

УДК 528.92:711

DOI: 10.33764/2411-1759-2021-26-1-110-121

ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ ГРАДОСТРОИТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Андрей Михайлович Тарарин

Московский государственный университет геодезии и картографии, 105064, г. Москва, ул. Гороховский пер., 4, кандидат технических наук, доцент кафедры земельного права и государственной регистрации недвижимости, тел. (499)322-78-00, e-mail: tammiigaik@gmail.com

Цель исследования – раскрыть особенности развития информационного обеспечения градостроительной деятельности в условиях цифровой трансформации. В статье обобщен новый материал по исследуемой теме: последние изменения Градостроительного кодекса Российской Федерации и соответствующих подзаконных актов, перспективы реализации национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации» и внедрения аддитивных технологий в строительстве. Проведен исторический анализ развития информационного обеспечения градостроительной деятельности. Особое внимание уделено созданию в субъекте Российской Федерации государственных информационных систем обеспечения градостроительной деятельности с функциями автоматизированной информационно-аналитической поддержки осуществления полномочий в области градостроительной деятельности (ГИСОГД). В результате исследования предложена схема информационного взаимодействия ГИСОГД с другими информационными системами, в том числе с Федеральной государственной информационной системой территориального планирования, Федеральной государственной информационной системой ведения Единого государственного реестра недвижимости, Федеральной информационной адресной системой, Единым государственным реестром заключений экспертизы проектной документации объектов капитального строительства и Государственной информационной системой ведения Единой электронной картографической основы по обмену пространственными данными с целью обеспечения автоматизированной поддержки осуществления полномочий в области градостроительной деятельности. Определен основной тренд цифровой трансформации градостроительной деятельности, характеризующийся переходом на предоставление комплексных услуг в сфере строительства и внедрением суперсервисов, а также распространением информационных моделей объектов капитального строительства и 3D-печати в строительстве. Даны предложения по показателям цифровой трансформации градостроительной деятельности.

Ключевые слова: государственные информационные системы, градостроительная деятельность, цифровая трансформация, суперсервисы

Введение

В рамках Федерального проекта «Цифровое государственное управление» национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации» проводятся мероприятия по цифровой трансформации государственных и муниципальных услуг. Цифровая трансформация и оптимизация государственных и муниципальных услуг включает переход на безбумажный документооборот, перевод услуг в режим online, межведомственное взаимодействие между органами власти, переход на проактивное предоставление услуг с учетом принципа комплексного подхода к решению жизненных ситуаций заявителей посредством суперсервисов [1].

Можно выделить следующие направления трансформации градостроительной деятельности [2–4]:

- формирование качественного, полного и актуального информационного ресурса в сфере градостроительства и архитектуры;
- минимизация бумажного документооборота, сокращение сроков оказания государственных и муниципальных услуг в сфере градостроительства и архитектуры, перевод услуг в режим online при условии сохранения комфортных условий оказания услуг заявителям;
- повышение инвестиционной привлекательности регионов за счет сокращения и оптимизации административных процессов при оказании государственных и муниципальных услуг в сфере градостроительства и архитектуры.

Развитие информационного обеспечения градостроительной деятельности

Анализ информационного обеспечения градостроительной деятельности на разных этапах развития градостроительного законодательства России представлен в табл. 1 [5].

Создание и ведение информационных системах обеспечения градостроительной деятельности на уровне городских округов и муниципальных районов (ИСОГД), предусмотренное с 1 июля 2006 г., так и не было реализовано в виде автоматизированных информационных систем в большинстве муниципальных образований [6–8].

Таблица 1

Этапы развития информационного обеспечения градостроительной деятельности в российском законодательстве

Этапы	Регулирование информационного обеспечения	Характеристика автоматизации
Первый этап: 1992–1998 гг. – период действия ФЗ «Об основах градостроительства в Российской Федерации»	Декларированы права граждан и юридических лиц на достоверную информацию о состоянии окружающей среды городов, других поселений и их систем	Отсутствует понятие информационной системы
Второй этап: 1998–2006 гг. – период действия Градостроительного кодекса 1998 г.	Вводятся понятия «градостроительный кадастр» и «мониторинг объектов градостроительной деятельности»	Систематизация градостроительной информации
Третий этап: 2006–2018 гг. – период действия ст. 56. Информационные системы обеспечения градостроительной деятельности Градостроительного кодекса 2004 г.	Вводится понятие информационной системы обеспечения градостроительной деятельности	Предусматривается возможность ведения автоматизированной информационной системы
Четвертый этап: с 2012 г. по настоящее время – действия ст. 57.1. Федеральная государственная информационная система территориального планирования	Вводится понятие федеральной государственной информационной системы территориального планирования	Согласование документов территориального планирования в электронном виде во ФГИС ТП
Пятый этап: с 2019 г. по настоящее время – действие ст. 56. Государственные информационные системы обеспечения градостроительной деятельности Градостроительного кодекса 2004 г.	Вводится понятие государственной информационной системы обеспечения градостроительной деятельности с функциями автоматизированной информационно-аналитической поддержки осуществления полномочий в области градостроительной деятельности (на региональном уровне)	Предусматривается возможность осуществлять подготовку, согласование, утверждение документов в информационной системе
Шестой этап: с 2019 г. по настоящее время – действие ст. 57.5. Информационная модель объекта капитального строительства Градостроительного кодекса 2004 г.	Вводится понятие информационной модели объекта капитального строительства	Использование технологий информационного моделирования (BIM-технологий) в проектировании и строительстве
Седьмой этап: с 01.12.2022 – действие части 3.1 ст. 56 Градостроительного кодекса 2004 г.	Вводится понятие государственной информационной системы обеспечения градостроительной деятельности Российской Федерации	Интеграция ИСОГД субъектов РФ, иных информационных систем через технологические интерфейсы

С 1 января 2019 г. Градостроительным кодексом РФ введено понятие государственной информационной системы обеспечения градостроительной деятельности (ГИСОГД), ведение таких систем обеспечивают уполномоченные органы исполнительной власти субъектов Российской Федерации или подведомственные им государственные бюджетные учреждения. С 1 декабря 2022 г. Градостроительным кодексом предусмотрена интегра-

ция ГИСОГД субъектов РФ посредством подключения к государственной информационной системе обеспечения градостроительной деятельности Российской Федерации через технологические интерфейсы.

Сведения ГИСОГД сгруппированы по 17 основным разделам, восемь из которых создаются на основе сведений, которые ранее содержались в ИСОГД, что показано в табл. 2.

Таблица 2

Соответствие разделов ГИСОГД и ИСОГД.
Размещение сведений ГИСОГД в сети Интернет

№ п/п	Раздел ГИСОГД	Раздел ИСОГД	Размещение в сети Интернет
1	Документы территориального планирования РФ	+	размещается во ФГИС ТП
2	Документы территориального планирования субъектов РФ	+	векторные модели и текстовые файлы
3	Документы территориального планирования муниципальных образований	+	векторные модели и текстовые файлы
4	Нормативы градостроительного проектирования	–	текстовые файлы
5	Градостроительное зонирование	+	векторные модели и текстовые файлы
6	Правила благоустройства территории	–	векторные модели и текстовые файлы
7	Планировка территории (проекты планировки и межевания)	+	векторные модели
8	Инженерные изыскания	+	не обязательно
9	Искусственные земельные участки	–	векторные модели
10	Зоны с особыми условиями использования территории	–	векторные модели
11	План наземных и подземных коммуникаций	–	не обязательно
12	Резервирование земель и изъятие земельных участков	+	не обязательно
13	Дела о застроенных или подлежащих застройке земельных участках	+	векторные модели, в части сведений, содержащихся в разрешении на строительство и ввод в эксплуатацию, разрешениях на условно разрешенный вид использования, разрешениях на отклонения от предельных параметров строительства, соглашениях и решении об установлении сервитута
14	Программы реализации документов территориального планирования	–	не обязательно
15	Особо охраняемые природные территории	–	векторные модели
16	Лесничества	–	векторные модели
17	Информационные модели объектов капитального строительства	–	не обязательно

Важно, что постановлением Правительства Российской Федерации от 13.03.2020 № 279 «Об информационном обеспечении градостроительной деятельности» установлен широкий перечень сведений, документов, материалов, доступ к которым осуществляется с использованием официальных сайтов в сети Интернет в виде текстовых документов и векторных моделей с возможностью просмотра характеристик объектов для ознакомления всем заинтересованным лицам без взимания платы (см. табл. 2). Однако механизм создания и актуализации векторных моделей не регламентируется. Формат доступа должен обеспечивать просмотр векторных моделей (карт) в интернет-браузере, просмотр характеристик объектов, включая информацию о местоположении, в том числе представленную с использованием координат, а также сохранение просматриваемой информации в формате pdf. Данная норма должна стать драйвером развития региональных геопорталов и инфраструктуры пространственных данных [9, 10].

Кроме значительного расширения состава сведений и введения обязанности размещения указанных выше сведений в сети Интернет, ключевым преобразованием ИСОГД в ГИСОГД является законодательное закрепление возможности создания ГИСОГД с функциями автоматизированной информационно-аналитической поддержки осуществления полномочий в области градостроительной деятельности. В соответствии с частью 7.1 ст. 56 Градостроительного кодекса РФ такая ГИСОГД должна обеспечивать подготовку, согласование, утверждение следующих документов:

- правила землепользования и застройки;
- проект планировки территории;
- проект межевания территории;
- градостроительный план земельного участка (ГПЗУ);
- разрешение на отклонение от предельных параметров;
- разрешение на условно разрешенный вид использования;
- разрешение на строительство объекта капитального строительства;
- заключение органа государственного строительного надзора;
- разрешение на ввод объекта капитального строительства в эксплуатацию.

Также целесообразно обеспечить подготовку, согласование, утверждение других документов, не указанных выше, например, схем расположения земельного участка на кадастровом плане территории.

Для обеспечения автоматизации процессов подготовки, согласования и утверждения указанных выше документов требуется постоянная актуализация документов, содержащихся в ГИСОГД. В части графических документов необходимо ведение дежурных планов градостроительной информации, например, дежурный топографический план, дежурный план красных линий и др. Для актуализации графических документов – ведения дежурных планов градостроительной информации – необходимо использовать геоинформационную систему [11–13].

В соответствии со ст. 56 Градостроительного кодекса РФ картографической основой государственных информационных систем обеспечения градостроительной деятельности является картографическая основа Единого государственного реестра недвижимости. Статьей 6 Федерального закона от 13.07.2015 № 218-ФЗ «О государственной регистрации недвижимости» установлено, что картографической основой единого государственного реестра недвижимости является единая электронная картографическая основа, создаваемая в соответствии с законодательством о геодезии и картографии.

Информационное взаимодействие ГИСОГД с другими информационными системами

Для организации эффективной работы необходимо обеспечить информационное взаимодействие ГИСОГД с другими информационными системами:

- Единая информационная система жилищного строительства (ЕИСЖС);
- Единый портал государственных услуг (ЕПГУ);
- Государственная информационная система о государственных и муниципальных платежах (ГИС ГМП);
- Федеральный фонд пространственных данных (ФФПД);
- Региональный фонд пространственных данных (РФПД);

- Федеральный фонд данных дистанционного зондирования Земли из космоса (ФФДДЗЗ из космоса);
- Государственная информационная система ведения Единой электронной картографической основы (ГИС ЕЭКО);
- Федеральная государственная информационная система территориального планирования (ФГИС ТП);
- Федеральная государственная информационная система ведения Единого государственного

реестра недвижимости (ФГИС ЕГРН);

– Федеральная информационная адресная система (ФИАС);

– Единый государственный реестр заключений экспертизы проектной документации объектов капитального строительства (ЕГРЗ).

Схема информационного взаимодействия ГИСОГД с указанными информационными системами представлена на рис. 1.

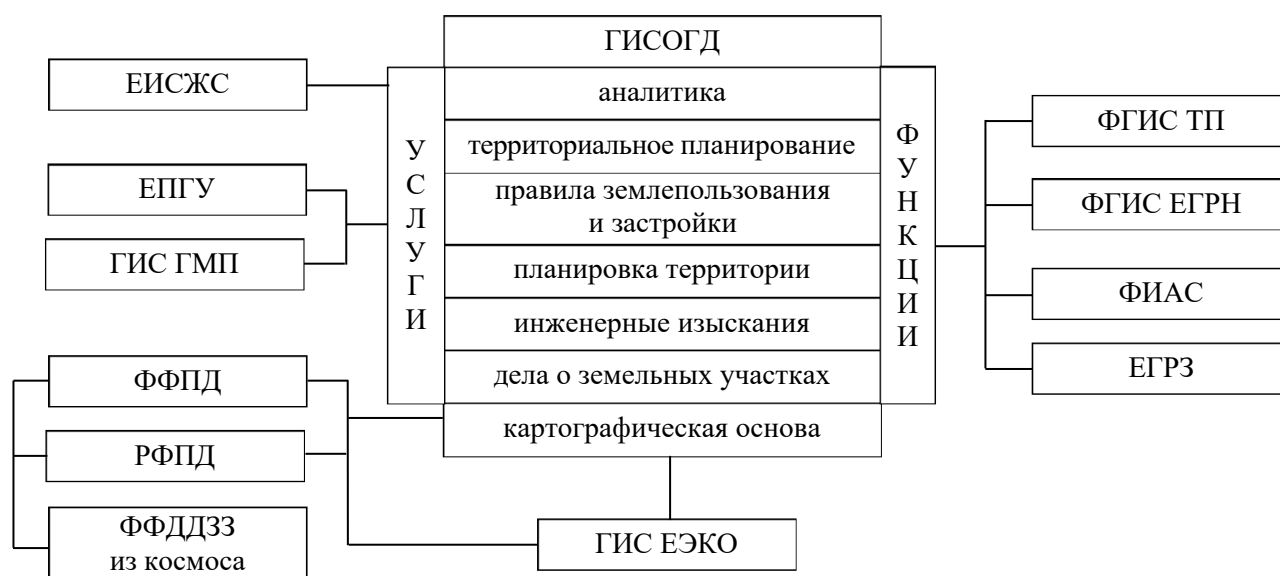


Рис. 1. Схема информационного взаимодействия ГИСОГД с другими информационными системами

ЕИСЖС обеспечивает электронное взаимодействие между застройщиками и государственными органами, а также формирование аналитической информации о рынке жилищного строительства.

ЕПГУ и ГИС ГМП обеспечивают оказание услуг в электронном виде.

Важной составляющей является организация обмена пространственными данными с целью обеспечения автоматизированной поддержки осуществления полномочий в области градостроительной деятельности. Наиболее востребованными являются сведения ЕГРН [14, 15].

Первичные данные, получаемые с космических аппаратов, размещаемые в ФФДДЗЗ из космоса, как правило, не используются в градостроительной деятельности. На основе

этих данных по заказу Росреестра и органов исполнительной власти субъектов РФ могут быть изготовлены ортофотопланы, которые затем размещаются соответственно в ФФПД и РФПД. Затем эти материалы могут быть использованы для обновления ЕЭКО и картографической основы ГИСОГД. Использование ортофотопланов в качестве картографической основы дает объективную информацию о территории, что важно при решении градостроительных и земельных вопросов [16].

Посредством ФГИС ТП производится согласование градостроительной документации. Важно наладить межсистемное взаимодействие информационных систем, которое бы исключало дублирование работ по размещению сведений в ГИСОГД и ФГИС ТП и обеспечивало идентичность размещаемой

градостроительной документации в указанных системах.

Сведения ЕГРН необходимы для подготовки правил землепользования и застройки, проектов планировки и межевания территории, градостроительных планов земельных участков, поэтому важно обеспечить взаимодействие ГИСОГД с ФГИС ЕГРН. Также целесообразно предусмотреть межсистемное взаимодействие ГИСОГД и ФГИС ЕГРН, позволяющее исключить дублирование работ по размещению сведений о границах населенных пунктов, территориальных зон, зон с особыми условиями использования территорий и др. [17, 18].

ФИАС содержит достоверную единообразную и структурированную адресную информацию на территорию Российской Федерации, использование которой необходимо при подготовке документов в ГИСОГД, в том числе возможно ведение адресных планов.

ЕГРЗ обеспечивает получение достоверной электронной копии проектной документации и заключений экспертизы.

В перспективе планируется интеграция ГИСОГД субъектов РФ на базе Государственной информационной системы обеспечения

градостроительной деятельности Российской Федерации (ГИСОГД РФ) через технологические интерфейсы.

Межсистемное взаимодействие ГИСОГД, ЕГРЗ и ФГИС ЕГРН при согласовании, утверждении и использовании проектной документации

Важно предусмотреть использование идентичной проектной документации на всех этапах подготовки разрешительной документации и образовании объекта капитального строительства (рис. 2):

- 1) экспертиза проектной документации;
- 2) разрешения на строительство;
- 3) заключение органа государственного строительного надзора (в случае, если предусмотрено осуществление государственного строительного надзора) о соответствии построенного, реконструированного объекта капитального строительства требованиям проектной документации;
- 4) разрешение на ввод в эксплуатацию (включая технический план объекта капитального строительства).

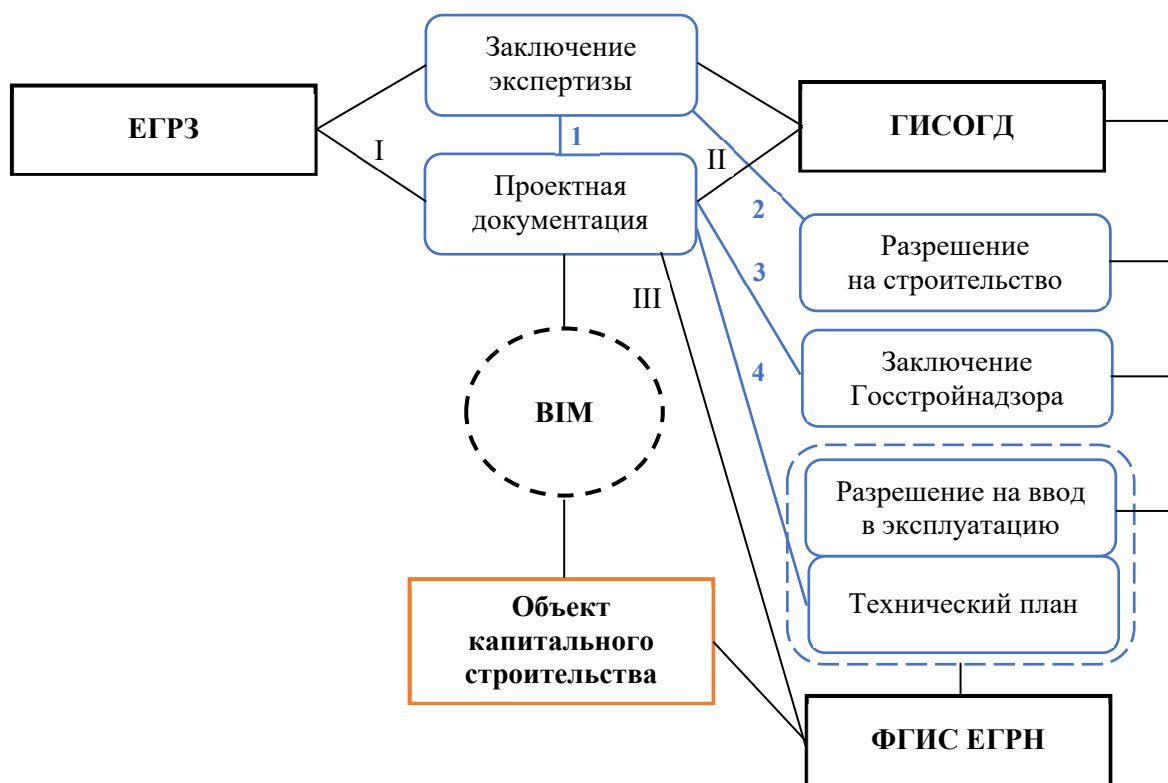


Рис. 2. Использование проектной документации при подготовке разрешительных документов и образовании объекта капитального строительства

Таким образом, проектная документация размещается в трех информационных системах (рис. 2):

I. ЕГРЗ при экспертизе проектной документации.

II. ГИСОГД при размещении разрешений на строительство и ввод в эксплуатацию.

III. ФГИС ЕГРН при государственном кадастровом учете с целью проверки технических планов на соответствие проектной документации.

В настоящее время нередко возникают случаи, когда на каждом этапе в проектную документацию вносятся изменения. Для исключения таких ситуаций необходимо предусмотреть межсистемное взаимодействие, при котором обмен между информационными системами проектной документацией и сведениями о ней происходил бы посредством технологических сервисов, а ее размещение и при необходимости актуализация были бы возможны только в одной информационной системе – ЕГРЗ.

Информационные модели объекта капитального строительства

Описанный выше подход особенно важен при реализации информационных моделей объектов капитального строительства, так как они должны использоваться не только на этапе проектирования, но и далее на этапах строительства и эксплуатации. Здесь также важно обратить внимание и предусмотреть соответствующие нормативно-правовые механизмы обеспечения идентичности параметров объекта капитального строительства в ЕГРН и информационной модели на протяжении всего жизненного цикла после образования объекта недвижимости.

Экономически выгодным оказывается применение комбинированных BIM- и ГИС-технологий в строительной отрасли [19]. Перспективным направлением является интеграция BIM-моделей в существующую ситуацию – муниципальные геоинформационные системы и 3D-модели городов, особенно это важно для учета инженерных коммуникаций, а также пространственного и визуального анализа характеристик будущих архитектур-

ных объектов, их соответствия сложившемуся архитектурному облику и контролю соблюдения высотного регламента.

Развитие BIM-технологий в перспективе позволит перейти к созданию нового класса информационных моделей со свойствами цифровых двойников [20].

Аддитивные технологии в строительстве

Создание информационных моделей объектов капитального строительства в виде 3D-моделей позволяет эффективно применять аддитивные технологии в строительстве – 3D-печать. Сущность данного метода заключается в нанесении строительной смеси слоями друг на друга. Строительные 3D-принтеры позволяют печатать как стройматериалы, отдельные конструкции, так и здания целиком.

Основные преимущества 3D-печати в строительстве [20–22]:

- высокая скорость и точность строительства;
- снижение отходов в строительстве на 30–60 % и соответственно повышение экологичности;
- сокращение времени производства строительных работ от 50 до 70 % и соответственно стоимости рабочей силы;
- повышение безопасности труда рабочих;
- гибкость дизайна.

Существуют проблемные вопросы использования технологии 3D-печати [22]: отсутствие достаточной нормативной базы и требований к необходимой строительной смеси, высокая стоимость оборудования, повышенные требования к строительной площадке, ограничения, связанные с размерами принтера и временем года.

Исключение человеческого фактора и высокая точность при использовании аддитивных технологий в строительстве позволяет ставить вопрос об оптимизации кадастровых работ при подготовке технических планов на таких объектах, это направление является перспективным для дальнейших исследований.

Цифровая трансформация государственных услуг в суперсервисы

Важным направлением цифровой трансформации является перевод государственных и муниципальных услуг в электронный вид [23]. В соответствии с частью 10 ст. 51 Градостроительного кодекса Российской Федерации высшим исполнительным органом государственной власти субъекта Российской Федерации могут быть установлены случаи, в которых выдача разрешений на строительство и представление документов, необходимых для его получения, в том числе ГПЗУ, осуществляются исключительно в электронной форме. В соответствии с пунктом 7 направления II «Градостроительная деятельность и территориальное планирование» плана мероприятий «Трансформация делового климата», утвержденного распоряжением Правительства РФ от 17.01.2019 № 20-р (ред. от 10.08.2019) Правительство Москвы подготовило предложения по реализации в Москве пилотного проекта по предоставлению комплексных услуг в сфере строительства в электронной форме в целях упрощения реализации инвестиционно-строительных проектов с использованием цифровых технологий для автоматизации проверки документов, расчета уровня риска инвестиционно-строительных проектов, формирования плана проверок.

Переход на предоставление комплексных услуг в сфере строительства является стратегическим направлением цифровой трансформации градостроительной деятельности. Реализация данного подхода предполагает:

- сокращение количества обращений застройщика за услугами и согласующих органов;
- сокращение общего срока административных процедур;
- формирование согласованной позиции органов власти по вопросам реализации инвестиционного проекта в рамках единого (интегрированного) цифрового пространства;
- оказание услуг в проактивном режиме.

Передовые зарубежные практики регулирования строительства показывают, что количество административных процедур, их про-

должительность и количество участвующих органов власти от двух до шести раз меньше, чем в Москве.

В Берлине, Сингапуре, Тбилиси, Сиднее применяется принцип «одного окна» для получения исчерпывающей и достоверной информации, позволяющей оценить возможности, условия и ограничения развития территорий.

Планируется создание геоинформационной системы, позволяющей в режиме реального времени на 3D-модели отображать местоположение точек подключения к сетям инженерно-технического обеспечения и наличие свободной мощности в каждой точке.

Опыт Франции в сфере информационного обеспечения градостроительства позволяет создать инструмент моделирования и управления процессами пространственного развития на основе мониторинга системы показателей и консолидированной научно-информационной базы [24].

В рамках Федерального проекта «Цифровое государственное управление» национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации» также предусмотрена оптимизация государственных услуг, предусматривающих комплексное решение жизненных ситуаций граждан и бизнеса (далее – суперсервисы). За Минстроем России закреплена реализация следующих суперсервисов: земля под строительство онлайн и цифровое строительство. Предполагается, что указанные суперсервисы позволят осуществить выбор земельного участка, заключение договора аренды на его предоставление для целей строительства, обеспечение проектирования, экспертизы, строительства и последующей регистрации объекта недвижимости.

В качестве показателей цифровой трансформации градостроительной деятельности можно предложить следующие:

- доля государственных и муниципальных услуг в сфере градостроительства и архитектуры, оказываемых в электронном виде;
- доля документов, формируемых в автоматическом режиме в ГИСОГД;
- сокращение количества административных процедур;
- сокращение продолжительности административных процедур;

– сокращение количества участвующих в предоставлении услуг органов власти.

Заключение

Цифровая трансформация затронула все направления градостроительной деятельности. В сферах градостроительного планирования это перевод всех информационных ресурсов в электронный вид, централизация информационных систем, совершенствование межведомственного и межсистемного взаимодействия, обеспечение публичности градостроительной информации посредством размещения во ФГИС ТП и публичных подсистемах ГИСОГД. Это позволит создать цифровую информационную модель управления развитием

территорий. При этом особое внимание необходимо обратить на стандартизацию документов и требований к пространственным данным, которые в них содержатся [25, 26]. Реализация цифровой трансформации позволит сократить затраты как заявителей, так и органов власти, оказывающих соответствующие услуги [1]. В результате внедрения современных технологий информационного моделирования объектов капитального строительства и 3D-печати выстраивается цифровое взаимодействие между градостроительным планированием и архитектурно-строительным проектированием, строительством и эксплуатацией зданий и сооружений. Это позволяет значительно сократить сроки проектирования и строительства, а также снизить затраты.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Двинских Д. Ю., Дмитриева Н. Е., Жулин А. Б. и др. Цифровая трансформация государственного управления: мифы и реальность ; под общ. ред. Н. Е. Дмитриевой ; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». – М. : Изд. дом Высшей школы экономики, 2019. – 43 с.
2. Береговских А. Н. Информационно-аналитическая система управления развитием территорий (ИАС УГРТ). Исследование. Концепция. – Омск, 2011. – 178 с.
3. Береговских А. Н. Трансформация системы управления в градостроительстве как важнейшая мера обеспечения прорыва социально-экономического развития России // Фундаментальные, поисковые и прикладные исследования Российской академии архитектуры и строительных наук по научному обеспечению развития архитектуры, градостроительства и строительной отрасли Российской Федерации в 2018 году : сборник научных трудов РААСН. – М. : Российская академия архитектуры и строительных наук, 2019. – С. 206–213.
4. Галкина Е. В. Возможности повышения эффективности градостроительной деятельности путем внедрения информационных технологий // Экономика и предпринимательство. – 2017. – № 5-2 (82). – С. 1046–1051.
5. Тарарин А. М., Карандеева М. В., Сухарева О. А. Информационное обеспечение градостроительной деятельности : учеб. пособие для вузов. – Нижний Новгород : ННГАСУ, 2013. – 92 с.
6. Беляев В. Л., Дорофеев М. В. Тенденции, проблемы и перспективы развития информационного обеспечения градостроительного освоения подземного пространства // Великие реки 2018 : труды научного конгресса 20-го Международного научно-промышленного форума. – Нижний Новгород : ННГАСУ, 2018. – С. 367–371.
7. Тарарин А. М. О «жизнеспособности» ИС ОГД муниципальных образований // Управление развитием территории. – 2010. – № 1. – С. 72–75.
8. Хаметов Т. И. Информационная система управления объектами градостроительства // Образование и наука в современном мире. Инновации. – 2016. – № 6-2. – С. 291–300.
9. Чечин А. В. Концептуальные основы региональной геоинформационной системы // Великие реки 2019 : труды научного конгресса 21-го Международного научно-промышленного форума: в 3-х томах. – Нижний Новгород : ННГАСУ, 2019. – С. 316–317.
10. Шевин А. В. Геопорталы как базовые элементы инфраструктуры пространственных данных: анализ текущего состояния вопроса в России // Вестник СГУГиТ. – 2016. – Вып. 3 (35). – С. 102–109.
11. Жуховицкий Г. М., Карпов А. А. Повышение эффективности градостроительной деятельности в результате развития системы ведения дежурных планов застроенных территорий // Вестник МГСУ. – 2016. – № 2. – С. 186–193.
12. Журкин И. Г., Шайгура С. В. Геоинформационные системы. – М. : Кудиц-пресс, 2009. – 272 с.

13. Трутнев Э. К., Сафарова М. Д. Градорегулирование в условиях рыночной экономики. – М. : Изд-во «Дело» АНХ, 2009. – 368 с.
14. Камынина Н. Р. Планирование и развитие городских территорий // Вестник СГУГиТ. – 2016. – Вып. 4 (36). – С. 184–191.
15. А. Н. Бешенцев, Е. Э. Куклина, К. И. Калашников, Н. Д. Балданов Мониторинг урбанизированной территории: методы, технологии, результаты // Вестник СГУГиТ. – 2020. – Вып. 2 (25). – С. 169–182.
16. Камынина Н. Р., Портнов А. М., Челнокова Н. В., Тарарин А. М. Актуальные вопросы использования данных дистанционного зондирования Земли при защите прав на землю и рассмотрении земельных споров // Сб. матер. Международных научно-практических конференций «Конституционные основы правового регулирования экологических отношений: от идей к реализации к 25-летию Конституции Российской Федерации» и «Соотношение видов юридической ответственности в экологической сфере». – М. : МИИГАиК, 2019. – С. 107–113.
17. Казанцев Н. Н. Концепция и методы анализа «плохих» пространственных данных как основа геоинформационных проектов с высокой экономической эффективностью // Материалы Всероссийской научной конференции «Международный год карт в России: объединяя пространство и время». – М. : Географический факультет МГУ им. М. В. Ломоносова, 2016. – С. 112–113.
18. Камынина Н. Р. Пространственные данные в системе кадастра в Российской Федерации // Инновационное развитие. – 2016. – № 4 (4). – С. 24–28.
19. Куприяновский В. П., Синягов С. А., Намиот Д. Е., Куприяновская Ю. В. Экономические выгоды применения комбинированных моделей ВМ-ГИС в строительной отрасли. Обзор состояния в мире // International Journal of Open Information Technologies. – 2016. – Т. 4, № 5. – С. 14–25.
20. Прохоров А., Лысачев М. Цифровой двойник. Анализ, тренды, мировой опыт. Издание первое, исправленное и дополненное. – М. : ООО «АльянсПринт», 2020. – 401 с., ил.
21. Микова М. Н., Безгоднов М. А. Технология использования 3D-печати в строительстве // Master's Journal. – 2020. – № 1. – С. 156–160.
22. Лунева Д. А., Кожевникова Е. О., Калошина С. В. Применение 3D-печати в строительстве и перспективы ее развития // Вестник Пермского национального исследовательского политехнического университета. Строительство и архитектура. – 2017. – Т. 8, № 1. – С. 90–101.
23. Шавров С. А. Земельное администрирование и управление территориями в цифровой экономике. – Минск : Медисон, 2019. – 294 с.
24. Ломакина Д. Ю. Информационное обеспечение градостроительства во Франции // Architecture and Modern Information Technologies. – 2010. – № 3 (12).
25. Беляев В. Л., Тарарин А. М. Пространственные данные в градостроительной деятельности // Геодезия и картография. – 2020. – № 11. – С. 29–39.
26. Карпик А. П. Анализ состояния и проблемы геоинформационного обеспечения территорий // Изв. вузов. Геодезия и аэрофотосъемка. – 2014. – № 4. – С. 3–7.

Получено 08.07.2020

© А. М. Тарарин, 2021

DIGITAL TRANSFORMATION OF URBAN PLANNING

Andrey M. Tararin

Moscow State University of Geodesy and Cartography, 4, Gorokhovskiy Pereulok, Moscow, Russia, 105064, Ph. D., Associate Professor, Department of Land Law and State Registration of Rights, phone: (499)322-78-00, email: tammiigaik@gmail.com

The purpose of the study is to reveal the features of the development of information support for urban planning in the context of digital transformation. The article summarizes new material on the topic under study: the latest amendments to the Urban Planning Code of the Russian Federation and relevant by-laws, prospects for the implementation of the national program "Digital Economy of the Russian Federation". The study provides a historical analysis of the development of information support for urban planning. Particular attention is paid to the creation in the subject of the Russian Federation of state information systems for ensuring urban

planning with the functions of automated information and analytical support for the exercise of powers in the field of urban development (GISFUD) and the role of GIS technologies in its implementation. As a result of the study, there was proposed a scheme of information interaction between GISFUD and other information systems, including the Federal State Information System of Territorial Planning, the Federal State Information System for maintaining the Unified State Register of Real Estate, the Federal Information Address System, and the Unified State Register of expert conclusions for design documentation of capital construction facilities and the State Information System for maintaining a Unified Electronic Cartographic Basis for the exchange of spatial data in order to provide automated support for the exercise of powers in the field of urban planning. The article defines the main trend of the digital transformation of urban planning activities, characterized by the transition to the provision of integrated services in the construction industry and the introduction of super services, as well as by the distribution of information models of capital construction facilities and 3D printing in construction. It gives recommendations for digital transformation parameters in urban planning.

Keywords: state information systems, urban planning, digital transformation, super services

REFERENCES

1. Dvinsky, D. Yu., Dmitrieva, N. E., Zhulin, A. B., & etc. (2019). *Tsifrovaya transformatsiya gosudarstvennogo upravleniya: mify i real'nost'* [Digital transformation of public administration: myths and reality]. N. E. Dmitrieva (Ed.). Moscow: Higher School of Economics Publ., 43 p. [in Russian].
2. Beregovsky, A.N. (2011). *Informatsionno-analiticheskaya sistema upravleniya razvitiem territoriy (IAS UGRT). Issledovanie. Kontseptsiya* [Information and analytical system for managing the development of territories (IAS UGRT). Study. Concept]. Omsk, 178 p. [in Russian].
3. Beregovsky, A. N. (2019). The transformation of the management system in urban planning as the most important measure to ensure a breakthrough in the socio-economic development of Russia. In *Sbornik nauchnykh trudov: Fundamentalnye poiskovye i prikladnye issledovaniya rossijskoj akademii arhitektury i stroitelnykh nauk po nauchnomu obespecheniyu razvitiya arhitektury gradostroitelstva i stroitelnoj otrasli rossijskoj federacii v 2018 godu* [Collection of Scientific Works: Fundamental, Exploratory and Applied Research of the Russian Academy of Architecture and Building Sciences on the Scientific Support for the Development of Architecture, Urban Planning and the Construction Industry of the Russian Federation in 2018] (pp. 206–213). Moscow: Russian Academy of Architecture and Construction Sciences Publ. [in Russian].
4. Galkina, E. V. (2017). Opportunities for increasing the efficiency of urban development by implementing information technology. *Ehkonomika i predprinimatelstvo* [Economics and Entrepreneurship], 5-2(82), 1046–1051 [in Russian].
5. Tararin, A. M., Karandeeva, M. V., & Sukharev, O. A. (2013). *Informatsionnoe obespechenie gradostroitel'noy deyatel'nosti* [Information support for urban planning]. Nizhny Novgorod: NNSAGU Publ., 92 p. [in Russian].
6. Belyaev, V. L., & Dorofeev, M. V. (2018). Trends, problems and prospects for the development of information support for urban development of the underground space. In *Sbornik trudov nauchnogo kongressa 20 go mezhdunarodnogo nauchno promyshlennogo foruma Velikie Reki 2018* [Proceedings of the Scientific Congress of the 20th International Scientific and Industrial Forum: Great Rivers 2018] (pp. 367–371). Nizhny Novgorod: NNSAGU Publ. [in Russian].
7. Tararin, A. M. (2010). On the "vitality" of the ISOGD of municipalities. *Upravlenie razvitiem territorii* [Management of the Development of the Territory], 1, 72–75 [in Russian].
8. Khametov, T. I. (2016). Urban Planning Management Information System. *Obrazovanie i nauka v sovremennom mire innovacii* [Education and Science in the Modern World. Innovation], 6-2, 291–300 [in Russian].
9. Chechin, A. V. (2019). Conceptual foundations of a regional geographic information system. In *Sbornik trudov nauchnogo kongressa 21 go mezhdunarodnogo nauchno promyshlennogo foruma: Velikie Reki 2019* [Proceedings of the Scientific Congress of the 21th International Scientific and Industrial Forum: Great Rivers 2019] (pp. 316–317). Nizhny Novgorod: NNSAGU Publ. [in Russian].
10. Shevin, A. V. (2016). Geoportals as basic elements of the spatial data infrastructure: analysis of the current state of the issue in Russia. *Vestnik SGUGiT* [Vestnik SSUGT], 3(35), 102–109 [in Russian].

11. Zhukhovitsky, G. M., & Karpov, A. A. (2016). Improving the efficiency of urban development as a result of the development of a system of conducting on-duty plans for built-up territories. *Vestnik MGSU [Vestnik MGSU]*, 2, 186–193 [in Russian].
12. Zhurkin I. G., & Shaitura, S. V. (2009). *Geoinformatsionnye sistemy [Geoinformation systems]*. Moscow: Kudits-Press, 272 p. [in Russian].
13. Trutnev, E. K., & Safarova, M. D. (2009). *Gradoregulirovanie v usloviyakh rynochnoy ekonomiki [City regulation in a market economy]*. Moscow: "Delo" ANKh Publ., 368 p. [in Russian].
14. Kamynina, N. R. (2016). Planning and development of urban areas. *Vestnik SGUGiT [Vestnik SSUGT]*, 4(36), 184–191 [in Russian].
15. Beshentsev, A. N., Kuklina, E. E., Kalashnikov, K. I., & Baldanov, N. D. (2020). Monitoring of the urbanized territory: methods, technologies, results. *Vestnik SGUGiT [Vestnik SSUGT]*, 2(25), 169–182 [in Russian].
16. Kamynina, N. R., Portnov, A. M., Chelnokova, N. V., & Tararin, A. M. (2019). Actual issues of using the data of remote sensing of the Earth when protecting land rights and considering land disputes. In *Sbornik materialov Mezhdunarodnykh nauchno-prakticheskikh konferentsiy "Konstitutsionnye osnovy pravovogo regulirovaniya ekologicheskikh otnosheniy: ot idey k realizatsii k 25-letiyu Konstitutsii Rossiyskoy Federatsii" i "Sootnoshenie vidov yuridicheskoy otvetstvennosti v ekologicheskoy sfere" [Proceedings of International Scientific and Practical Conferences "The Constitutional Foundations of the Legal Regulation of Environmental Relations: from Ideas to Implementation on the 25th Anniversary of the Constitution of the Russian Federation" and "Correlation of Types of Legal Responsibility in the Environmental Sphere"]* (pp. 107–113. Moscow: MIIGAiK Publ. [in Russian].
17. Kazantsev, N. N. (2016). The concept and methods of analyzing "bad" spatial data as the basis of geoinformation projects with high economic efficiency. In *Sbornik materialov Vserossiyskoy nauchnoy konferentsii "Mezhdunarodnyy god kart v Rossii: ob "edinyaya prostranstvo i vremya" [Proceedings of the All-Russian Scientific Conference "International Year of Maps in Russia: Combining Space and Time"]* (pp. 112–113). Moscow: Faculty of Geography, Moscow State University M. V. Lomonosov Publ. [in Russian].
18. Kamynina, N. R. (2016). Spatial data in the cadastre system in the Russian Federation. *Innovacionnoe razvitie [Innovative Development]*, 4(4), 24–28 [in Russian].
19. Chuprynousky, V. P. Sinyakov, S. A., Namiot, D. E., & Kupriyanovskaya, J. V. (2016). Economic benefits of using combined BIM-GIS models in the construction industry. Review of the state of the world. *International Journal of Open Information Technologies*, 4(5), 14–25 [in Russian].
20. Prokhorov, A., & Lysachev, M. (2020). *Tsifrovoy dvoynik. Analiz, trendy, mirovoy opyt. Izdanie pervoe, ispravlennoe i dopolnennoe [Digital double. Analysis, trends, world experience. First edition, corrected and supplemented]*. Moscow: OOO "Al'yansPrint" Publ., 401 p. [in Russian].
21. Mikova M. N., Bezgodov M. A. (2020). Technology of using 3D printing in construction. *Master's Journal*, 1, 156–160 [in Russian].
22. Luneva, D. A., Kozhevnikova, E. O., & Kaloshina, S. V. (2017). Application of 3D printing in construction and prospects for its development. *Vestnik Permskogo natsional'nogo issledovatel'-skogo politekhnicheskogo universiteta. Stroitel'stvo i arkhitektura [Bulletin of the Perm National Research Polytechnic University. Construction and Architecture]*, 8(1), 90–101 [in Russian].
23. Shavrov, S. A. (2019). *Zemel'noe administrirovanie i upravlenie territoriyami v tsifrovoy ekonomike [Land administration and territory management in the digital economy]*. Minsk: Madison Publ., 294 p. [in Russian].
24. Lomakina, D. Yu. (2010). Urban planning information support in France. *Architecture and Modern Information Technologies*, No. 3(12) [in Russian].
25. Belyaev, V. L. & Tararin, A. M. (2020). On some issues of using spatial data in urban planning. *Geodeziya i kartografiya [Geodesy and Cartography]*, 81(8) [in Russian].
26. Karpik, A. P. (2014). Current state and problems of territories GIS support. *Izvestiya vuzov. Geodeziya i aehrofotos"emka [Izvestiya Vuzov. Geodesy and Aerophotography]*, 4, 3–7 [in Russian].

Received 08.07.2020

© A. M. Tararin, 2021