

УДК 004.942; 528.44.; 520.36

В.С. Тикун¹, О.Е. Медведева², О.Ю. Черешня³

КАДАСТРОВАЯ ОЦЕНКА НЕДВИЖИМОСТИ В РОССИИ НА ОСНОВЕ МЕТОДОЛОГИИ ОЦЕНОЧНОГО ЗОНИРОВАНИЯ

В статье рассматриваются возможности совершенствования кадастровой оценки недвижимости в стране и предлагается решение выявленных проблем применением новой методологии оценки на основе оценочного зонирования, осуществляемого с использованием геоинформационных технологий, в частности на основе математических моделей децентрализованного, защищенного от изменений реестра больших массивов картографических данных. Кадастровая оценка недвижимости, проводимая в России в целях определения налогооблагаемой базы по земельным участкам и связанным с ними строениям, является значимым социальным явлением, имеющим большой негативный резонанс в обществе, а не просто экономическим инструментом сбора налогов, поскольку затрагивает интересы всего населения страны и всех предприятий реального сектора экономики. Негативное восприятие и, как следствие, большое социальное напряжение как у обычных граждан, так и у представителей бизнеса и местных администраций связано с ее непрозрачностью, непонятностью методик расчета и необоснованностью самих показателей кадастровой стоимости, которые в одних случаях слишком высоки по сравнению с рынком и превышают все разумные пределы, а в других случаях слишком занижены, что подрывает экономическую базу существования муниципалитетов. Ситуация с решением проблем кадастровой оценки фактически зашла в тупик. В статье предлагается решение данной проблемы через изменение существующей модели кадастровой оценки и переход к оценочному зонированию. Кадастровые стоимости должны определяться для оценочных зон, формируемых современными геоинформационными методами с применением технологии блокчейн. В статье приводится пример применения подобного подхода в Германии для установления «ориентировочных» стоимостей.

Ключевые слова: геоинформационные технологии, кадастр, оценка, кадастровая стоимость, зонирование

Введение. Оценка стоимости земли и связанной с ней недвижимости в настоящее время в России является принципиальной и достаточно важной проблемой. Острота проблемы вызвана неадекватной величиной показателей кадастровой стоимости и ее несоответствием рынку. В одних случаях это приводит к резкому, в десятки, а иногда в сотни раз, увеличению налогооблагаемой базы по жилью, коммерческим, сельскохозяйственным и производственным объектам, и как следствие, к увеличению имущественных налогов до неподъемной величины, вызывающей раздражение населения и предпринимателей. В других случаях необоснованное снижение стоимости влечет за собой занижение экономической базы местных бюджетов. Серьезность ситуации привела к тому, что в 2018 г. по этому вопросу пришлось выступить Президенту России В.В. Путину, который сказал следующее: «В реальности оказалось, что кадастровая стоимость, которая вроде бы должна соответствовать рыночной, часто значительно ее превышает. Но мы так не договаривались, и люди такого не ожидали». Далее он указал на необходимость уточнения этих параметров, чтобы в итоге сбор стал посильным для граждан [Коммерсант.ru, 2018]. Основная задача работы –

выявить основные причины сложившейся негативной ситуации с кадастровой оценкой и предложить решение вопроса.

Сложившаяся ситуация связана с тем, что исходный посыл к переходу на модель налогообложения на основе рыночной стоимости недвижимости, продекларированную в ходе земельной и налоговой реформ и считавшуюся более справедливой по сравнению с существовавшей, был в результате применения неверной методологии и модели оценки налогооблагаемой базы изменен до своей полной противоположности. Официально установленные значения кадастровой стоимости не только не стали соответствовать рыночной стоимости, но и превысили ее в разы, сводя идею справедливости налога на землю и недвижимость к ее отрицанию. Изначально предполагалось, что справедливость будет обеспечиваться установлением налоговой базы в размере рыночной стоимости только земельных участков, а затем единого объекта недвижимости. При этом должны обеспечиваться прозрачность, доступность и «понятность» для налогоплательщиков как самой кадастровой стоимости, так и применяемой методологии ее получения. Однако эта важная и значимая проблема до настоящего времени не решена,

¹ Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, географический факультет, лаборатория комплексного картографирования, зав. лабораторией, профессор, докт. геогр. н.; e-mail: vstikunov@yandex.ru

² Государственный университет управления, кафедра экономической политики и экономических измерений, профессор, докт. экон. н.; e-mail: medvedeva_o@list.ru

³ Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, географический факультет, лаборатория комплексного картографирования, науч. с., канд. геогр. н.; e-mail: cheresnya.o@yandex.ru

несмотря на ведущиеся с начала 1990-х годов подготовительные работы и потраченные на них огромные средства, исчисляемые миллиардами рублей. Внешне все выглядит благополучным: накоплены и доступны онлайн огромные массивы оцифрованных данных как по самой недвижимости, подлежащей налогообложению, так и по показателям ее кадастровой стоимости. Тем не менее в данном вопросе власти, по сути дела, зашли в тупик. Об этом свидетельствует неутешительная статистика судебных и досудебных оспариваний кадастровой стоимости, количество которых после перехода на новую модель налогообложения только нарастает.

Новая модель подразумевает взимание налога в процентах от кадастровой стоимости единого объекта недвижимости – земельного участка и расположенных на нем строений. Ранее, до 2015 г., взимался отдельный налог на землю и имущество в виде зданий и строений, оцениваемых по исходным затратам на их строительство (стоимости БТИ), которые были значительно меньше рыночной стоимости таких объектов. На протяжении последних лет предпринимались попытки исправить положение. Но делалось это в основном правовыми инструментами: путем внесения поправок, изменений и дополнений в оценочное, налоговое законодательство и создания различных подзаконных правовых актов, касающихся процедуры изменения кадастровой стоимости через ее оспаривание.

Первой попыткой осмыслить экономическую модель оценки и заменить ее методологию стало официальное признание возможности оспаривания кадастровой стоимости, если она не соответствует рыночной. В 2008 г. в статью 66 Земельного кодекса была внесена поправка о том, что в случаях определения рыночной стоимости земельного участка, его кадастровая стоимость устанавливается равной его рыночной стоимости. На внесение такого изменения потребовалось семь лет. До этого суды отказывались признавать оспаривание. Далее с 2012 г. для облегчения процедуры оспаривания и снижения загрузки судов этими вопросами была введена досудебная процедура оспаривания кадастровой оценки. Занимались ею специальные комиссии по рассмотрению споров о результатах определения кадастровой стоимости. Но и они не справились ни с объемом работ, ни с обоснованием принимаемых решений. И вот, в ноябре 2018 г. появилась информация о планах Росреестра упразднить такие комиссии [Известия, 2018].

Существует довольно много причин создавшегося положения. Но в качестве основных можно назвать изначально неверный выбор модели налоговой оценки недвижимости и отказ от применения технологии оценочного зонирования. Также негативно влияет на обоснованность кадастровых оценок отсутствие официального доступа к информации о фактических ценах на рынке недвижимости. В настоящее время оценщики преимущественно используют данные о ценах предложения. Однако они могут существенно отличаться от цен, складывающихся

в реальных сделках, что приводит к искажению расчетных значений кадастровой стоимости. Предложения о продаже недвижимости и земельных участков в картографическом виде приводит лишь ограниченное количество риэлтерских компаний (например, ЦИАН), причем преимущественно для рынка Москвы и Санкт-Петербурга. Еще одной серьезной проблемой является неучет качества городской среды при определении кадастровой и отчасти рыночной стоимости недвижимости. Такой учет невозможен из-за отсутствия открытых публичных данных об экологических условиях (загрязнении окружающей среды и его источниках, полигонах ТБО, источниках промышленных выбросов и т. п.) и социальной сфере (обеспеченности объектами социальной инфраструктуры, рекреации, уровне преступности, величине заработной платы). Данные о транспортной доступности можно получить только в частном неинтегрированном виде через сервисы компании Яндекс, а сведения о благоприятности природно-климатических условий имеются лишь в специализированной научной литературе.

В таких условиях потенциальным покупателям затруднительно, а зачастую и невозможно провести оценку качества городской среды, которое, в отличие от параметров самого жилища, не может быть определено при личном посещении объекта недвижимости или земельного участка.

Материалы и методы исследований. Интегрированные системы разных аспектов качества городской среды представляют значительный интерес не только в узкоспециализированных рамках методики кадастровой оценки, но и для широкого круга потенциальных покупателей, продавцов недвижимости. Необходимо создание методологии оценочного зонирования. Для этого нужно выработать стандартизированную процедуру оценки, соответствующую современной теории и наилучшим международным практикам. Получаемые стоимостные параметры с помощью новейших цифровых технологий должны быть привязаны к конкретным территориям путем создания оценочных зон, границы которых могут меняться с изменением ценовых и других параметров. Для этого требуется разработка математической модели децентрализованного, защищенного от изменений реестра больших массивов картографических данных, а также принципов их формирования и использования, включая разработки технологических решений по применению облачных технологий и технологий блокчейна (blockchain) для обеспечения безопасности, обработки и хранения этих данных. Разработка такой модели повысит уровень безопасности и ускорит процесс дистанционного оформления документов. Это позволит трансформировать способ покупки и продажи недвижимости, устранив скрытые издержки и неэффективность рынков жилья и коммерческих объектов. Работы в этом направлении находятся на начальной стадии в мире и России. Поэтому данное исследование может стать «прорывным» направлением перехода к цифровой экономике в публичном пространстве в России.

Поскольку одной из важнейших задач Электронного правительства России является формирование совершенно новых методов и подходов, которыми могли бы воспользоваться граждане и предприниматели для эффективного взаимодействия с госструктурами, то такие новшества должны быть построены на принципах открытости. Это должно помочь снизить степень социальной напряженности в данном вопросе и благотворно повлиять на экономическую ситуацию и состояние общественных отношений в стране. В рамках цифровизации этого направления Росреестр уже запустил услуги по госрегистрации прав на недвижимость, по постановке недвижимости на государственный кадастровый учет и по выдаче сведений из Единого государственного реестра прав на недвижимое имущество и сделок с ним (ЕГРП) и из Государственного кадастра недвижимости (ГКН).

В 2019 г. Росреестр планирует перевести в режим онлайн не менее 70% госуслуг. Следовательно, важнейшее значение приобретает вопрос безопасности и надежности хранения кадастровых данных, а также формирования новой модели определения кадастровой стоимости методами массовой оценки для обеспечения принципа справедливости в установлении налогооблагаемой базы. Данному вопросу уже посвящено довольно много работ. Одними из самых перспективных методов хранения кадастровых и картографических данных считаются технологии децентрализованных хранилищ или блокчейн технологии. Первые предпосылки для зарождения блокчейн были заложены более 20 лет назад с появлением связанных штампов времени (linked time stamping) – сбора транзакций в блоки и связывания их при помощи хеш-функций [Haber, Stornetta, 1991; Benaloh et al., 1991; Buldas et al., 2006; Le Lann, 1977], а также распределенных вычислений – таких принципов построения сетей, которые устойчивы к сбоям и злонамеренному поведению узлов [Le Lann, 1977; Coulouris et al., 2011; Lind, Alm, 2006; Korach et al., 1990; Sanjeev, Boaz, 2009]. Одной из первых работ по блокчейн был «Биткойн» Сатоши Накамото [Nakamoto, 2008]. Популярность биткойна привлекла множество других ученых и инженеров к развитию блокчейн-платформ. Ряд компаний присоединились к развитию системы: Microsoft (<https://news.microsoft.com/2016/09/27/microsoft-and-bank-of-america-merrill-lynch-collaborate-to-transform-trade-finance-transacting-with-azure-blockchain-as-a-service/>), Barclays банк (<https://www.reuters.com/article/us-banks-barclays-blockchain/barclays-says-conducts-first-blockchain-based-trade-finance-deal-idUSKCN11D23B>), Альфа-банк (<https://alfabank.ru/press/news/2016/12/21/37627.html>). Некоммерческие партнерства Openchain (<https://www.openchain.org>), Multichain (<https://www.multichain.com>) и Monax (<https://monax.io/>) опубликовали в открытом доступе исходные коды своих разработок. Наиболее прогрессивными платформами в данный момент считаются Ethereum (<https://www.ethereum.org/>) и Hyperledger (<https://www.hyperledger.org> (IBM, Intel)).

Результаты исследований и их обсуждение. В России исследования применения цифровых технологий для блокчейн и кадастровой оценки на основе зонирования и экономического обоснования градостроительных решений пока находятся в зачаточном состоянии. Количество публикаций по данной тематике невелико. К ним можно отнести статьи Е.И. Неймана по когнитивным технологиям, массовой оценке и облачным технологиям [Нейман с соавт., 2015; Нейман, Смоляк, Фингерг, 2015], обоснованию инвестиций и градостроительных решений [Нейман с соавт., 2011], а также статьи А.И. Артеменкова [Артеменков, 2015], Г.И. Микерина [Микерин, 2008], О.Е. Медведевой [Медведева с соавт., 2010] и др. На Западе исследования по данным направлениям проводятся довольно давно и более широким фронтом. Сейчас известно большое количество публикаций, посвященных массовой оценке недвижимости. Ряд процессов в данной сфере стандартизирован. Существуют, например, Стандарты Международной ассоциации налоговых оценщиков (МАНО/IAAO [2011]). В США вопросы массовой оценки обсуждаются в рамках научно-практической дискуссии в связи с тем, что там применяется индивидуальная модель налоговой оценки. В то же время в Европе, в частности в Германии, цифровые и геоинформационные технологии массовой оценки уже перешли в практическую плоскость и широко применяются во всех перечисленных выше сферах. Наиболее интересны работы, проводимые в Германии в рамках оценочного зонирования. Оно считается составным элементом информационной системы, необходимой для обеспечения прозрачности рынка недвижимости и определения налогооблагаемой стоимости. Оценочные зоны показываются на картах земель и входящих в них муниципальных районов и населенных пунктов, причем масштаб и тематическое содержание таких карт могут быть различными. На картах отражается информация об ориентировочной (стандартизированной) стоимости свободных земельных участков, застроенных земельных участков с указанием различных характеристик недвижимости (тип застройки, этажность и др.), сельскохозяйственных угодий и лесных земель. Показатели стоимости приводятся в евро на м². С 2003 г. в Германии стала действовать электронная геоинформационная система, содержащая те же элементы, что и система на бумажных носителях.

На электронных картах обычно указываются такие характеристики, как тип недвижимости (жилая, коммерческая, промышленная или иная), тип поселения (большое, маленькое, другое), этажность и тип зданий и др. На рис. 1 приведен образец карты ориентировочной стоимости земли в муниципальном районе Минден-Любек Северной Рейн-Вестфалии (Nordrhein-Westfalen).

В качестве примера репрезентативной системы можно привести геоинформационную систему Open.NRW Северной Рейн-Вестфалии (<https://www.boris.nrw.de/borisplus/?lang=de>), содержащую данные о стоимости объектов недвижимости с опи-

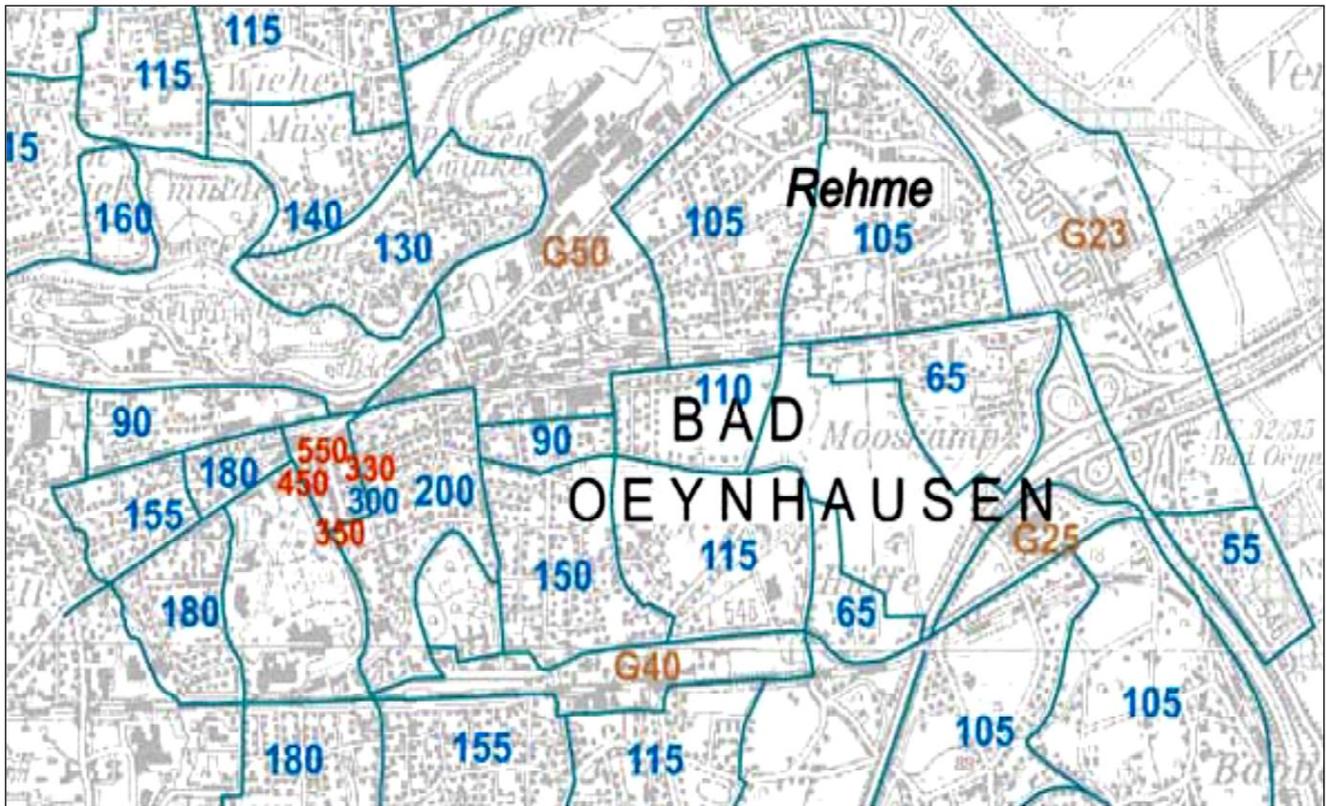


Рис. 1. Карта значений ориентировочной стоимости земельных участков, предназначенных для застройки восточной части Онхаузена (из материалов авторов)

Fig. 1. Estimated values of land plots intended for the construction in the eastern part of Onhausen (from the materials of the authors)

санием их характеристик. Информация предоставляется бесплатно всем желающим, что обеспечивает прозрачность и подконтрольность рынка недвижимости, а также препятствует завышению налогооблагаемой базы.

В России возможно решить накопившиеся проблемы кадастровой оценки, перейдя к организации децентрализованного, защищенного от изменений хранилища картографических данных об объектах инфраструктуры, расположенных на территории регионов РФ, и данных о сделках с ними для формирования основы оценочного зонирования. Использование такого хранилища в прикладных целях позволит обеспечить прозрачность рынка недвижимости, сделать понятными и доступными для оценщиков, инвесторов и налогоплательщиков ориентировочные стоимостные параметры недвижимости и, как следствие, сократит транзакционные издержки и издержки кадастровой оценки. Будет дано внятное обоснование принятию градостроительных решений на основе использования данных об ожидаемых финансовых потоках от земли и другой недвижимости. Так, создание карты с указанием стоимости земли является очень удобным инструментом для планирования развития городов. Поскольку сейчас в городской политике более широко применяется градорегулирование, а не градостроительство, то основным механизмом побуждения инвесторов и правообла-

дателей земельных участков что-либо сделать или поменять станет повышение арендных и налоговых платежей за землю. Например, городу, согласно генеральному плану, нужно проложить дорогу. Наряду с другими инструментами, побуждать собственников к действию будет налог. При наличии оценочно-го зонирования и «ориентировочных» рыночных стоимостей внутри зон можно будет привязать земельный налог и арендную плату к генеральному плану развития города. Также появится инструмент обоснования этажности застройки в зависимости от цены на землю в исторической части города или расположения тех или иных объектов рядом с парками или территориально-пересадочные узлы. Одновременно это позволит выявить зависимость между индикаторами устойчивого развития и эффективностью мероприятий по содержанию городской «зеленой» инфраструктуры и охране окружающей среды.

Для реализации поставленной задачи необходимо исследовать решения на базе технологии цепочки связанных блоков информации (блокчейн) на предмет их применимости в указанных выше задачах по схеме, приведенной на рис. 2.

В качестве основных целесообразно использовать платформы для построения избыточной распределенной сети самопроверяемых блоков данных, защищенных от несанкционированных изменений и хранящих историю внесения данных в реестр. Ос-

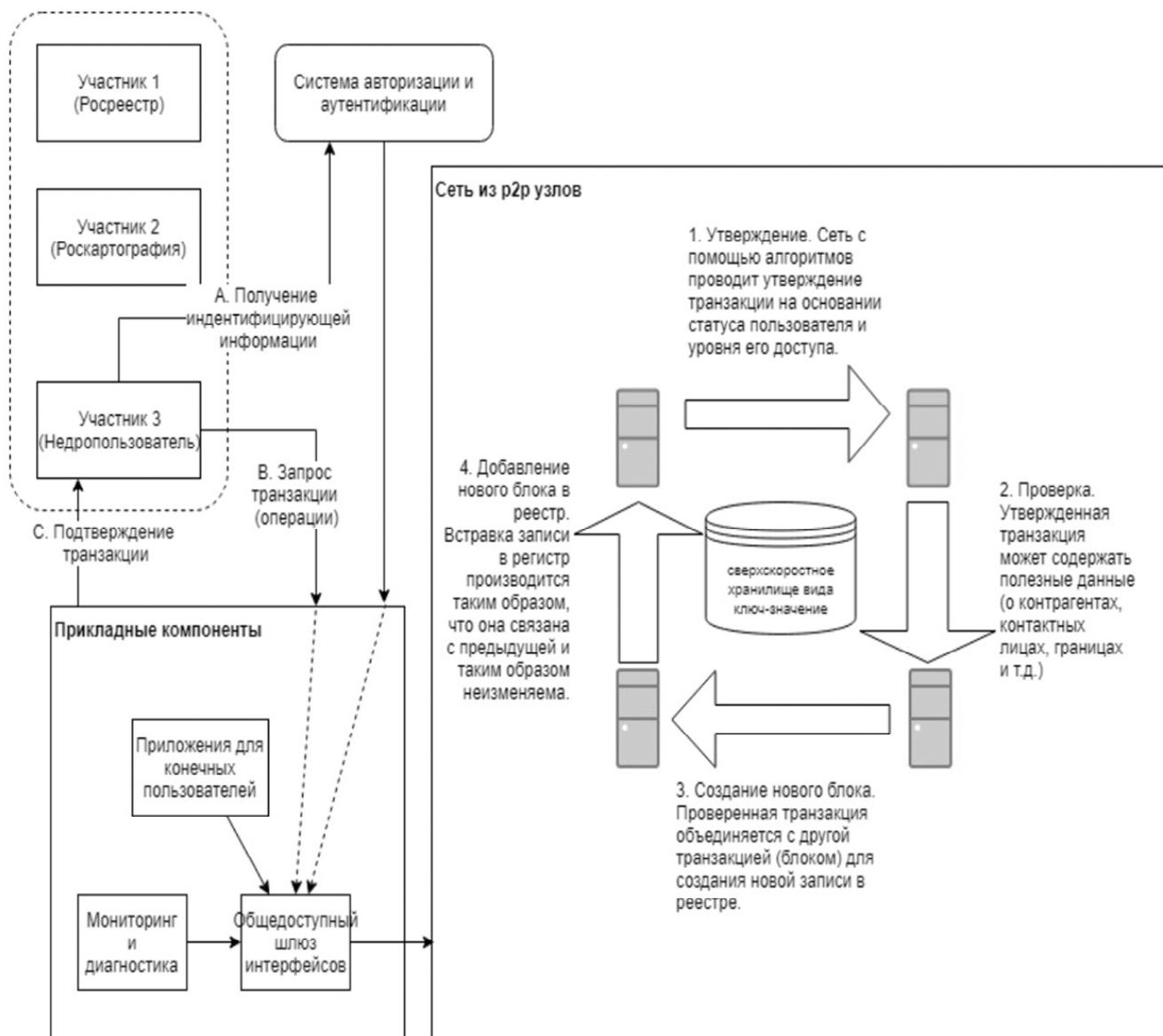


Рис. 2. Схема технологии связанных блоков информации (блокчейн)

Fig. 2. Scheme of the technology of related blocks of information (blockchain)

новные критерии рассматриваемых платформ: применимость для решения поставленных задач; скорость проведения операций; потеря транзакций; документированность решения; скорость развития платформы; соответствие стандартам (ERC-20, «умный контракт»); требуемый объем сети; расширяемость.

Для использования какой-либо существующей блокчейн-платформы в целях обеспечения государственных интересов необходимо учитывать и факторы внешнего давления (такие, как ограничение на работу в рамках секторальных и/или государственных санкций), поэтому важным аспектом при выборе системы станет возможность собственной реализации на основе имеющихся наработок (так называемый «форк» свободного ПО, когда используется кодовая база одного программного проекта в качестве старта для другого). Как следствие, Open-Source решения будут более предпочтительны.

Программное решение поставленных задач должно обеспечить функционирование таких компонентов, как реестр имущественных объектов на базе блокчейн; хранилище пользователей (участников) и их прав на базе блокчейн; систему идентификации и авторизации; сеть p2p узлов (одноранговую децентрализованную сеть, основанную на равноправии участников), которые осуществляют утверждение и проверку транзакций, создание новых блоков и их добавление в реестр; прикладные компоненты для работы с системой (мониторинг, управление, публичный API, пользовательские приложения).

При переходе к модели оценочного зонирования следует учитывать следующие обстоятельства. Оценочное зонирование заключается в проведении агрегирования ценовых участков в однородные оценочные зоны. Основной особенностью такого агре-

гирования является необходимость учета сложившегося исторического и архитектурно-планировочного деления города на функциональные зоны, а также перспективных планов развития городской территории и фактического качества городской среды, включая экологические аспекты. Именно эти обстоятельства и особенности оценочного процесса делают его крайне сложным для формализации на данном этапе и требуют определенных навыков районирования территории, где очень важен опыт, накопленный в градостроительстве и географии. Вместе с тем существуют некоторые основные моменты, которые надо учитывать при выделении оценочных зон внутри города: 1. Оценочные участки, близкие по значению остаточной стоимости земли, объединяются в единые ценовые зоны. 2. Желательно, чтобы ценовые зоны были представлены однородными единицами территориального деления, не были локальными участками и имели границы, обозначенные ярко выраженными естественными и искусственными рубежами. В качестве таких рубежей можно рассматривать улицы, магистрали, линии электропередач, дороги, реки, ручьи, естественные формы рельефа и т. д. При этом допускается, что одна оценочная зона может быть представлена несколькими локальными участками на территории поселения. 3. Количество оценочных зон зависит от: а) диапазона оценочных стоимостей земли и выделенных ранее оценочных участков (районов, кварталов) с типовой застройкой или одинако-

вым функциональным использованием территории; б) численности жителей населенного пункта.

После выделения однородных ценовых участков на карте города и установления границ ценовых зон составляются таблицы окончательных ориентировочных стоимостей земельных участков и находящейся на них недвижимости в конкретных оценочных зонах города. Окончательные ориентировочные стоимости возможно устанавливать двумя способами: как максимальные значения стоимости земли, полученные в предварительных оценочных зонах (районах, кварталах); как средневзвешенные величины стоимости земельных участков под жилой и коммерческой застройкой разного типа, полученные в предварительных оценочных зонах.

Выводы. По нашему мнению, необходимо:

- изменить действующую модель кадастровой оценки, когда кадастровая стоимость определяется индивидуально для каждого объекта в границах кадастровых кварталов без привязки к ценовым зонам, и перейти к методам массовой оценки на основе оценочного зонирования;

- для выработки организационных процедур воспользоваться немецким опытом;

- для формирования оценочных зон и применения методов массовой оценки использовать современные геоинформационные технологии, построенные на основе математических моделей децентрализованного, защищенного от изменений реестра больших массивов картографических данных.

Благодарности. Статья подготовлена при поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (проект № 18-18-00488).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Артеменкова А.И.* Функциональная теория оценки. 2015. URL: https://elibrary.ru/download/elibrary_23272932_67239816.pdf (дата обращения: 30.11.2018).
- Известия.* 2018. URL: <https://iz.ru/817842/2018-11-29/gosreestr-likvidiruet-kadastrovye-komissii-otcenki> (дата обращения: 03.12.2018).
- Коммерсант.ru.* 2018. URL: https://www.gazeta.ru/business/2018/11/12/12056149.shtml?utm_medium=exchange&utm_source=smi2 (дата обращения: 03.12.2018).
- МАНО/IAAO.* 2011. URL: http://www.nkso.ru/files/ob_svedeniya_manop.pdf (дата обращения: 30.11.2018).
- Медведева О.Е., Козлов В.М., Козлов П.В.* Проблемы кадастровой оценки. 2010. URL: https://elibrary.ru/download/elibrary_16895645_64176003.pdf (дата обращения: 30.11.2018).
- Микерин Г.И.* О методологических основах оценочной деятельности в условиях перехода России к инновационному развитию. 2008. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=18816089> (дата обращения: 30.11.2018).
- Нейман Е.И., Акбиев Р.Т., Нейман Е.И., Табакова С.А.* О единой системе градостроительной оценки для обоснования инвестиций, управления ресурсами, обеспечения безопасности и устойчивого развития территорий. 2011. URL: https://elibrary.ru/download/elibrary_16803491_48937966.pdf (дата обращения: 30.11.2018).
- Нейман Е.И., Смоляк А.С., Сандрюкова Е., Сандрюков А.* Когнитивный стоимостной анализ как альтернативный метод оценки износа объектов недвижимого имущества. 2015. URL: elibrary.ru/download/elibrary_25034983_69376656.pdf (дата обращения: 30.11.2018).
- Нейман Е.И., Смоляк А.С., Фингерт А.Б.* Применение когнитивных технологий для оценки недвижимости. 2015. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=25002259> (дата обращения: 30.11.2018).
- Benaloh J., de Mare M.* Efficient Broadcast Time-Stamping 1991. URL: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download;jsessionid=462441DBC0B87EAC205AB41EAD1E014B?doi=10.1.1.38.9199&rep=rep1&type=pdf> (дата обращения: 30.11.2018).
- Buldas A., Laur S.* Do Broken Hash Functions Affect the Security of Time-Stamping Schemes? 2006. URL: <https://kodu.ut.ee/~swen/publications/articles/buldas-laur-2006.pdf> (дата обращения: 30.11.2018).
- Coulouris G., Dollimore J., Kindberg T., Blair G.* Distributed Systems: Concepts and Design (5th Edition). 2011. URL: <https://www.amazon.com/Distributed-Systems-Concepts-Design-5th/dp/0132143011> (дата обращения: 30.11.2018).
- Haber S., Stornetta W.S.* How to time-stamp a digital document. Journal of Cryptology. Vol. 3, № 2, P. 99–111, 1991. URL: https://www.anf.es/pdf/Haber_Stornetta.pdf (дата обращения: 30.11.2018).
- Korach E., Kuten S., Moran S.* A Modular Technique for the Design of Efficient Distributed Leader Finding Algorithms. 1990.

URL: https://www.researchgate.net/publication/220404668_A_Modular_Technique_for_the_Design_of_Efficient_Distributed_Leader_Finding_Algorithms (дата обращения: 30.11.2018).

Le Lann G. Distributed systems – toward a formal approach. 1977. URL: <https://www.rocq.inria.fr/novaltis/publications/IFIP%20Congress%201977.pdf> (дата обращения: 30.11.2018).

Lind P., Alm M. A database-centric virtual chemistry system. 2006. URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16711722> (дата обращения: 30.11.2018).

Nakamoto S. Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System 2008. URL: <https://bitcoin.org/bitcoin.pdf> (дата обращения: 30.11.2018).

Sanjeev A., Boaz B. Computational Complexity – A Modern Approach 2009 URL: <http://theory.cs.princeton.edu/complexity/book.pdf> (дата обращения: 30.11.2018).

Поступила в редакцию 26.02.2019

После доработки 20.04.2019

Принята к публикации 24.05.2019

V.S. Tikunov¹, O.E. Medvedeva², O.Yu. Cheresnina³

CADASTRAL ASSESSMENT OF REAL ESTATE IN RUSSIA USING THE EVALUATION ZONING METHODOLOGY

The article discusses the possibilities of improving the cadastral real estate assessment and suggests solving the identified problems by applying a new methodology based on evaluation zoning which implements geo-information technologies based on mathematical models of decentralized and protected registry of large arrays of cartographic data. The cadastral evaluation of real estate in Russia is a significant social phenomenon that has a large negative resonance in society, rather than just an economic tax collection tool, because it affects the interests of the entire population of the country and all enterprises in the real sector of economy. Negative perception and resulting great social tension among citizens, business and local administrations is related to the lack of transparency, unclear calculation methods, and unreasonable cadastral value indicators, which in some cases are too high compared to the market and exceed all reasonable limits, and in other cases are too low, thus undermining the economic basis of the existence of municipalities. The situation with the decision of the problems of cadastral valuation is in a deadlock now. The solution of the problem is proposed through changing the model of cadastral valuation and transition to the evaluation zoning, when the cadastral values are determined for the evaluation zones formed by modern geo-information methods using blockchain technology. The article describes the example of such approach application in Germany to establish «approximate» values.

Key words: geoinformation technologies, cadastre, evaluation, cadastral value, zoning

Acknowledgements. The work was financially supported by the Russian Science Foundation (project № 18-18-00488).

REFERENCES

Artemenkova A.I. Funkcional'naja teorija ocenki. [Functional assessment theory] 2015 URL: https://elibrary.ru/download/elibrary_23272932_67239816.pdf (access date 30.11.2018). (In Russian)

Benaloh J., de Mare M. Efficient Broadcast Time-Stamping 1991. URL: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download;jsessionid=462441DBC0B87EAC205AB41EAD1E014B?doi=10.1.1.38.9199&rep=rep1&type=pdf> (access date 30.11.2018).

Buldas A., Laur S. Do Broken Hash Functions Affect the Security of Time-Stamping Schemes? 2006. URL: https://link.springer.com/chapter/10.1007/11767480_4 (access date 30.11.2018).

Coulouris G., Dollimore J., Kindberg T., Blair G. Distributed Systems: Concepts and Design (5th Edition). 2011. URL: <https://www.amazon.com/Distributed-Systems-Concepts-Design-5th/dp/0132143011> (access date 30.11.2018).

Haber S., Stornetta W.S. How to time-stamp a digital document // Journal of Cryptology. 1991. Vol. 3. № 2. P. 99–111. URL: https://www.anf.es/pdf/Haber_Stornetta.pdf (access date 30.11.2018).

Izvestija. 2018. URL: <https://iz.ru/817842/2018-11-29/rosreestr-likvidiruets-kadaastrovye-komissii-otcenki> (access date 03.12.2018). (In Russian)

¹ Lomonosov Moscow State University, Faculty of Geography, Laboratory of Integrated Mapping, Head of Laboratory, Professor, D.Sc. in Geography; *e-mail:* vstikunov@yandex.ru

² State University of Management, Department of Economic Policy and Economic Measurements, Professor, D.Sc. in Economics; *e-mail:* medvedeva_o@list.ru

³ Lomonosov Moscow State University, Faculty of Geography, Laboratory of Integrated Mapping, Scientific Researcher, PhD. in Geography; *e-mail:* chereshnya.o@yandex.ru

Kommersant.ru. 2018. URL: https://www.gazeta.ru/business/2018/11/12/12056149.shtml?utm_medium=exchange&utm_source=smi2 (access date 03.12.2018). (In Russian)

Korach E., Kutten S., Moran S. A Modular Technique for the Design of Efficient Distributed Leader Finding Algorithms. 1990. URL: https://www.researchgate.net/publication/220404668_A_modular_Technique_for_the_Design_of_Efficient_Distributed_Leader_Finding_Algorithms (access date 30.11.2018).

Le Lann G. Distributed systems - toward a formal approach. 1977. URL: <https://www.rocq.inria.fr/novaltis/publications/IFIP%20Congress%201977.pdf> (access date 30.11.2018).

Lind P., Alm M. A database-centric virtual chemistry system. 2006. URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16711722> (access date 30.11.2018).

MANO/IAAO. 2011. URL: http://www.nkso.ru/files/ob_svedenia_mano.pdf (access date 30.11.2018). (In Russian)

Medvedeva O.E., Kozlov V.M., Kozlov P.V. Problemy kadastrovoj ocenki. [Problems of cadastral valuation] 2010. URL: https://elibrary.ru/download/elibrary_16895645_64176003.pdf (access date 30.11.2018). (In Russian)

Mikerin G.I. O metodologicheskikh osnovah ocenочноj dejatel'nosti v uslovijah perehoda Rossii k innovacionnomu razvitiyu [The methodological basis of valuation activities under the transition of Russia to innovative development]. 2008 URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=18816089> (access date 30.11.2018). (In Russian)

Nakamoto S. Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System 2008. URL: <https://bitcoin.org/bitcoin.pdf> (access date 30.11.2018).

Nejman E.I., Akbiev R.T., Nejman E.I., Tabakova S.A. O edinoj sisteme gradostroitel'noj ocenki dlja obosnovanija investicij, upravlenija resursami, obespechenija bezopasnosti i ustojchivogo razvitiya territorij [About a unified system of urban planning assessment to justify investments, resource management, security and sustainable development of territories]. 2011. URL: https://elibrary.ru/download/elibrary_16803491_48937966.pdf (access date 30.11.2018). (In Russian)

Nejman E.I., Smoljak A.S., Fingert A.B. Primenenie kognitivnyh tehnologij dlja ocenki nedvizhimosti [Application of cognitive technologies for real estate valuation.]. 2015. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=25002259> (access date 30.11.2018). (In Russian)

Nejman E.I., Smoljak A.S., Sandrjukova E., Sandrjukov A. Kognitivnyj stoimostnoj analiz kak al'ternativnyj metod ocenki iznosa objektov nedvizhimogo imushhestva [Cognitive cost analysis as an alternative method for assessing the depreciation of real estate objects]. 2015. URL: elibrary.ru/download/elibrary_25034983_69376656.pdf (access date 30.11.2018). (In Russian)

Sanjeev A., Boaz B. Computational Complexity – A Modern Approach 2009) URL: <http://theory.cs.princeton.edu/complexity/book.pdf> (access date 30.11.2018).

Received 26.02.2019

Revised 20.04.2019

Accepted 24.05.2019