



## Новая экосистема цифровой недвижимости: этапы развития, технологии и перспективы

© М.В. Иванов, С.Ю. Румянцева

Санкт-Петербургский государственный университет, г. Санкт-Петербург, Россия

**Резюме:** Сфера недвижимости, являясь самым большим классом активов, медленнее других осваивает и внедряет новые технологии. На сегодняшний день новейшие информационные тренды (блокчейн, большие данные, искусственный интеллект, виртуальная реальность, интернет вещей и т.д.), нашедшие применение в сфере недвижимости, создают целую экосистему цифровой недвижимости. Российские авторы наряду с непосредственными участниками рынка недвижимости игнорируют данный тренд и не пользуются всеми возможностями, дающими инновационные технологические решения. Проанализированы основные этапы развития технологий в сфере недвижимости, дана оценка главным трендам, а также применению инноваций в недвижимости на российском рынке. Использованы как общие, так и специальные методы познания: системный, исторический и логический. Выделены три этапа развития инноваций в недвижимости (PropTech), раскрыты основные технологии, их преимущества, недостатки и применимость. Рынок недвижимости эволюционирует, хоть и медленнее других рынков, инновации находят свое применение на всех этапах существования недвижимости. В ближайшем будущем ведущее место займут компании, активно применяющие инновации – специализирующиеся на купле-продаже недвижимости, рассматривающие недвижимость как инвестиционный инструмент и занимающиеся управлением недвижимостью. Новые технологии помогают оптимизировать расходы, привлекать новых клиентов, быстрее и качественнее выполнять агентскую работу, более персонализировано подбирать недвижимость, лучше проводить оценку объектов, выявлять риски, анализировать рынок и давать оценку инвестиционной привлекательности. Рынок недвижимости в России заметно отстает, новые технологии в недвижимости – редкость. Основная причина этого, по мнению автора, в недостатке инвестирования.

**Ключевые слова:** рынок недвижимости, информационные технологии, технологические тренды, PropTech, инновации в недвижимости

**Для цитирования:** Иванов М.В., Румянцева С.Ю. Новая экосистема цифровой недвижимости: этапы развития, технологии и перспективы. *Известия вузов. Инвестиции. Строительство. Недвижимость*. 2020. Т. 10. № 4. С. 524–533. <https://doi.org/10.21285/2227-2917-2020-4-524-533>

## A new ecosystem of digital real estate: Developmental stages, technologies and prospects

Mikhail V. Ivanov, Svetlana Yu. Rumiantseva

Saint Petersburg University, Saint Petersburg, Russia

**Abstract:** Dealing with the largest class of assets, real estate business is the slowest to master and implement innovations. Contemporary information technologies, such as block chain, big data, artificial intelligence, virtual reality, Internet of things, etc., are finding increased application in the real estate industry, creating an entire ecosystem of digital real estate. Unfortunately, Russian researchers and direct participants in the real estate market have so far ignored this trend, making little use of all the opportunities provided by innovative technological solutions. This article aims to analyse the main stages of technological development in the real estate sphere, as well as to assess the main trends and prospects for applying innovations in the Russian real estate market. Both general and specific methods of cognition were used: systemic, historical and logical. As a result, three stages in the implementation of innovations in the field of real estate (PropTech) were distinguished. The main technologies were discussed, along with their advantages, disadvantages and applicability. The real estate market is

evolving, albeit at a slower pace than other markets; innovations are applied at all stages of real estate business. In the nearest future, the leading place will be taken by companies actively applying innovations. This particularly concerns those buyers and sellers that consider real estate as an investment instrument, actively implementing the principles of real estate management. The use of new technologies is important for optimizing costs, attracting new clients, facilitating work processes, as well as for the development of personalized approaches, improved property assessment, risk prediction, analysis of market efficiency and investment attractiveness. The real estate market in Russia is yet to implement new technologies. According to the author, this backlog results from the lack of investment in the field.

**Keywords:** real estate market, information technology, technological trends, PropTech, real estate innovation

**Forcitation:** Ivanov MV, Rumiantseva SYu. A new ecosystem of digital real estate: Developmental stages, technologies and prospects. *Izvestiyavuzov.Investitsii.Stroitel'stvo. Nedvizhimost = Proceedings of Universities. Investment. Construction. Real estate*. 2020;10(4):524–533. (In Russ.) <https://doi.org/10.21285/2227-2917-2020-4-524-533>

## Введение

Недвижимость является самым большим классом активов в мире – она больше чем все акции и облигации вместе взятые. Недвижимость и строительство составили 17,5% валового внутреннего продукта США в первом квартале 2019 г. [1]. Также стоит отметить, что сфера недвижимости не является высокоэффективной отраслью, – этому препятствуют глубокое посредничество в процессе сделок с недвижимостью, искажение информации, проблемы при получении документации, ограниченный доступ к инвестиционным возможностям и т.д. Возможно, именно эти факторы являются причиной того, что технологические тренды внедряются в эту отрасль с такой значительной задержкой. Тем не менее, сфера недвижимости, как и в другие отрасли, не защищены от влияния технологических трендов, так что эволюция неизбежна. Это доказывают цифры. За первые шесть месяцев 2019 г. венчурные инвесторы вложили 12,9 млрд долл. в стартапы в сфере технологий в недвижимости, что превысило рекорд в 12,7 млрд долл. за весь 2017 г. [2]. Еще пару лет назад эти показатели были намного скромнее – в 2015 г. – более 1,7 млрд долл. США было вложено в более чем 190 сделок по всему миру, а в 2011 г. – всего 186 млн долл.<sup>1</sup> Всего же сейчас на рынке действует более 2000 технологических стартапов в сфере недвижимости [3]. Начнем с того, что рассмотрим основные этапы внедрения технологий в области недвижимости.

## Возникновение технологий. PropTech 1.0 (1980–2000)

Технологии начали проникать в недви-

мость в 1980-х гг. Технологии в основном касались программного обеспечения анализа данных и инструментов для исследования рынка. Предприниматели в это время поняли, что достижения в области вычислительной техники можно использовать для более глубокого анализа рынков и построения их моделей. Хорошая база данных сопоставимых объектов недвижимости и связанных с ними арендных плат, цен и других показателей дает значительные преимущества. Этим пользовались все участники связанные с рынком недвижимости от разработчиков до агентов. В отличие от программных решений, которые мы видим сегодня, продукты, представленные в этот период, были закрытыми корпоративными сервисами, которые не взаимодействовали друг с другом, не были интегрированы друг в друга, и во многих случаях требовали дорогостоящей настройки.

Но PropTech 1.0 не ограничивался просто аналитикой. Появились первые примитивные программные решения для различных процессов жизненного цикла собственности. Yardi Systems (1984) разработала программное обеспечение для управления недвижимостью. Другой важной группой компаний первой волны были сайты с листингами в интернете – Redfin (2002) и Zillow (2004) – два примера компаний, которые разместили списки жилой недвижимости в интернете.

PropTech 1.0 принципиально не изменили базовые принципы бизнес-моделей, но значительно расширили их возможности.

## Изменение бизнес-модели. PropTech 2.0 (2000 – настоящее время)

На втором этапе эволюции рынка недви-

<sup>1</sup>Global Funding To Real Estate Tech Explodes, With Startups Raising \$1.7B In 2015 [Электронный ресурс] // CB INSIGHTS. URL: <https://www.cbinsights.com/blog/real-estate-tech-funding-2015/> (15.11.2020).

жимости стартапы этой отрасли начали устранять посредников при поставке информации, используя кросс-сторонние сетевые эффекты для масштабирования на большие базы пользователей. Активно начали применяться технологии оцифровки данных. Стали применяться принципы, позволявшие не просто расширять возможности отрасли, как это было на первом этапе, а фундаментально менять и переосмысливать систему. Также для этого этапа характерно было более богатое взаимодействие с пользователями. Компании в эпоху PropTech 2.0 стремились улучшить пользовательский опыт аренды, покупки, продажи и строительства недвижимости.

Многие компании PropTech 2.0 при сделках с жилыми объектами используют новаторские подходы, исключая брокеров. Offerpad, Opendoor и ZHOME Innovation являются образцами нового сегмента компаний, которые покупают дома по ценам, рассчитываемым с помощью специальных алгоритмов. Затем такие компании обычно производят мелкий ремонт. Глубокий анализ данных, подсказывающий, какие переделки создают наибольшую добавленную стоимость, а затем перепродают обновленный дом.

В США активно внедряется функция, которая через приложения может мгновенно разблокировать объекты, чтобы потенциальные покупатели могли совершить поездку по нему в удобное для них время. Другой сегмент в сфере сделок с жильем включает компании, которые покупают или гарантируют покупку домов от имени потенциальных покупателей. Это такие компании как Flyhomes и ZeroDown. Бизнес-модели этих компаний помогают отказаться от посредничества при покупке жилья.

Еще один сегмент можно отнести к PropTech 2.0 – это также программные решения, но уже намного более высокого технологического уровня. Например, компания Darwin Homes (Техас), разработавшая платформу полного управления недвижимостью, которая осуществляет поиск и утверждение арендаторов, а затем обслуживание, сбор арендной платы, инспекцию и выселение.

Во многих случаях компании полагают, что вертикальная интеграция имеет решающее значение для достижения значительного повышения эффективности. Например, компания Opendoor выступает в качестве покупателя, ремонтника, продавца и агента в сделках с жилой недвижимостью. Эти решения становятся универсальными автоматизированными центрами, обещающими упростить исторически разрозненные, утомительные и трудоемкие процессы сделок с недвижимостью.

### PropTech 3.0 (скорое будущее)

Следующий технологический этап внедрения технологий сферу недвижимости представляет собой применение передовых технологий, таких, как искусственный интеллект, дополненная и виртуальная реальности, дроны, блокчейн, 3D-печать в сфере недвижимости и т.д. Применение некоторых из перечисленных технологий пока существует только на бумаге, а другие уже активно внедряются. Препятствий на пути к единой цифровой экосистеме цифровой недвижимости достаточно, и для их устранения потребуются усилия многих заинтересованных сторон. Рассмотрим подробнее каждую из перспективных технологий отдельно.

#### Большие данные

За последние 10 лет большие данные стали играть все более важную роль в сфере недвижимости. Использование данных после цифровой революции стало более сложным, чем прежде. Традиционные статистические инструменты в сфере недвижимости (которые появились в первую волну PropTech) имели огромные ограничения при работе с данными. Используя новейшие инструменты для работы с большими данными, интегрированные с другими технологиями, компании могут собирать, обобщать, агрегировать и анализировать данные для выполнения различных функций бизнеса. Например, фильтры расширенного поиска предлагают информацию, выходящую за рамки классических сведений об объекте и включающую в себя географическую динамику, трехмерную визуализацию объекта, стоимость недвижимости, близлежащие рестораны, общественные места, развлекательные и тематические парки и т.д. Понимание и удовлетворение потребностей клиентов позволяет бизнесу в сфере недвижимости повысить клиентоориентированность и вовлечение клиентов. В мире недвижимости анализ данных играет важную роль при выборе сделок с минимальным риском. Большие данные, интегрированные с передовыми технологиями искусственного интеллекта, обеспечивают следующие преимущества:

1. Большие данные ускоряют процессы в сфере недвижимости, предлагая клиентам более подходящие и прибыльные проекты или объекты недвижимости.
2. Снижение риска ошибки при выборе недвижимости.
3. Конкурентные преимущества, дающие использование прогнозного анализа и анализа настроений, настраиваемые и отфильтрованные под конкретного клиента.
4. Снижение риска за счет более точного

прогнозирования будущих цен.

#### 5. Повышение качества и эффективности маркетинговых стратегий.

Также важно подчеркнуть неразрывную связь больших данных с искусственным интеллектом, технологиями умного дома и интернетом вещей, а также зависимость от вычислительных мощностей, облачных технологий и 5G-соединением.

Таким образом, подводя итоги технологий больших данных, следует отметить следующее. Для агентов технология позволяет оптимизировать время и улучшить качество подбора объектов требованиям клиентов, для собственников – сохранить время при поиске недвижимости, для инвесторов – более грамотно подбирать арендаторов и более успешно инвестировать, для компаний – эффективнее проводить маркетинговые кампании. Большие данные не меняют основ инвестирования в недвижимость, однако увеличивают доступ, прибыльность и возможности. Те, кто использует большие данные в качестве ресурса, в ближайшие годы будут иметь больший потенциал роста (при подавлении отрицательных сторон).

Если обратиться к российским компаниям, то многие из них собирают огромные массивы данных, которые хранятся без какой-либо аналитики, хотя именно большие данные являются бесценным инструментом выявления покупательских предпочтений и важнейший элемент совершенствования процесса работы с объектами.

#### Машинное обучение и искусственный интеллект

Искусственный интеллект позволяет более разумно управлять недвижимостью. Когда речь идет о значительных площадях, таких, как офисные здания, расходы на содержание такой недвижимости могут занимать значительную часть бюджета. Согласно отчету JLL, по сравнительному анализу занятости за 2018 год, 30–40% офисных площадей остаются неиспользованными [4]. Обычно это называют «тихими затратами», поскольку денежные потери не видны сразу. Это приводит к доплатам за потребление энергии на неиспользуемых квадратных метрах, а также их обслуживание.

Для решения данной проблемы IBM недавно представила свое решение TRIRIGA на базе искусственного интеллекта, которое может помочь профессионалам в области управления недвижимостью эффективнее использовать офисные площади. TRIRIGA собирает данные из различных источников, вклю-

чая датчики Wi-Fi и IoT (internet of things – интернет вещей), которые затем анализируются алгоритмом ИИ и превращаются в ценные сведения. Это потенциально может помочь предприятиям принимать более обоснованные решения об управлении своим рабочим пространством. Удовлетворенность сотрудников играет важную роль в успехе бизнеса, а такие инновационные инструменты как, TRIRIGA, могут делать рабочую среду более привлекательной, снижая затраты на обслуживание.

Еще один пример компании, ориентированной на ИИ, – Gridium, специализирующейся на энергосбережении и оптимизации ресурсов собственности. Алгоритмы машинного обучения автоматически анализируют данные о погоде, анализируют данные об энергопотреблении и обнаруживают подозрительные всплески расходов энергии. Это позволяет операторам зданий вовремя реагировать на проблемы и снижать эксплуатационные расходы. LinkedIn удалось, используя технологию Gridium, ежегодно экономить около 100 000 долл. на операционных расходах в штаб-квартире компании, [5].

Одна из самых выдающихся особенностей ИИ – это способность предсказывать будущее. Тот, кто сможет использовать искусственный интеллект для прогнозирования колебаний арендных и продажных цен или определения идеального времени для продажи недвижимости, будет иметь беспрецедентное конкурентное преимущество. Неудивительно, что одно из самых успешных приложений ИИ в сфере недвижимости ориентировано на инвестиции. Израильский стартап Skyline AI использует прогнозный анализ для точной оценки стоимости недвижимости. Skyline имеет доступ к одному из крупнейших пулов данных в отрасли, что внесло значительный вклад в успех компании. Компания Skyline, используя более 130 различных источников данных и анализируя более 10 000 характеристик каждого объекта недвижимости, обеспечивает непревзойденную точность прогнозов.

Еще один вариант использования искусственного интеллекта в бизнесе предложила компания Zillow. Она использует анализ фотографий для оценки стоимости недвижимости. Методы машинного обучения позволяют оценить даже самые сложные детали интерьера. Эмоциональный аспект – важный фактор в ценообразовании и детали могут стать поворотным моментом в принятии решения покупателем. В сочетании с другими типичными ценовыми факторами алгоритм искусственно-

го интеллекта Zillow может установить правильную цену со средним уровнем ошибок менее 2% на 2019 г. (для иллюстрации прогресса отметим, что 13 лет назад средняя ошибка составляла 14%). Данная технология позволяет продавцам оценить необходимость и целесообразность ремонта или реновации перед продажей и более точно оценить стоимость продаваемого объекта. В будущем, возможно, данная технология позволит кредиторам экономить ресурсы при оценке объектов при кредитовании (сократить расходы на штат оценщиков, нивелировать человеческий фактор и сократить временные издержки).

Но искусственный интеллект уже сегодня активно помогает банковскому сектору, позволяя повышать эффективность ипотечного кредитования. Ипотека – процесс, требующий огромного количества данных – банковские выписки, кредитная история, подтверждение дохода, оценка объекта и многие другие документы. Это времязатратный процесс для обеих сторон. В этом секторе в настоящее время используется оптическое распознавание символов (OCR), которое помогает кредиторам автоматически считывать данные из документов заемщиков. OCR успешно вошло в отрасль несколько десятилетий назад, но эта технология может точно извлекать информацию только из документов на основе шаблонов, тогда как большинство документов не структурированы, что требует привлечения людей при проверке работы. Поскольку машинное обучение позволяет собирать значительно большие объемы информации с более высокой точностью и меньшим вмешательством человека. Следовательно, в этот сектор однозначно должны прийти технологии ИИ и машинного обучения. Это повысит эффективность работы банковских организаций.

Искусственный интеллект и машинное обучение персонализируют обслуживание клиентов. Это позволяет делать более точные рекомендации и отображать результаты поиска на основе индивидуальных предпочтений потребителя. Чат-боты быстро и легко отвечают на вопросы потенциальных клиентов. Сейчас разрабатываются технологии, сходные с чат-ботами, но с повышенной интеллектуальной составляющей, позволяющие упростить показы объектов, сопровождая клиентов на просмотрах.

Таким образом, резюмируя сказанное выше об искусственном интеллекте и машинном обучении, можно сделать следующие выводы: бенефициарами этой технологии, также как и в случае с большими данными, являются все участники рынка – инвесторы лучше оценива-

ют риски и оптимизируют затраты, арендодатели и управляющие лучше и с меньшими издержками обслуживают объекты, компании более индивидуально взаимодействуют с покупателями, покупатели получают большее удовлетворение от сделки, продавцы получают ответ на вопросы цены и целесообразности ремонта, кредитные организации сокращают временные затраты при оформлении ипотечных займов и могут лучше оценить потенциального заемщика. Дальнейшее внедрение технологии приведет к значительной экономии затрат, выбросов CO<sub>2</sub>, повышению производительности, эффективности, рентабельности и доходности для инвесторов.

Что же касается российских реалий, то в России удалось найти всего один известный пример приложения с использованием технологий искусственного интеллекта – Home App-приложение помогает оценить стоимость квартиры с помощью анализа объявлений с различных платформ. Но данной приложение не получило широкого распространения и пользовательской любви. Недавно появилась информация о том, что новую платформу Росреестра собираются оснастить искусственным интеллектом для распознавания документов, регистрации прав и выявления незарегистрированных объектов [6].

### **Виртуальная и дополненная реальность**

Технологии виртуальной и дополненной реальности еще не сказали своего слова на рынке недвижимости, но имеют колоссальный потенциал. VR/AR является одним из самых прогрессивных сегментов в рамках PropTech 3.0. Никогда поиск объектов в интернете не был таким увлекательным и удобным. Технологии дают возможность посетить потенциальные объекты недвижимости онлайн с помощью онлайн-туров. За короткий промежуток времени покупатель имеет возможность в любое удобное время и в любом удобном месте посетить любой интересующий его объект. Единственное, что для этого потребуется, – это VR гарнитур и подключение к интернету. Сейчас компании рынка недвижимости применяют два типа виртуальных туров. Первый – интерактивные посещения, когда пользователь имеет возможность выбирать, куда двигаться внутри объекта. Такой тип туров производит максимальное впечатление, но его создание достаточно сложное и дорогостоящее. Второй тип – экскурсии с гидом – это чаще всего рекламный ролик, который может быть как в виртуальной, так и в 360-градусной форме. Этот тип подходит для уже готовых объектов, он более быстрый в исполнении и

более дешевый.

Ярким примером компании, которая активно использует данные технологии, является компания Roomy, позволяющая риэлторам виртуально обустраивать недвижимость, добавляя в цифровой виде мебель и аксессуары к фотографиям интерьера.

Технологии дополненной реальности помогают обустроить объект, даже если он еще не построен или представляет собой «голые стены». Для первичного фонда это незаменимая технология, ведь виртуальная реальность может создавать реалистичные архитектурные образы и пошаговые инструкции, чтобы помочь покупателям понять и испытать недвижимость еще до начала строительства. Эти технологии способны продемонстрировать, как недвижимость будет выглядеть с мебелью или после ремонта. Это наиболее оптимальный способ демонстрации потенциала объекта. Goldman Sachs прогнозирует, что к 2025 г. рынок недвижимости VR и AR достигнет 80 млрд долл., из которых 2,6 млрд долл. придется на недвижимость<sup>2</sup>.

Огромную пользу могут приносить технологии виртуальной реальности для арендодателей и управляющих. Устраняется необходимость писать подробные инструкции по эксплуатации объекта. Виртуальный тур может продемонстрировать инструкции в любое время и максимально эффективно.

Подведем итоги. Эти технологии не продают отдельно, но они интересны покупателям, так как помогают покупателям построить эмоциональную связь с объектом. Самая большая выгода от применения этой технологии – экономия времени. Второе преимущество данной технологии – расширение аудитории за счет привлечения покупателей на глобальном уровне. Технологии виртуальной и дополненной реальности попросту стирают расстояния и границы, а также улучшают качество обслуживания клиентов, поскольку процесс становится более персонализированным и обеспечивает более четкое представление клиента об объекте.

В России представлены услуги по созданию визуализации, но это дорогостоящие и достаточно специфические услуги. Сайтов, на которых представлены объекты с визуализацией, найти не удалось. Лишь некоторые застройщики в своих шоу-румах демонстрируют свои объекты с использованием дополненной

реальностью, но пока это скорее рекламный трюк, чем реальный рабочий маркетинговый инструмент.

### **Блокчейн**

Несмотря на размер отрасли, процесс покупки, продажи и оценки недвижимости довольно непрозрачен. Сегодня многие транзакции по-прежнему осуществляются на бумажных носителях и с участием множества сторон, что снижает прозрачность и увеличивает расходы. Рынок недвижимости состоит из множества разрозненных и независимых участников, между которыми существуют транзакционные трения и неясность. Транзакции, упрощенные с помощью блокчейна, могут быть выполнены в течение нескольких минут и стоят лишь часть его текущей цены. Дорогостоящие посредники, такие, как агенты по недвижимости, оценщики и нотариусы, исключаются из процесса. В этом контексте существует большой потенциал для улучшения процесса сделок с недвижимостью за счет повышения как эффективности, так и прозрачности. Технология блокчейн может оказать значительное влияние на решение этих проблем.

Технология блокчейн открывает новые способы инвестирования в недвижимость. Цифровая секьюритизация недвижимости известна как токенизация. Цифровые активы могут представлять собой реальные активы, такие, как недвижимость, фонды недвижимости, права управления и другое. После токенизации активов их можно разделить на более мелкие части, сделать доступными для более широкого круга инвесторов. Новые бизнес-модели снижают входные барьеры для инвестирования в недвижимость и облегчают привлечение финансирования для проектов. Технология блокчейн позволяет частным лицам и компаниям покупать и продавать части недвижимости и, в свою очередь, обеспечивает быстрые и легкие транзакции владения. Это создает ликвидность и, в конечном итоге, делает отрасль недвижимости более доступной. Эта технология может помочь систематизировать практику долевого владения недвижимостью.

Кроме того, токенизация снижает затраты и увеличивает скорость создания, выпуска и обмена активами. Глубокая настройка и быстрый выпуск позволяют эмитентам адаптировать цифровые активы непосредственно в соответствии с требованиями инвесторов, зна-

<sup>2</sup>Virtual & Augmented Reality: Understanding the Race for the Next Computing Platform [Электронный ресурс] // Goldman Sachs. URL: <https://www.goldmansachs.com/insights/pages/technology-driving-innovation-folder/virtual-and-augmented-reality/report.pdf> (11.11.2020)

чительно снижая риск контрагента. Эти преимущества демонстрируют реальные перспективы блокчейна в будущем с принципиально новыми инструментами и рынками.

Первая сделка продажи квартиры за криптовалюту состоялась в 2017 г. в Киеве. Это первая сделка по продаже недвижимости, зарегистрированная в блокчейн-сети Ethereum. Стартап организует ведение децентрализованного реестра собственности на блокчейне Ethereum и работает как онлайн-магазин недвижимости [7].

Немецкая компания по недвижимости Tigris Immobilien GmbH в 2020 г. стала партнером BlackMantaCapitalPartners с целью токенизации элитной недвижимости, расположенной в Берлине, общей стоимостью примерно 11 млн евро. Проект включает около 2000 м<sup>2</sup> недвижимости, большинство из которых квартиры. Часть объектов недвижимости будет финансироваться за счет предложения токенов недвижимости (RETO)<sup>3</sup>. Обычно инвестиции в подобные проекты требуют вложений в сотни тысяч евро. В данном проекте минимальные вложения составляют всего 500 евро. Кроме того, инвесторы будут получать дивиденды от первоначальной и последующей продажи квартир и будут получать около 20% от общей прибыли проекта.

Блокчейн способствует устранению проблем, характерных для сделок с недвижимостью: снижается риск мошенничества, длительная документальная волокита, устраняется огромное количество посредников, входные барьеры для инвестирования в недвижимость становятся не такими высокими, уменьшается искажение информации. В целом технология блокчейн дает множество преимуществ, среди которых диверсификация – покупка недвижимости за криптовалюту позволяет криптоинвесторам диверсифицировать свои активы в более традиционные инструменты; стабилизация прибыли – покупка собственности – позволяет привязать криптовалюту к более стабильному активу; криптовалюта открывает недвижимость более широкой аудитории; прозрачное и относительно дешевое управление правом собственности.

Но, разумеется, имеются и недостатки. Низкая доступность – продавцы, принимающие криптовалюту в качестве формы оплаты, редкость. Многое неизвестно: как оплачивать

налоги, как оформлять сделку, как убедиться в законности такой сделки – на эти и многие другие вопросы до сих пор сложно найти ответы.

### Интернет вещей

Интернет вещей относится к технологической инфраструктуре, но его влияние не ограничивается лишь улучшением жизни конечного потребителя. Данная технология оказывает огромное влияние на отрасль недвижимости в целом. Во-первых, эти интеллектуальные устройства позволяют домовладельцам более эффективно использовать энергию и значительно сокращают потребление энергии, соответственно сокращая связанные с этим расходы. Здесь стоит отметить, что именно сектор недвижимости потребляет около 40% мировой энергии, 25% – воды и производит почти 1/3 мировых выбросов парниковых газов<sup>4</sup>. Во-вторых, благодаря прогнозной аналитике домовладельцы могут выявлять и устранять системные сбои еще до их возникновения. В-третьих, продавая объекты, оборудованные такими технологиями, продавец может предоставить углубленный прогнозный анализ дома, что позволяет более точно оценить стоимость объекта и лучше оценить риски. Это является конкурентным преимуществом и повышает стоимость объекта.

В период эпидемии Covid-19 технологии умного дома помогли потенциальным покупателям просматривать недвижимость без присутствия агента. Благодаря умным замкам потенциальные покупатели имеют возможность просматривать объект и делать предложения, даже не встречаясь с агентом по недвижимости лично.

Хотя умные дома могут сделать жизнь проще, они создают новые проблемы как для владельцев, так и для арендаторов – например, передача паролей, история поиска предыдущего владельца, ориентированность умного дома на предыдущего пользователя. Полноценной реализации потенциала интернета вещей пока мешает фрагментация устройств, сетей и протоколов подключения. В России пока интернет вещей понятие, известное мало для широкой аудитории, но, вероятно, с годами запрос на умные дома будут расти, в первую очередь в сегменте элитной недвижимости.

### 5G

От развития этой технологии будет зави-

<sup>3</sup>German Real Estate Security Token Offering Issued on the Black Manta Investment Platform [Электронный ресурс]// Tokeny solution. URL: <https://tokeny.com/german-real-estate-security-token-offering-issued-on-the-black-manta-investment-platform/> (13.11.2020)

<sup>4</sup>Energy efficiency for buildings [Электронный ресурс] // UNEP. URL: <https://www.euenergycentre.org/images/unep%20info%20sheet%20-%20ee%20buildings.pdf> (16.11.2020)

сеть скорость и успешность развития всех описанных выше технологий. Будут полноценней раскрываться возможности интернета вещей, большее распространение смогут получить технологии дополненной и виртуальной реальности, появится возможность с большей скоростью собирать, оцифровывать и анализировать данные, что позволит активнее применять технологии больших данных, машинного обучения и искусственного интеллекта.

### **Дроны**

Еще одной новой тенденцией в сфере недвижимости является использование дронов для аэрофотосъемки. Сделанные таким способом снимки и видео с воздуха передают уникальную перспективу места. Дроны способны делать фотографии, дающие лучшее представление об условиях, характеристиках и потенциальных опасностях построек или местности. Если раньше для аэрофотосъемки приходилось арендовать воздушный транспорт, нанимать профессионального фотографа, то сейчас нужен лишь дрон и умение им управлять. Цены наподобного рода съемку никогда не были столь низкими – это заслуга распространения дронов. Нагляднее всего привлекательность данной технологии передают цифры – 83% продавцов домов предпочитают агентов, использующих дроны [8].

### **Угрозы**

Технологии относящиеся к PropTech, особенно к его третьему этапу, как и любые новые стремительно развивающиеся технологии, сопряжены с определенными рисками. Основные из них уже известны – например, уязвимость к кибератакам, подразумевающую риск утечки данных. Но есть проблемы, масштабы которых еще не известны, а ведь чрезмерная автоматизация однозначно повлечет за собой, например, рост безработицы или повышение социального напряжения, расчеловечивание (автоматизированные процессы могут упускать факторы, выходящие за рамки их системной компетенции) [9]. Также важно учитывать этические соображения, связанные с развитием искусственного интеллекта.

### **Выводы**

Несмотря на то, что недвижимость – очень консервативный рынок, под натиском иннова-

ций он эволюционирует. В работе были рассмотрены и проанализированы основные исторические этапы развития технологий в сфере недвижимости (PropTech). Мы смогли проследить, как каждая волна инноваций в области технологий сопровождалась соответствующими инновациями, применяемыми в сфере недвижимости. Были изучены основные технологии следующего этапа proptech, которые уже сегодня активно используются, но их потенциал намного превышает их сегодняшнего применения. Новейшие разработки применяются, начиная от разработки проекта и выбора локации и заканчивая повседневной жизнью, продаж и постпродажным обслуживанием. И на основе всего написанного можно прийти к заключению, что компании, занимающиеся недвижимостью и владеющие технологиями (или ориентированные на их внедрение), захватят основную долю рынка в течение следующих 10 лет. Рынок недвижимости сегодня – это не просто продажа, покупка или владение объектом, это целая новая экосистема и культура, которая направлена на повышение эффективности, прозрачности, доступности сделки. Есть все основания полагать, что технический прогресс будет и дальше определять будущее этой отрасли. Также нельзя исключать, что технологии изменят привычный уклад жизни, изменят ожидания потребителей, изменят образ жизни.

На рынок недвижимости инновации приходят с задержкой, а на рынок недвижимости России особенно. Пока все перечисленные технологии для России – это скорее красивые слова о прекрасном будущем – применяются они крайне редко. Оценка стоимости объекта онлайн крайне неточна и основана на ограниченном числе параметров. Виртуальная реальность встречается только на первичном рынке, редко и расценивается как «диковина». Ни одна из интернет-площадок не позволяет загружать 3D визуализации или использовать технологии дополненной реальности или виртуальной реальности. Постепенно стали появляться технологии счетчиков с Wi-Fi. Появилась возможность электронной регистрации сделок с недвижимостью. И это пока все. Это подчеркивает как отсталость нашего рынка, так и огромные перспективы его развития.



БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Williamson D. The \$228 trillion opportunity: PropTech [Электронный ресурс] // Medium. URL: <https://medium.com/svb-inside-innovation/the-228-trillion-opportunity-proptech-53b65fc007bf> (11.11.2020).
2. Grant P., Putzier K. Commercial Property Joins Tech Revolution as Spending Soars [Электронный ресурс] // The wall street journal. URL: <https://www.wsj.com/articles/commercial-property-joins-tech-revolution-as-spending-soars-11562068801> (16.11.2020).
3. Baum A. PropTech 3.0: the future of real estate. 2017 [Электронный ресурс] // Saïd Business School. URL: <https://www.sbs.ox.ac.uk/sites/default/files/2018-07/PropTech3.0.pdf> (14.11.2020).
4. Puybaraud M. Global CRE trends 2018 [Электронный ресурс] // Jones Lang LaSalle IP, Inc. URL: [http://cdn.ifma.org/sfcdn/docs/default-source/default-document-library/global-cre-trends-2018\\_final\\_rrd\\_v1-\(002\).pdf?sfvrsn=2](http://cdn.ifma.org/sfcdn/docs/default-source/default-document-library/global-cre-trends-2018_final_rrd_v1-(002).pdf?sfvrsn=2) (14.11.2020).
5. Finch A. Techwatch: impact of artificial intelligence on real estate [Электронный ресурс] // Rodschinson Investment. URL: <https://www.rodschinson.com/en/insights/tech-real-estate/238-impact-of-artificial-intelligence-on-real-estate> (15.11.2020).
6. Лунькова В. Новую платформу Росреестра оснастят искусственным интеллектом [Электронный ресурс] // РБК. URL: <https://realty.rbc.ru/news/5fae7e4c9a7947179a738d2e?from=newsfeed> (15.11.2020).
7. Кантышев П. В Киеве впервые в мире продали квартиру за криптовалюту [Электронный ресурс] // Ведомости. URL: <https://www.vedomosti.ru/finance/articles/2017/09/27/735490-kvartira-kieve-kriptovalyutu> (14.11.2020).
8. Pagliari S. Using Drones for Real Estate: Benefits, Use Cases and ROI [Электронный ресурс] // DART Drones Inc. URL: <https://www.dartdrones.com/drones-for-real-estate/> (17.11.2020).
9. Шалина Д.С., Степанова Н.Р. Теория и практика использования искусственного интеллекта в сфере недвижимости // Вестник Алтайской академии экономики и права. 2020. № 5-1. С. 193–200.

REFERENCES

1. Williamson D. The \$228 trillion opportunity: PropTech. *Medium*. Available from: <https://medium.com/svb-inside-innovation/the-228-trillion-opportunity-proptech-53b65fc007bf> [Accessed 11th November 2020].
2. Grant P, Putzier K. Commercial Property Joins Tech Revolution as Spending Soars. *The wall street journal*. Available from: <https://www.wsj.com/articles/commercial-property-joins-tech-revolution-as-spending-soars-11562068801> [Accessed 16th November 2020].
3. Baum A. PropTech 3.0: the future of real estate. 2017. *Saïd Business School*. Available from: <https://www.sbs.ox.ac.uk/sites/default/files/2018-07/PropTech3.0.pdf> [Accessed 14th November 2020].
4. Puybaraud M. Global CRE trends 2018. *Jones Lang LaSalle IP, Inc*. Available from: [http://cdn.ifma.org/sfcdn/docs/default-source/default-document-library/global-cre-trends-2018\\_final\\_rrd\\_v1-\(002\).pdf?sfvrsn=2](http://cdn.ifma.org/sfcdn/docs/default-source/default-document-library/global-cre-trends-2018_final_rrd_v1-(002).pdf?sfvrsn=2) [Accessed 14th November 2020].
5. Finch A. Techwatch: impact of artificial intelligence on real estate. *Rodschinson Investment*. Available from: <https://www.rodschinson.com/en/insights/tech-real-estate/238-impact-of-artificial-intelligence-on-real-estate> [Accessed 15th November 2020].
6. Lunkova V. The new Rosreestr platform will be equipped with artificial intelligence Available from: <https://realty.rbc.ru/news/5fae7e4c9a7947179a738d2e?from=newsfeed> [Accessed 15th November 2020]. (In Russ.)
7. Kantyshev P. In Kiev for the first time in the world they sold an apartment for cryptocurrency. *Vedomosti*. Available from: <https://www.vedomosti.ru/finance/articles/2017/09/27/735490-kvartira-kieve-kriptovalyutu> [Accessed 14th November 2020]. (In Russ.)
8. Pagliari S. Using Drones for Real Estate: Benefits, Use Cases and ROI. *DART Drones Inc*. Available from: <https://www.dartdrones.com/drones-for-real-estate/> [Accessed 17th November 2020].
9. Shalina DS, Stepanova NR. Theory and practice of using artificial intelligence in real estate. *Vestnik Altaiskoi akademii ekonomiki i prava*. (In Russ.) <https://doi.org/10.17513/vaael.1128>

### Сведения об авторах

#### Иванов Михаил Валерьевич

магистрант,  
Санкт-Петербургский государственный  
Университет,  
199034, Россия, г. Санкт-Петербург,  
Университетская наб., 7-9,  
✉e-mail: mike.magucci@gmail.com  
<https://orcid.org/0000-0002-1399-6711>

#### Румянцева Светлана Юрьевна

кандидат экономических наук,  
доцент кафедры экономической теории,  
Санкт-Петербургский государственный  
Университет,  
199034, Россия, Санкт-Петербург,  
Университетская наб., 7-9,  
e-mail: s.pumyantseva@spbu.ru  
<https://orcid.org/0000-0003-1105-8868>

### Заявленный вклад авторов

Все авторы сделали эквивалентный вклад  
в подготовку публикации.

### Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта  
интересов.

Все авторы прочитали и одобрили  
окончательный вариант рукописи.

Статья поступила в редакцию 27.10.2020;  
одобрена после рецензирования 19.11.2020;  
принята к публикации 24.11.2020.

### Information about the authors

#### Mikhail V. Ivanov,

Student,  
St. Petersburg University,  
7/9 Universitetskaya Emb., Saint Petersburg  
199034, Russia,  
✉e-mail: mike.magucci@gmail.com  
<https://orcid.org/0000-0002-1399-6711>

#### Svetlana Yu. Rumiantseva,

Cand. Sci. (Econ.),  
Associate Professor of the Department  
of Economic Theory,  
Saint Petersburg University,  
7/9 Universitetskaya Emb., Saint Petersburg  
199034, Russia  
e-mail: s.pumyantseva@spbu.ru  
<https://orcid.org/0000-0003-1105-8868>

### Contribution of the authors

The authors contributed equally to this article.

### Conflict interests

The authors declare no conflict of interests re-  
garding the publication of this article.

The final manuscript has been read and  
approved by all the co-authors.

The article was submitted 27.10.2020;  
approved after reviewing 19.11.2020;  
accepted for publication 24.11.2020.