/arpdf/ar2019e3.pdf> (дата обращения: 28.04.2019).
20. Fintech and Financial Services: Initial Considerations / IMF Staff Team. IMF Staff Discussion Note. 2017, June, SDN/17/05. P. 10. URL: file:///C:/Users/1/Downloads/sdn1705%20(1).pdf (дата обращения: 23.06.2019).
21. Jagtiani J., Lemieux C. The Roles of Alternative Data and Machine Learning in Fintech Lending: Evidence from the Lendingclub Consumer Platform // FRB of Philadelphia Working Paper. 2018. № 18–15. 32 p. URL: https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3178461 (дата обращения: 28.02.2019).

22. Bazarbash M. FinTech in Financial Inclusion: Machine Learning Applications in Assessing Credit Risk // IMF Working Paper. 2019. № 109. P. 7. URL: [file:///C:/Users/1/Downloads/WPIEA2019109%20\(2\).pdf](file:///C:/Users/1/Downloads/WPIEA2019109%20(2).pdf) (дата обращения: 28.02.2019).
23. Букатин В. Цифровизация изначальная. URL: <http://expert.ru/siberia/2018/13/tsifrovizatsiya-iznachalnaya/> (дата обращения: 28.02.2019).
24. Искусственный интеллект пока подводит российские банки. Но они не теряют надежды его приручить. URL: <http://www.banki.ru/news/daytheme/?id=10002881> (дата обращения: 15.09.2017).
25. Annual Report. 2017. JP Morgan Chase & Co. URL: <https://www.jpmorganchase.com/corporate/investor-relations/document/annualreport-2017.pdf> (дата обращения: 23.04.2019).
26. Рынок искусственного интеллекта в России оценили в 700 миллионов. URL: http://www.cnews.ru/news/top/2017-11-27_rynok_iskusstvennogo_intellekta_v_rossii_otsenivaetsya (дата обращения: 27.11.2017).
27. Data Sharing and Open Data for Banks: A report for HM Treasury and Cabinet Office. ODI fingleton associates, 2014. September. 91 p. URL: https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/382273/141202_API_Report_FINAL.PDF (дата обращения: 28.02.2019).
28. How to flourish in an uncertain future: Open banking and PSD2. Deloitte. URL: <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/cz/Documents/financial-services/cz-open-banking-and-psd2.pdf> (дата обращения: 28.02.2019).
29. Созыкин А. Анализ больших данных позволяет нам выявлять «сомнительных» клиентов. И вот как. URL: <https://rb.ru/opinion/somnitelnye-klienty/> (дата обращения: 13.09.2018).
30. Виноградов Е. Как мы создали антифрод-систему для защиты бизнеса и его клиентов от мошенников в Интернете. URL: <https://rb.ru/opinion/antifrod-systema/> (дата обращения: 04.10.2018).
31. Big tech in finance: opportunities and risks. BIS Annual Economic Report 2019 // BIS, 2019. P. 13. URL: <https://www.bis.org/publ/arpdf/ar2019e3.pdf> (дата обращения: 28.04.2019).
32. From Fintech to Techfin: The Regulatory Challenges of Data-driven Finance / D. A. Zetsche, R. P. Buckley, D. W. Arner, J. N. Barberis // University of Hong Kong Faculty of Law Research Paper. 2017. № 2017/007. URL: https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2959925 (дата обращения: 20.04.2019).
33. Sound Practices: Implications of fintech developments for banks and bank supervisors. Basel Committee on Banking Supervision. Bank for International Settlements, 2018. P. 9. URL: <https://www.bis.org/bcbs/publ/d431.pdf> (дата обращения: 27.04.2019).
34. Кузнецова В. В. Ретех-инновации в финансовом надзоре. Государственное управление в Российской Федерации: вызовы и перспективы. М.: КДУ, Университетская книга, 2019. С. 139–145. URL: http://www.spa.msu.ru/uploads/files/aspirantura/_sbornik_2019_blok.pdf (дата обращения: 27.04.2019).
35. Crypto-assets. Report to the G20 on work by the FSB and standard-setting bodies // FSC. 2018. July. P. 8. URL: <https://www.fsb.org/wp-content/uploads/P160718-1.pdf> (дата обращения: 20.06.2019).
36. Регулятивная «песочница»: первый пошел. URL: <https://www.cbr.ru/Press/event/?id=2028> (дата обращения: 17.08.2018).
37. Principles for effective risk data aggregation and risk reporting. Basel Committee on Banking Supervision, 2018. URL: <https://www.bis.org/bcbs/publ/d443.pdf> (дата обращения: 20.04.2019).
38. Engert W., Fung Ben S. C. Central Bank Digital Currency: Motivations and Implications // Bank of Canada Staff Discussion Paper, 2017. November. № 16. URL: <https://www.bankofcanada.ca/wp-content/uploads/2017/11/sdp2017-16.pdf> (дата обращения: 20.04.2019).
39. Kumhof M., Noone C. Central bank digital currencies – design principles and balance sheet implications // Staff Working Paper. 2018. № 725. URL: <file:///C:/Users/1/Downloads/central-bank-digital-currencies-design-principles-and-balance-sheet-implications.pdf> (дата обращения: 20.04.2019).
40. Barontini C., Holden H. Proceeding with caution – a survey on central bank digital currency // BIS Papers. 2019. № 101. P. 24. URL: <https://www.bis.org/publ/bppdf/bispap101.pdf> (дата обращения: 28.06.2019).
41. Big tech in finance: opportunities and risks. BIS Annual Economic Report 2019. P. 17. URL: <https://www.bis.org/publ/arpdf/ar2019e3.pdf> (дата обращения: 28.06.2019).
42. Fintech and Financial Services: Initial Considerations / IMF Staff Team // IMF Staff Discussion Note. 2017. June. SDN/17/05. URL: [file:///C:/Users/1/Downloads/sdn1705%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/1/Downloads/sdn1705%20(1).pdf) (дата обращения: 23.06.2019).

References

1. *Vulnerabilities in a Maturing Credit Cycle*, Global financial stability report, Washington, International Monetary Fund, 2019, April, pp. IX–X, available at: [file:///C:/Users/1/Downloads/text%20\(6\).pdf](file:///C:/Users/1/Downloads/text%20(6).pdf) (access date: 23.04.2019).
2. Arner D. W., Barberis J., Buckley R. P., 2015, available at: <https://hub.hku.hk/bitstream/10722/221450/1/Content.pdf> (access date: 23.04.2019).

3. Barontini C., Holden H. Proceeding with caution – a survey on central bank digital currency, *BIS Papers*, 2019, No. 101, 24 p., available at: <https://www.bis.org/publ/bppdf/bispap101.pdf> (access date: 23.04.2019).
4. FinTech and market structure in financial services: Market developments and potential financial stability implications, *FSB*, 2019, 37 p., available at: <https://www.fsb.org/wp-content/uploads/P140219.pdf> (access date: 23.04.2019).
5. *Fintech and Financial Stability Exploring how Technological Innovations Could Impact the Safety & Security of Global Markets: A White Paper to the Industry*, DTCC Group, 2017, October, 23 p., available at: <file:///C:/Users/1/Downloads/Fintech%20and%20Financial%20Stability.pdf> (access date: 23.04.2019).
6. Fintech and Financial Services: Initial Considerations, *IMF Staff Team, IMF Staff Discussion Note*, 2017, June, SDN/17/05, 49 p., available at: [file:///C:/Users/1/Downloads/sdn1705%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/1/Downloads/sdn1705%20(1).pdf) (access date: 23.04.2019).
7. *Decentralized Applications by Siraj Ravel (O'Reilly)*, Copyright, 2016, Siraj Ravel, 978-1-4919-2454-9, available at: <https://www.amazon.in/Decentralized-Applications-Siraj-Raval/dp/1491924543> (access date: 23.04.2019).
8. Andryushin S. A. *Monetary-credit systems: from sources to crypto-currencies*, Moscow, Izdatel'stvo OOO "Sam Poligrafist", 2019, 452 p. (in Russ.).
9. Antonopoulos A. M. *Internet of money*, Moscow, Olimp-Biznes, 2018, 192 p. (in Russ.).
10. *Development of blockchain technology*, report for public consultations, Moscow, Bank Rossii, 2017, dekabr', p. 3 (in Russ.).
11. Decentralised financial technologies. Report on financial stability, regulatory and governance implications, *FSB*, 2019, 6 June, p. 1, available at: <https://www.fsb.org/wp-content/uploads/P060619.pdf> (access date: 23.06.2019).
12. *Bracing for seven critical changes as fintech matures*, available at: <https://www.mckinsey.com/industries/financial-services/our-insights/bracing-for-seven-critical-changes-as-fintech-matures> (access date: 23.04.2019).
13. *Does decentralization make sense?*, Part 1, available at: <https://cryptocurrency.tech/imeet-li-detsentralizatsiya-znachenie-chast-1/> (access date: 25.02.2018) (in Russ.).
14. *Does decentralization make sense?*, Part 2, available at: <https://cryptocurrency.tech/imeet-li-detsentralizatsiya-znachenie-chast-2/> (access date: 26.02.2018) (in Russ.).
15. Higginson M., Nadeau M.-C., Rajgopal K. *Blockchain's Occam problem*, 2019, January, available at: <https://www.mckinsey.com/industries/financial-services/our-insights/blockchains-occam-problem> (access date: 23.04.2019).
16. *Decentralized protocols gradually change the established business models*, available at: <https://cryptocurrency.tech/detsentralizovannye-protokoly-postepenno-menyayut-ustoyavshiesya-modeli-biznesa/> (access date: 28.02.2018) (in Russ.).
17. Varnavskii A. *Financing of blockchain projects: paradoxes of ICO* (part 2), available at: <https://forklog.com/finansirovanie-blokchejn-proektov-paradoksy-ico-chast-2/> (access date: 22.07.2017) (in Russ.).
18. Goldfarb A., Tucker C. Digital Economics, *Journal of Economic Literature*, 2019, Vol. 57, Iss. 1, p. 3, available at: <https://pubs.aeaweb.org/doi/pdfplus/10.1257/jel.20171452> (access date: 28.02.2019).
19. Big tech in finance: opportunities and risks, *BIS Annual Economic Report*, 2019, p. 8, 10, available at: <https://www.bis.org/publ/arpdf/ar2019e3.pdf> (access date: 28.06.2019).
20. Fintech and Financial Services: Initial Considerations, *IMF Staff Team. IMF Staff Discussion Note*, 2017, June, SDN/17/05, p. 10, available at: [file:///C:/Users/1/Downloads/sdn1705%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/1/Downloads/sdn1705%20(1).pdf) (access date: 23.06.2019).
21. Jagtiani J., Lemieux C. The Roles of Alternative Data and Machine Learning in Fintech Lending: Evidence from the Lendingclub Consumer Platform, *FRB of Philadelphia Working Paper*, 2018, No. 18–15, 32 p., available at: https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3178461 (access date: 28.02.2019).
22. Bazarbash M. FinTech in Financial Inclusion: Machine Learning Applications in Assessing Credit Risk, *IMF Working Paper*, 2019, No. 109, p. 7, available at: [file:///C:/Users/1/Downloads/WPIEA2019109%20\(2\).pdf](file:///C:/Users/1/Downloads/WPIEA2019109%20(2).pdf) (access date: 28.02.2019).
23. Bukatin V. *Primary digitalization*, available at: <http://expert.ru/siberia/2018/13/tsifrovizatsiya-iznachalnaya/> (access date: 28.02.2019) (in Russ.).
24. *Artificial intelligence let down the Russian banks so far. But they do not lose hope to tame it*, available at: <http://www.banki.ru/news/daytheme/?id=10002881> (access date: 15.09.2017) (in Russ.).
25. *Annual Report. 2017. JP Morgan Chase & Co*, available at: <https://www.jpmorganchase.com/corporate/investor-relations/document/annualreport-2017.pdf> (access date: 23.04.2019).
26. *The Russian market of artificial intelligence is estimated as 700 million*, available at: http://www.cnews.ru/news/top/2017-11-27_rynok_iskusstvennogo_intellekta_v_rossii_otseivaetsya (access date: 27.11.2017).
27. *Data Sharing and Open Data for Banks: A report for HM Treasury and Cabinet Office*, ODI fingleton associates, 2014, September, 91 p., available at: https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/382273/141202_API_Report_FINAL.PDF (access date: 28.02.2019).
28. *How to flourish in an uncertain future: Open banking and PSD2*, Deloitte, available at: <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/cz/Documents/financial-services/cz-open-banking-and-psd2.pdf> (access date: 28.02.2019).

29. Sozykin A. *Analysis of big data enables us to identify “doubtful” clients. This is how*, available at: <https://rb.ru/opinion/somnitelnye-klienty/> (access date: 13.09.2018) (in Russ.).
30. Vinogradov E. *How we created an anti-fraud system to protect business and its clients against Internet fraudsters*, available at: <https://rb.ru/opinion/antifrod-systema/> (access date: 04.10.2018) (in Russ.).
31. *Big tech in finance: opportunities and risks*. BIS Annual Economic Report 2019, BIS, 2019, p. 13, available at: <https://www.bis.org/publ/arpdf/ar2019e3.pdf> (access date: 28.06.2019).
32. Zetsche D. A., Buckley R. P., Arner D. W., Barberis J. N. From Fintech to Techfin: The Regulatory Challenges of Data-driven Finance, *University of Hong Kong Faculty of Law Research Paper*, 2017, No. 2017/007, available at: https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2959925 (access date: 20.04.2019).
33. *Sound Practices: Implications of fintech developments for banks and bank supervisors*, Basel Committee on Banking Supervision, Bank for International Settlements, 2018, p. 9, available at: <https://www.bis.org/bcbis/publ/d431.pdf> (access date: 27.04.2019).
34. Kuznetsova V. V. *Regtech-innovations in financial surveillance. State governance in the Russian Federation: challenges and prospects*, Moscow, KDU, Universitetskaya kniga, 2019, pp. 139–145, available at: http://www.spa.msu.ru/uploads/files/aspirantura/_sbornik_2019_blok.pdf (access date: 27.06.2019) (in Russ.).
35. Crypto-assets. Report to the G20 on work by the FSB and standard-setting bodies, *FSC*, 2018, July, p. 8, available at: <https://www.fsb.org/wp-content/uploads/P160718-1.pdf> (access date: 20.06.2019) (in Russ.).
36. *Regulation “sandpit”: the first move on*, available at: <https://www.cbr.ru/Press/event/?id=2028> (access date: 17.08.2018) (in Russ.).
37. *Principles for effective risk data aggregation and risk reporting*, Basel Committee on Banking Supervision, 2018, available at: <https://www.bis.org/bcbis/publ/d443.pdf> (access date: 20.06.2019).
38. Engert W., Fung Ben S. C. Central Bank Digital Currency: Motivations and Implications, *Bank of Canada Staff Discussion Paper*, 2017, November, No. 16, available at: <https://www.bankofcanada.ca/wp-content/uploads/2017/11/sdp2017-16.pdf> (access date: 20.06.2019).
39. Kumhof M., Noone C. Central bank digital currencies – design principles and balance sheet implications, *Staff Working Paper*, 2018, No. 725, available at: <file:///C:/Users/1/Downloads/central-bank-digital-currencies-design-principles-and-balance-sheet-implications.pdf> (access date: 20.06.2019).
40. Barontini C., Holden H. Proceeding with caution – a survey on central bank digital currency, *BIS Papers*, 2019, No. 101, p. 24, available at: <https://www.bis.org/publ/bppdf/bispap101.pdf> (access date: 28.06.2019).
41. *Big tech in finance: opportunities and risks*, BIS Annual Economic Report 2019, p. 17, available at: <https://www.bis.org/publ/arpdf/ar2019e3.pdf> (access date: 28.06.2019).
42. Fintech and Financial Services: Initial Considerations / IMF Staff Team, *IMF Staff Discussion Note*, 2017, June. SDN/17/05, available at: [file:///C:/Users/1/Downloads/sdn1705%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/1/Downloads/sdn1705%20(1).pdf) (access date: 23.06.2019).

Дата поступления / Received 21.05.2019

Дата принятия в печать после доработки /

Date of acceptance for publication after finalization 02.07.2019

Дата онлайн-размещения / Available online 25.09.2019

© Андрюшин С. А., Кузнецова В. В., 2019

© Andryushin S. A., Kuznetsova V. V., 2019