

ВЛИЯНИЕ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ НА КАДАСТРОВУЮ ИНЖЕНЕРИЮ

С. А. Шавров¹, М. Джабаи², А. Фархат²

¹Белорусский государственный технологический университет, Минск;

²Американский университет культуры и образования, Ливан

Рассмотрено влияние цифровой трансформации на традиционные процессы кадастровой инженерии при использовании технологий видимых границ, комплексных кадастровых работ, блокчейна, административных обследований объектов земельных отношений без участия правообладателей. На основе этого сформулированы рекомендации по цифровой трансформации данного вида деятельности как в Беларуси, так и Ливане.

Введение

Повсеместно земельный кадастр сталкивается с существенными проблемами. Среди них несовпадающее определение границ земельных участков из-за измерений смежных границ в разное время с разной точностью, некорректный пересчет координат, ошибки кадастровых инженеров, несоответствие землепользования в натуре разрешенным видам землепользований в кадастре, отсутствие в кадастре каких-либо данных о землях, которые на самом деле находятся в пользовании, что затрудняет администрирование налогов на собственность. Следствием этого являются споры землепользователей, большие затраты времени и денег на их разрешение в судах, повторные кадастровые работы, проблемы налогообложения.

Цифровизация общества предлагает новые решения указанных проблем. Цель доклада – указать на новые технологии, сформулировать рекомендации по реинжинирингу деловых процессов кадастровых измерений в Беларуси и Ливане с их использованием.

1. Кадастровая инженерия в Беларуси и Ливане

Кадастровая инженерия применяется при создании, делении, слиянии, консолидации и переустройстве земельных участков и их принадлежностей. В Беларуси граница земельного участка, которая устанавливается с закреплением ее точек поворота межевыми знаками на местности, называется *фиксированной*, а которая по картографическим материалам – *нефиксированной*. Работы по установлению фиксированной границы земельного участка выполняются геодезическим способом, а по установлению нефиксированной границы – картометрическим. Установление фиксированной границы обеспечивает возможность последующего ее восстановления, нефиксированная граница на местности не восстанавливается.

Восстановление фиксированной границы заключается в отыскании на местности положения точек поворота ранее установленной геодезическим способом фиксированной границы и закреплении при необходимости соответствующих точек новыми межевыми знаками взамен утраченных. Восстановление нефиксированной границы не производится. В отношении таких земельных участков выполняются работы по установлению фиксированной границы. В 2016 г. в Беларуси появился термин «нормализация границ земельных участков», означающий комплекс мероприятий, осуществляемых в целях контроля за расположением границ создаваемых земельных участков, а также

устранения несоответствий между расположением границ зарегистрированных земельных участков на местности и их описанием в земельном кадастре [1, 2].

Ливан относится к странам с развивающейся экономикой, кадастровые работы (по оценкам Всемирного банка) проведены только для 55 % земельных участков, находящихся в пользовании. Они выполняются исключительно традиционными методами в поле путем полевых геодезических измерений.

2. Видимые границы

Программа развития населенных пунктов ООН «UN-Habitat» рекомендует всем странам отойти от фиксированных границ и перейти к так называемым видимым (физическим) на аэрокосмических снимках границам землепользований. Такой подход является частью более общего принципа земельного администрирования, который известен под термином Fit-For-Purpose (FFP), т. е. простое и достаточное земельное администрирование [3]. Ключевые принципы FFP: видимые (физические) границы вместо фиксированных; аэрокосмические изображения, а не полевые измерения; точность измерений в соответствии с их целями, а не техническими стандартами; простота обновлений; инклюзивное принятие решений с участием всех заинтересованных.

Подход FFP успешно применен в Руанде с участием специалистов по кадастру из Нидерландов. В результате эта страна в рейтинге «Регистрация собственности» Всемирного банка DoingBusiness-2017 переместилась на 2-е место в мире (Беларусь на 5-е, Ливан – на 102-е). Рейтинг вырос со 109-го до 2-го благодаря технологиям кадастровых работ по видимым границам. Коэффициент покрытия территории кадастровыми измерениями здесь стал равен 100 % (Беларусь – 82, Ливан – 55). Средняя стоимость кадастровых работ в расчете на один земельный участок составила шесть долл. США.

Подход FFP с использованием видимых границ в кадастровых измерениях стал применяться и в России [4]. Оказалось, что определение координат характерных точек границ (контуров) объектов недвижимости фотограмметрическими методами с использованием современных технологий дистанционного зондирования Земли, включая беспилотные летательные аппараты (БПЛА), сегодня не представляет проблемы.

Пилотные проекты показали, что среднеквадратические погрешности определения планового положения немаркированных точек границ объектов недвижимости оказались в допуске от 6,6 до 9,7 см в зависимости от высоты фотографирования 200 или 400 м, что отвечает требованиям технических стандартов. При этом использовался фотограмметрический метод монокулярных измерений по нескольким (не менее трех) перекрывающимся снимкам с использованием визуального отождествления идентичных точек по специально разработанной методике. Ученые России утверждают, что фотограмметрический метод можно использовать для определения координат точек границ и контуров объектов недвижимости для всех категорий земель при указанных высотах фотографирования.

В еще одном пилотном проекте АО «Урало-Сибирская Геоинформационная Компания» установлено, что в камеральных условиях, а не в поле можно определить координаты до 90 % характерных точек объектов недвижимости.

Концепция видимых границ в кадастровых работах формирования земельных участков для всех видов земель с целью их последующей государственной регистрации ни в Беларуси, ни в Ливане пока не принята.

3. Трехмерная кадастровая инженерия

Прогресс информационно-коммуникационных технологий ведет к трансформации 2D-кадастровой инженерии в 3D-кадастровую. Это утверждение основано на результатах работы 16-го Конгресса Международной федерации геодезистов (FIG) в 2018 г. [5]. В этом году, как никогда раньше, на конгрессе широко обсуждалась практика 3D-кадастровой инженерии, в частности на секциях «TS03C: Система земельного администрирования 3D-модели», «Лучшие практики 3D-кадастров», «TS05C: Развитие 3D-моделей для 3D-мира», «TS09E: TLS – лазерное сканирование территорий», «TS06G: 3D-отношения в управлении земельными ресурсами». При этом практика 3D-кадастровой инженерии с использованием информационных моделей зданий (BIM) и лазерного сканирования внутренних помещений INDOOR распространяется не только на землю, но и на здания и сооружения. Например, она широко применяется для формирования 3D-моделей структуры собственности в совместных домовладениях. Среди стран, развивающих такую цифровую трансформацию, Нидерланды, Греция, Швеция, Австрия, Хорватия, Португалия, Великобритания и др.

Кадастровая 3D-инженерия в Беларуси пока заметно не развивается. Аналогичная картина и в Ливане.

4. Комплексные кадастровые работы как метод нормализации границ и достижения полного покрытия территории кадастром

Под комплексными кадастровыми работами понимаются работы, которые выполняются одновременно в отношении всех расположенных на заданной территории объектов недвижимости. Можно вновь сослаться на Россию. Первые проекты комплексных кадастровых работ выполнены там в 2017 г. на основе Федерального закона № 221-ФЗ «О кадастровой деятельности». В ходе комплексных кадастровых работ массово уточняются границы земельных участков, зданий и сооружений, исправляются реестровые ошибки, формируются земельные участки, в том числе общего пользования, занятые площадями, улицами, набережными, водными объектами. Таким образом обеспечиваются важнейшие предпосылки развития территорий.

Реализация проектов комплексных кадастровых работ в Республике Тыва, а также Астраханской и Белгородской областях привела к тому, что площадь учтенных земельных участков, а следовательно, и налогооблагаемая база выросли с 2,9 до 25,4 %.

Экономический эффект комплексных кадастровых работ на основе данных с БПЛА изучен в [6]. Комплексные кадастровые работы выполнены с использованием БПЛА «ГеоСкан 101» и программы Agisoft PhotoScanPro. Экономические затраты при этом в 10 раз затрат ниже затрат на выполнение кадастровых работ с применением традиционных технологий геодезических измерений.

В Беларуси комплексные кадастровые работы не предусмотрены законодательством и не ведутся, аналогичная картина и в Ливане.

5. Блокчейн для разрешения конфликтов в отношении границ при выполнении кадастровых работ и регистрации земельных участков

В [3] подчеркивается роль инклюзивного делового процесса кадастровых работ с участием всех заинтересованных граждан и бизнеса в реализации FFP-принципа земельного администрирования. Примером практики решения этой задачи стала система, реализованная на основе блокчейн-технологий в Турции [7]. Система работает следу-

ющим образом. В сети узлов P2P системы блокчейна существует консорциум, включающий регистраторов *R*, кадастровых инженеров *C*, множество собственников земельных участков *A*, *B* и т. д. Если один из собственников (*A*) не согласен с существующим состоянием земельного регистра, то он начинает с транзакции требования изменить границу. Транзакция может включать показания свидетелей, необходимые вспомогательные документы. Собственник *B* выражает свое отношение к возникшей проблеме своей транзакцией в блокчейне. Если имеется согласие, то кадастровый инженер *C* готовит предварительное решение и в свою очередь делает транзакцию в сети блокчейна с предложениями обоим собственникам. Если все заинтересованные одобрили эту транзакцию, то в блокчейн добавляется транзакция одобрения регистратора *R*, что означает государственную регистрацию изменений объектов недвижимости. В случае возникновения спора уже исполненные транзакции не исчезают. Все незавершенные транзакции сохраняются, но при этом ничего не изменяется в состоянии земельного регистра.

Кадастровая инклюзивная e-инженерия в Беларуси пока не развивается, аналогичная картина и в Ливане.

6. Административные обследования и риск-ориентированный земельный надзор

Видимые границы и данные дистанционного зондирования Земли стали драйверами еще двух новых методологий: административных обследований объектов земельных отношений без участия правообладателей, а также риск-ориентированного земельного надзора.

Пример правовой основы административных обследований без участия правообладателей изложен в [8]. Методология заключается в исследовании состояния и способов использования объектов земельных отношений на основании информации государственных информационных систем и данных дистанционного зондирования Земли. Камеральные обследования оформляются юридически значимыми актами, которые подлежат исполнению местными органами власти.

Пример риск-ориентированного подхода к земельному надзору приведен в [9]. Суть такого подхода состоит в том, что проведение проверок соблюдения требований земельного законодательства проводится при отнесении земельных участков к определенной категории риска, в том числе на основе административных обследований.

Обе методологии обеспечивают экономию и ускорение деловых процессов управления территориями, снижение коррупции. Пока практика использования таких технологий незначительна в Беларуси и отсутствует в Ливане. В обеих странах нет достаточной правовой основы, аналогичной [8, 9].

Заключение

В Беларуси и Ливане наметились тенденции отставания в цифровой трансформации кадастровой деятельности.

Авторы рекомендуют следовать лучшей мировой практике в применении принципов ГГР земельного администрирования, предусмотрев Национальные программы выполнения комплексных кадастровых работ на всю территорию страны, включая земли общего пользования, на основе видимых границ, BIM-технологий, технологий лазерного сканирования территорий и внутренних помещений. Рекомендуется рассмотреть целесообразность организации инклюзивных кадастровых работ с использованием технологии блокчейн.

Рекомендуется пересмотреть Национальные земельные кодексы с учетом перехода к цифровой кадастровой инженерии.

Следует иметь в виду, что цифровая трансформация ведет к сокращению рабочих мест кадастровых инженеров.

Список литературы

1. О нормализации границ земельных участков [Электронный ресурс] : Приказ Государственного комитета по имуществу Республики Беларусь, 13 февр. 2017 г., № 37. – 2018. – Режим доступа: <http://www.natural-sciences.ru/ru/article/view?id=31717>. – Дата доступа: 28.07.2016.

2. О некоторых вопросах ведения единого государственного регистра недвижимого имущества, прав на него и сделок с ним [Электронный ресурс] : Постановление Государственного комитета по имуществу Республики Беларусь, 29 авг. 2016 г., № 16. – 2018. – Режим доступа: http://pravo.by/upload/docs/op/W21631498_1481576400.pdf. – Дата доступа: 28.07.2016.

3. Enermark, S. Fit-for-purpose Land Administration: Guiding Principles for Country Implementation HS/033/16E / S. Enermark, R. McLaren, C. Lemmen. – Copenhagen, 2016. – 119 p.

4. Актуальные вопросы определения координат характерных точек границ (контуров) объектов недвижимости фотограмметрическим и картограмметрическим методами // Междунар. науч.-техн. конф. «Пространственные данные как основа развития цифровой экономики России» к 239-летию основания МИИГАиК [Электронный ресурс]. – 2018. – Режим доступа: <http://www.miiigaik.ru/science/conference/miigaik-239/>. – Дата доступа: 28.07.2016.

5. International Federation of Surveyors: XVI FIG Congress 2018 «Embracing our smart world where the continents connect: enhancing the geospatial maturity of societies». Technical Program [Electronic resource]. – 2018. – Mode of access: <http://fig.net/fig2018>. – Data of access: 01.06.2018.

6. Чернышева, К. С. Выполнение комплексных кадастровых работ для уточнения местоположения границ земельных участков на основе сведений, полученных с использованием беспилотных летательных аппаратов / К. С. Чернышева, А. М. Попов // [Электронный ресурс]. – 2015. – Режим доступа: https://roscadastre.ru/html/IV_Sezd/d3_ks3_Popov.pdf. – Дата доступа: 01.06.2018.

7. Torun, A. Geodata Enabled Hierarchical Blockchain Architecture for Resolving Boundary Conflicts in Cadastre Surveys and Land Registration [Electronic resource]. – 2018. – Mode of access: <http://www.natural-sciences.ru/ru/article/view?id=31717>. – Data of access: 28.07.2016.

8. Правила проведения административного обследования объектов земельных отношений [Электронный ресурс] : Постановление Правительства Российской Федерации, 18 марта 2015 г., № 251 «Об утверждении Правил проведения административного обследования объектов земельных отношений». – Режим доступа: <http://files.stroyinf.ru/Index2/1/4293765/4293765247.htm>. – Дата доступа: 01.06.2018.

9. Положение о государственном земельном надзоре» [Электронный ресурс] : Постановление Правительства РФ, 7 авг. 2017 г., № 943. – Режим доступа: <http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102366607>. – Дата доступа: 01.06.2018.