

УДК 336.7

ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ ФИНАНСОВЫХ ИННОВАЦИЙ В БАНКОВСКОМ БИЗНЕСЕ

**САМОЙЛОВА Яна Владимировна, к.э.н.¹,
МОЛЧАНОВ Н.Д., магистрант²**

¹Кафедра банковского бизнеса и инновационных финансовых технологий, Автономная некоммерческая организация высшего образования «Международный банковский институт имени Анатолия Собчака»,
Санкт-Петербург, Россия

²Факультет магистратуры и аспирантуры, Автономная некоммерческая организация высшего образования «Международный банковский институт имени Анатолия Собчака»,
Санкт-Петербург, Россия

Адрес для корреспонденции:

Я.В. Самойлова, 191023, Невский пр., 60, Санкт-Петербург, Россия

Т.: +79219434189; e-mail: yana.samoilova@mail.ru

Аннотация

В условиях динамично развивающегося глобального рынка финансовых технологий банки активно вовлекаются в партнерство с финтех-стартапами. Инновационные направления финтеха позволяют создавать бизнес-процессы, основанные на возможностях информационных технологий. Их внедрение значительно расширяет возможности банков и увеличивает их конкурентные преимущества. В статье представлены результаты исследования современного рынка финансовых инноваций в России, выделены наиболее перспективные технологии, рассмотрены конкретные инновационные решения ряда банков. Проанализирован зарубежный опыт внедрения инновационных финансовых технологий и возможность его применения в российской практике. Выявлены факторы, тормозящие развитие рынка финансовых технологий в России, и представлены рекомендации по их устранению.

Ключевые слова

Финансовые технологии, биометрическая идентификация, бесконтактные платежи, мобильный эквайринг, блокчейн, банк, система удаленной идентификации.

UDC 336.7

TRENDS OF DEVELOPMENT OF THE FINANCIAL INNOVATIONS IN BANKING BUSINESS

**SAMOILOVA Y.V., candidate of Economic Sciences¹,
MOLCHANOV N.D., graduate²**

¹Chair of Banking Business and Innovation Financial Technologies, Autonomous Non-Profit Organization of Higher Education «International Banking Institute named after Anatoliy Sobchak», St. Petersburg, Russia

²Faculty of Magistracy and Postgraduate Studies, Autonomous Non-Profit Organization of Higher Education «International Banking Institute named after Anatoliy Sobchak»,

St. Petersburg, Russia

Address for correspondence:

Y.V. Samoilova, 191023, Nevsky Prospect, 60. St. Petersburg, Russia

Phone: +79219434189; e-mail: yana.samoilova@mail.ru

Abstract

Under the conditions of dynamically developing global financial technology market, banks are actively involved in partnership with fintech startups. Fintech innovative areas enable to create business processes based on the capabilities of information technology. Implementation of business processes significantly expands the capabilities of banks and increases their competitive advantages. The article presents research results of modern financial innovations market in Russia. It highlights the most advanced technologies and specific innovative solutions of a number of banks. International practice of innovative financial technologies adoption and possibility of its use in Russian practice is analyzed. The factors thwarting the progress of the Russian financial technology market are identified and there are some recommendations for their elimination.

Keywords

Financial technologies, biometric identification, contactless payments, mobile acquiring, blockchain, bank, remote identification system.

Введение

Современный рынок финансовых инноваций готов предложить широкий перечень разнообразных продуктов и услуг, базирующихся на последних достижениях науки и техники. Те проекты, реализация которых виделась возможной лишь в отдаленном будущем, сегодня успешно внедряются банками и другими финансовыми институтами. Для того чтобы свободно ориентироваться в сложном и многогранном мире финансовых инноваций, необходимо получить представление о ключевых технологиях, которые формируют основные тренды в развитии банковской отрасли. Анализ зарубежного опыта применения финансовых технологий и анализ конкретных примеров инновационных финансовых решений, которые были успешно внедрены отечественными банками за последние несколько лет, в совокупности позволят сделать выводы об особенностях развития финансовых инноваций в России, выявить возможные проблемы и предложить варианты их решения.

Цель и задачи исследования

Целью исследования является анализ рынка финансовых инноваций в России и выявление ключевых тенденций его развития.

Исследовательские задачи можно определить как:

1. Анализ зарубежного опыта внедрения финансовых технологий в банковском бизнесе.

2. Определение динамики развития рынка финансовых инноваций в России.

3. Аналитический обзор конкретных банковских продуктов и услуг, основанных на использовании современных финансовых технологий.

Материалы и объекты исследования

Материалами для исследования явились публикации в периодических изданиях, отчетность коммерческих банков и компаний, аналитические обзоры интернет-ресурсов, статистические материалы.

Объектом данного исследования является рынок финансовых технологий.

Для того чтобы определить, какие технологии обладают наибольшим потенциалом для внедрения в финансовую, в том числе банковскую, деятельность, обратимся к результатам исследования, проведенного аналитической компании Делойт. Экспертам было предложено ответить на вопрос, какие технологии, по их мнению, играют на сегодняшний день ключевую роль в трансформации финансового сектора. В результате опроса был составлен рейтинг наиболее перспективных технологий, верхние строчки которого заняли такие направления, как анализ больших данных (BigData), мобильные и облачные технологии, открытые интерфейсы (API), биометрия, технология распределенных реестров, искусственный интеллект и роботизация [1]. Именно на основе этих технологий базируется значительная часть новых банковских продуктов и сервисов, демонстрирующих коммерческий потенциал.



Рисунок 1. Перечень ключевых технологий для внедрения в банковскую деятельность [1]

Анализ банковского сектора показывает, что наиболее активно финансовые технологии внедряются в кредитной и расчетно-платежной деятельности. Так, банки все активнее начинают использовать инновационные методы оценки кредитоспособности клиентов. Под данную категорию попадает целый ряд технических решений: анализ больших данных, нейронные сети, машинное обучение. Однако их объединяет схожее назначение – автоматизация процесса оценки кредитоспособности потенциальных заемщиков и расширение числа используемых источников данных. Современные информационные технологии позволяют проводить анализ данных (в том числе неструктурированных), получаемых из социальных сетей, мессенджеров, смартфонов и других портативных гаджетов. В массиве собираемой информации все большую роль начинает играть биометрическая составляющая: черты лица, запись голоса, почерк и прочие атрибуты. Обработка подобного типа данных традиционным ручным методом крайне трудоемка и занимает много времени, однако автоматизированные системы андеррайтинга устраняют этот недостаток. Таким образом, новые технологии оценки кредитоспособности заемщиков позволяют проводить более широкую агрегацию данных о клиенте, охватывая значительное число источников информации, что дает возможность кредитной организации увидеть не только объективное финансовое состояние заемщика, но и его психологический портрет. Помимо этого, специализированные нейронные сети и другие подобные технологии обладают продвинутыми алгоритмами выявления потенциально мошеннических операций, фиксируя подозрительное поведение клиента на самых ранних стадиях, позволяя банкам оперативно осуществлять превентивные меры в рамках ПОД/ФТ.

Интересным, с точки зрения новейших методик андеррайтинга, является проект отечественного финтех-стартапа FscoreLab. Среди прочих услуг в сфере нейросетей и машинного обучения FscoreLab предлагает кредитным организациям и МФО разнообразить скоринг-оценку клиентов за счет добавления машинного анализа фотографий заемщиков. Ядром сервиса выступает нейронная сеть, выстроенная на реальных данных по выплаченным/просроченным кредитам, взятым из Бюро кредитных историй. Программа провела анализ фотографий лиц заемщиков и выявила характерные особенности, присущие лицам, допустившим просрочку или вовсе не вернувшим кредит. Охват анализа составил около 600 тыс. реальных заемщиков [2].

Затронув тему возможных вариантов применения биометрии в банковской деятельности, необходимо отметить факт запуска в России единой системы удаленной идентификации клиентов. С 1 июля 2018 года отечественные

банки получили возможность собирать со своих клиентов биометрические данные, а именно запись голоса и фотографию лица. В целях повышения надежности системы информация о клиентах распределяется по двум направлениям: в Единой системе идентификации и аутентификации (ЕСИА) хранятся персональные данные (ФИО клиента, паспортные данные, ИНН, СНИЛС и т.д.), в то время как непосредственно физиологические характеристики человека помещаются в обезличенном виде в Единую биометрическую систему (ЕБС). Оператором системы выступил «Ростелеком», в круг обязанностей которого входит сбор, обработка, хранение персональных данных, а также проверка соответствия полученных данных с уже хранящимися. На первоначальном этапе в сборе биометрии участвовали лишь 20 банков. На 1 марта 2020 года такой сервис предоставляется в более чем 13,5 тыс. структурных подразделениях банков [3].

Преимуществами системы удаленной идентификации являются повышение скорости обслуживания клиентов, а также расширение возможностей дистанционного банковского обслуживания. Клиент, сдавший свои биометрические данные в коммерческом банке, может свободно пользоваться продуктами и услугами любой другой финансовой организации без необходимости посещения отделений и повторной сдачи биометрических образцов. Внедрение платформы удаленной идентификации в России сыграет ключевую роль в трансформации финансового рынка. В частности, ее функционирование окажет стимулирующее воздействие на развитие финансовых агрегаторов (маркетплейсов).

Платежная сфера также испытывает на себе влияние финансовых инноваций. Все большую популярность среди потребителей набирают бесконтактные способы совершения платежей и переводов, базирующиеся на технологии «ближней бесконтактной связи», или NFC (от *англ.* Near Field Communication). На российском рынке наиболее активно технологию NFC осваивают сотовые операторы, предлагающие своим клиентам SIM-карты с встроенной функцией ближней бесконтактной связи. Российский банковский сектор не отстает и также может предложить ряд продуктов, основанных на данной технологии. Так, Национальная система платежных карт, являющаяся оператором национальной платежной системы «Мир», наладила выпуск и поддержку бесконтактных банковских карт, а в марте 2019 года было объявлено о запуске нового сервиса бесконтактных платежей PayMir – аналога Google Pay и Apple Pay. Довольно оригинальный подход к применению NFC-технологии нашел АО «Альфа-банк», который предлагает вместо телефона использовать в качестве

платежного инструмента наручные часы «AlfaPay», в корпус которых встроена специальная миникарта с NFC-технологией MasterCard PayPass. В целом российские банки довольно активно осваивают технологии бесконтактных платежей, сотрудничая с ведущими производителями мобильных устройств, операторами сотовой связи, а также поставщиками банкоматов и терминалов.

Анализ зарубежной и отечественной практики показывает, что многие платежные системы и коммерческие банки расширяют функционал собственных сервисов за счет внедрения возможности совершения переводов и платежей с использованием QR-кодов. Внешне QR-код выглядит как двухмерный штрих-код, содержащий в себе закодированную информацию, например, сведения о товаре или компании, ссылку на веб-сайт, реквизиты получателя денежных средств и т.д. Сочетание букв QR расшифровывается как «Quick Response», т.е. «быстрый отклик», что характеризует оперативный характер считывания кода и его дешифровки. Для корректного считывания и расшифровки QR-кода необходимо аппаратное (сканер) и программное обеспечение. Как правило, наиболее популярным решением является смартфон, сочетающий в себе оба элемента: камеру для сканирования и специальное приложение для работы с QR-кодом.

Изобретенный в Японии в 1994 году QR-код стал особенно популярен в азиатском регионе. Постепенно технология осваивается и российским финансовым сектором. Так, клиенты АО «Тинькофф Банк» имеют возможность снимать или вносить средства через АТМ-сеть банка без использования кредитной карты. Достаточно иметь смартфон с установленным приложением «Тинькофф», которое способно генерировать QR-код со всей необходимой информацией. Поднеся экран телефона с кодом к сканеру банкомата, клиент получает доступ к запрашиваемой операции. Многие отечественные банки внедрили сервисы по переводу средств и оплаты счетов с использованием QR-кодов. Мобильное приложение ПАО Сбербанк позволяет буквально в несколько секунд оплачивать квитанции по штрих- или QR-коду. При переводе средств через приложения АО «Альфа-банк», Банк ВТБ (ПАО) и ряда других кредитных организаций в качестве реквизитов отправителя или получателя теперь можно выбрать QR-код, сведя к минимуму процесс заполнения необходимых данных вручную. Многие россияне уже оценили удобство и простоту использования новой технологии, вследствие чего стоит ожидать дальнейшего расширения сферы ее применения.

Развитие финансовых технологий коснулось и эквайрингового обслуживания. В частности, банки получили возможность оказывать услуги по приему

платежей посредством мобильных терминалов. Для этого торгово-сервисному предприятию достаточно приобрести портативный POS-терминал (mPOS), подключить его к телефону или планшету, установить специальное приложение, после чего можно будет принимать к оплате банковские карты (в т.ч. и бесконтактные). Мобильный эквайринг является относительно молодой технологией на рынке банковских услуг, демонстрирующей активный рост как в России, так и за рубежом. На отечественном рынке можно выделить несколько заметных игроков: 2can&ibox, Pay-me, LifePay. Каждая из перечисленных компаний имеет обширные партнерские связи с кредитными организациями. Например, основным партнером Pay-me выступает АО «Альфа-банк», осуществляющий процессинговые функции (услугами mPOS пользуется также и страховая компания «АльфаСтрахование»). Основным расчетным банком 2can&ibox является ПАО «Промсвязьбанк», компания предоставляет технические решения для банков АО «Банк Русский Стандарт» и АО Банк «ФК Открытие». Отдельно следует выделить ПАО Сбербанк, который предлагает клиентам приобрести сразу готовое решение в виде онлайн-кассы «Эвотор», представляющей собой планшетное Android-устройство со всей необходимой для приема платежей периферией (POS-терминал, фискальный накопитель, принтер чеков).

Среди банковских услуг по управлению активами все большую популярность начинают набирать сервисы по управлению личными финансами (personal finance management, или PFM). PFM-сервисы ориентированы на розничного потребителя, упрощая для клиентов процесс управления собственными финансовыми ресурсами. Перечень возможностей PFM-сервисов довольно широк, однако, по сути, они представляет собой специальную программу или приложение для смартфона, аккумулирующую информацию о движении денежных средств по счетам клиента и предлагающую советы по более эффективному распоряжению личными финансами. Как правило, подобные программы помогают составить личный бюджет, определить структуру доходов и расходов, сформировать финансовый план, выгодно взять кредит или открыть вклад. На российском рынке разработку и внедрение PFM-решений осуществляют как банки, так и компании небанковского профиля. Причем последние зачастую создают системы управления персональными финансами под заказ банков.

Услугами сторонних разработчиков пользуются, например, «Банк Русский Стандарт» (EasyFinance) и ПАО «Промсвязьбанк» (Meniga). Однако, как показывает практика, большинство банков предпочитают разрабатывать

подобные сервисы самостоятельно, интегрируя их в собственный интернет- или мобильный банк. Для кредитных организаций преимущества от внедрения PFM-систем заключаются в том, что они получают возможность составлять финансовый профиль клиента, выделять особенности его финансового поведения и на этой основе формировать более клиентоориентированный подход, проводить таргетированную рекламу, предлагая те банковские продукты и услуги, которые действительно полезны конкретному клиенту.

В продолжение обзора рынка современных финансовых технологий в банковской сфере более подробно необходимо остановиться на таком перспективном направлении, как распределенные реестры. Данная технология, известная также как блокчейн, пока еще только раскрывает свой потенциал на отечественном финансовом рынке. В настоящее время основным инициатором и разработчиком решений, основанных на блокчейне, выступает Ассоциация финансовых технологий (Ассоциация Финтех), учрежденная Банком России в партнерстве с кредитными организациями страны в конце 2016 года. Главным проектом Ассоциации на данный момент является создание единой блокчейн-платформы Мастерчейн, в рамках которой планируется наладить обмен и хранение финансовой информации на основе технологии распределенного реестра. Предполагается, что Мастерчейн будет выполнять функцию единого блокчейн-стандарта, одобренного регулятором, на базе которого участники финансового рынка смогут разрабатывать свои продукты и сервисы без риска нарушения требований законодательства. Среди возможных вариантов применения технологии распределенных реестров в финансовой деятельности Ассоциация Финтех выделяет следующие направления:

- депозитарный учет цифровых закладных;
- цифровые банковские гарантии;
- цифровой аккредитив;
- распределенная база данных о физических лицах;
- система обмена финансовыми сообщениями [4].

Среди особенностей отечественного рынка финансовых инноваций следует отметить тот факт, что ведущую роль в разработке и внедрении новых технологий играют крупные участники, главным образом банки.

Среди системно значимых банков абсолютным лидером выступает ПАО Сбербанк, стабильно выделяющий значительные средства на собственную инновационную деятельность. За период 2015–2018 гг. он инвестировал в цифровую трансформацию более 390 миллиардов рублей.

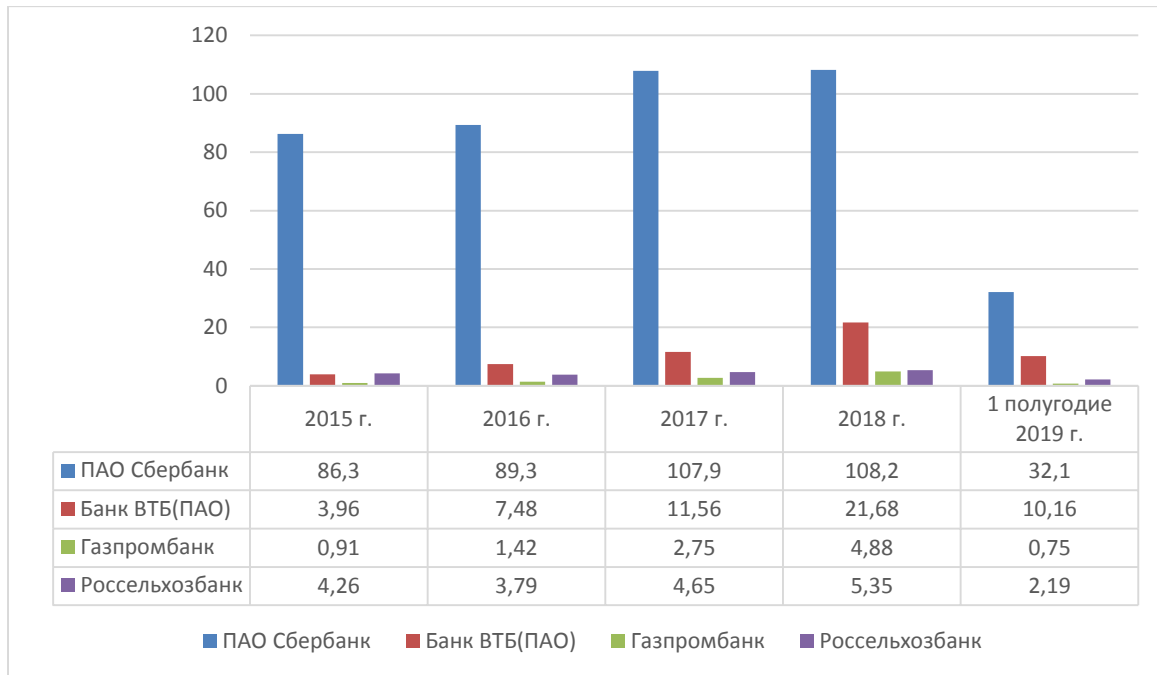


Рисунок 2. Объем технологических бюджетов банков за период 2015–1 кв.2019 гг., млрд руб. [5]

В 2019 году объем финансирования несколько сократился: по итогам 1 полугодия он составил около 32,1 млрд руб., однако для российского рынка это значительная сумма. Например, Банк ВТБ (ПАО) за аналогичный период потратил на эти же цели всего 10,16 млрд руб., а за предыдущие 4 года – 44,68 млрд руб.

В начале 2019 года Банк России запустил Систему быстрых платежей (СБП), в рамках которой клиенты ряда кредитных организаций получили возможность совершать мгновенные платежи и переводы, используя в качестве реквизитов такие простые идентификаторы, как номер мобильного телефона получателя средств, адрес электронный почты, QR-код и проч. К системе СБП подключились все системно значимые банки страны.

Основными разработчиками новейших технологий выступают, как правило, крупные финансовые институты, обладающие значительными ресурсами и клиентской базой. Небольшие игроки зачастую не имеют возможности осуществлять дорогостоящее финансирование собственных проектов и приобретают уже готовые решения.

С точки зрения степени проникновения современных технологий в финансовый сектор, Россия вошла в тройку мировых лидеров по проникновению финтех-услуг в мегаполисах с уровнем в 43%, уступив Китаю (69%) и Индии (52 %), среднемировой уровень оценивается в 33% [6].

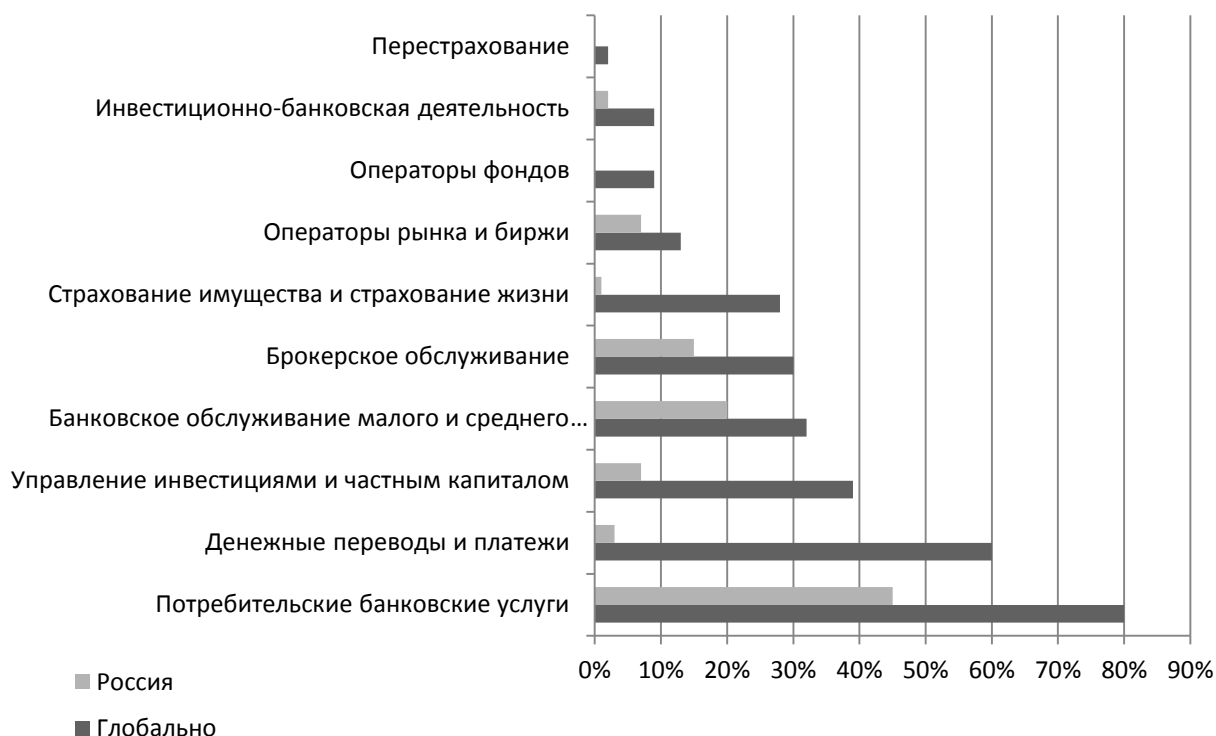


Рисунок 3. Проникновение финансовых технологий в отрасли предоставления финансовых, банковских и страховых услуг, в % [7]

Таким образом, на отечественном рынке наблюдается скорее не конкуренция между финтех-стартапами и банками, а их сотрудничество. В результате такого союза для технологических компаний открывается доступ к клиентской базе банков, а кредитные организации получают возможность предоставлять инновационные финансовые сервисы и услуги.

Традиционные банки активно вовлекаются в сотрудничество с финтех-стартапами (около 37% банков имеют венчурные фонды). Потери банков, если они не будут применять цифровые инновации, могут составить около 30% и, наоборот, «+» 20% дохода – приобретение банков при активном применении цифровых технологий [8].

Барьеры для входа на рынок для новых участников остаются низкими и имеются благоприятные возможности для привлечения новых клиентов. Низкий уровень проникновения финансовых технологий дает возможность отечественным игрокам учитывать передовой зарубежный опыт, что позволит избежать многих ошибок на пути цифровой трансформации бизнеса.

Выводы

Несмотря на положительную динамику рынка финансовых технологий в России, ряд экспертов отмечает, что развитие происходит медленнее, чем прогнозировалось ранее. Анализ рынка позволяет выявить несколько ключевых

факторов, которые тормозят рост отечественного финтеха. Среди них отдельно выделим такие проблемы, как нехватка квалифицированных специалистов, отсутствие нормативного регулирования и, как следствие, неопределенный правовой статус у некоторых участников рынка, а также сложность привлечения иностранных инвестиций для финансирования совместных финтех-проектов. Указанные проблемы актуальны как для небольших финтех-стартапов, так и для крупных финансовых институтов, включая кредитные организации.

В качестве возможных вариантов решения можем предложить следующие шаги. Во-первых, в целях удовлетворения спроса на квалифицированных специалистов необходимо поощрять, в том числе и на государственном уровне, создание исследовательских центров, школ, кафедр, специализирующихся на изучении передовых информационных и телекоммуникационных технологий. Во-вторых, для стимулирования притока иностранных инвестиций необходимо создание и поддержание специальных экономических зон, функционирование которых может осуществляться в различных форматах: финтех-кластеры, хабы, акселераторы и т.д. Ключевым элементом в этом вопросе является создание благоприятной деловой среды, что сделает инвестирование в отечественный бизнес выгодным для иностранного капитала. В-третьих, следует последовательно устранять существующие пробелы в законодательстве. В процессе законотворчества обязательно присутствие представителей экспертного сообщества. В ходе обсуждения законопроектов следует учитывать результаты пилотных проектов, проводимых в рамках регуляторной площадки Банка России.

Список источников

1. Частные финансовые технологии как инструмент устойчивого развития бизнеса в России и Казахстане / Исследовательский центр компании «Делойт». Стр.80 [Электронный ресурс]. URL:<https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/ru/Documents/research-center/Chastnye-finansovye-tekhnologii-kak-instrument-ustojchivogo-razvitiya-biznesa-Rossii-Kazahstane.pdf> (дата обращения: 18.01.2020).
2. **Ордынский А.А., Шаталова Е.П.** Оценка кредитоспособности заемщиков с помощью Bigdata: проблемы и перспективы внедрения в России // Международный научно-исследовательский журнал. – Июль 2017. №7(61).
3. Удаленная идентификация // Официальный сайт Банка России. [Электронный ресурс]. URL: https://www.cbr.ru/fintech/remote_authentication/ (дата обращения: 20.01.2020).
4. Развитие технологии распределенных реестров: Доклад для общественных консультаций Банка России. М., декабрь 2017. [Электронный ресурс]. URL: https://www.cbr.ru/Content/Document/File/36007/reestr_survey.pdf (дата обращения: 18.01.2020).

5. Финтех 2019: годовое исследование рынка финансовых технологий в России [Электронный ресурс]. URL: <https://bloomchain.ru/Fintech2019.pdf> (дата обращения: 15.01.2020).
6. Россия вошла в тройку ведущих стран по уровню проникновения финтех-услуг [Электронный ресурс]. URL: <http://prokioski.ru/news/6658.html> (дата обращения: 15.01.2020).
7. **Самойлова Я.В., Кольцова К.И.** Перспективы развития в России индустрии финансовых технологий // Ученые записки Международного банковского института. Вып 1(23)/Под науч.ред.М.В. Сиговой.-Спб.:Изд-во МБИ, 2018.
8. **Тищенко М.** Цифровые процессы. Как развитие технологий отразится на ИТ [Электронный ресурс]. URL: https://www.osp.ru/netcat_files/userfiles/ITMF_2017/Tischenko.pdf (дата обращения: 20.01.2020).

References

1. Chastnye finansovye tekhnologii kak instrument ustojchivogo razvitiya biznesa v Rossii i Kazahstane / Issledovatel'skij centr kompanii «Deloit». S. 80 [Ehlektronnyj resurs]. URL:<https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/ru/Documents/research-center/Chastnye-finansovye-tekhnologii-kak-instrument-ustojchivogo-razvitiya-biznesa-Rossii-Kazahstane.pdf> (data obrashcheniya: 18.01.2020).
2. **Ordynskij A.A., Shatalova E.P.** Ocenka kreditosposobnosti zaemshchikov s pomoshch'yu Bigdata: problemy i perspektivy vnedreniya v Rossii // Mezhdunarodnyj nauchno-issledovatel'skij zhurnal. – Iyul' 2017. №7(61).
3. Udalennaya identifikaciya // Oficial'nyj sayt Banka Rossii [Ehlektronnyj resurs]. URL: https://www.cbr.ru/fintech/remote_authentication/ (data obrashcheniya: 20.01.2020).
4. Razvitie tekhnologii raspredelennyh reestrov: Doklad dlya obshchestvennyh konsul'tacij Banka Rossii. M., dekabr' 2017 [Ehlektronnyj resurs]. URL: https://www.cbr.ru/Content/Document/File/36007/reestr_survey.pdf (data obrashcheniya: 18.01.2020).
5. Finteh 2019: godovoe issledovaniy rynka finansovye tekhnologii v Rossii. [Ehlektronnyj resurs]. URL: <https://bloomchain.ru/Fintech2019.pdf> (data obrashcheniya: 15.01.2020).
6. Rossia voshla v troika veduchih stran po urovnu proniknoveniy finteh-uslug [Ehlektronnyj resurs]. URL: <http://prokioski.ru/news/6658.html> (data obrashcheniya: 15.01.2020).
7. **Samoilova Y.V., Koltcova K.I.** Perspektivy razvitiya v Rossii industrii finansovyh tekhnologij // Uchenye zapiski Mezhdunarodnogo bankovskogo instituta.Vyp 1(23)/Pod nach.red.M.V. Sigovoj. Spb.:Izd-vo MBI, 2018.
8. **Tishchenko M.** Cifrovye processy. Kak razvitie tekhnologij otrazitsya na IT [Ehlektronnyj resurs]. URL: https://www.osp.ru/netcat_files/userfiles/ITMF_2017/Tischenko.pdf (data obrashcheniya: 20.01.2020).