

УДК 347.214.2

DOI 10.33764/2411-1759-2024-29-1-118-126

Сбор и обработка кадастровой информации в сфере управления недвижимым имуществом

Л. А. Максименко^{1*}

¹ Сибирский государственный университет геосистем и технологий, г. Новосибирск,
Российская Федерация

* e-mail: maksimenko_la@mail.ru

Аннотация. Современные тренды цифровизации и автоматизации выдвигают дополнительные требования в области обработки информации, что особенно актуально в сфере управления недвижимым имуществом. Кадастровая деятельность включает в себя учет и оценку объектов недвижимости, а также регистрацию прав на них, является важным инструментом управления недвижимостью. В статье показано, что информация и информационные технологии в значительной мере повлияли на развитие кадастра в РФ, появились возможности актуализации сведений об объектах недвижимости на базе использования современных систем искусственного интеллекта. Целью работы является исследование и выбор эффективного способа представления данных о кадастровой деятельности в удобном для пользователей формате, на основе современных программ. Практическая значимость работы основывается на возможности применения полученных в ходе исследования рекомендаций построения интерактивных отчетов для отображения кадастровой информации. При выполнении работы были решены следующие задачи: определены признаки кадастровой информации; сформировано представление об использовании современных информационных технологий, в том числе и технологий искусственного интеллекта, при решении задач ведения государственного кадастра недвижимости; определены источники кадастровой информации; рассмотрены BI-инструменты визуализации данных для создания интерактивных отчетов, с которыми работают потребители.

Ключевые слова: кадастр, кадастровая информация, интеллектуальная система, интеллектуальный анализ, интерактивный отчет, искусственный интеллект, dataset, дашборд, дашбординг, визуализация, BI-инструменты, Power BI Desktop, аналитик, аудит, база знаний, инженерия знаний

Введение

Визуализация данных как широко известный и распространенный процесс представления информации в графической форме, значительно облегчает понимание, повышает качество анализа данных и принятие решений. Источником информации для принятия взвешенных решений в сфере управления объектами недвижимости может служить информация из электронных архивов открытого доступа сети Интернет. Опубликованные электронные отчеты чаще всего содержат большие объемы информации в виде текстовых файлов форматов *.doc, *.docx, *.txt и др., из которых могут быть извлечены сведения о характеристиках объектов недвижимости. Анализ и визуализация подобной информации в динамике их изменений и в удобной для пользователей форме привлекает внимание собственников и риелторов, юристов и ка-

дастровых инженеров, судебных экспертов и других специалистов по недвижимости. В настоящее время существует множество технологий для анализа и визуализации данных. Для качественной визуализации требуется не только их тщательная подготовка, но и понимание целей и методов проектирования, выбора инструментария для отображения информации. Одной из самых быстроразвивающихся является технология интеллектуального анализа (BI-технология, Business Intelligence). Актуальность работы обусловлена недостаточной разработанностью применения BI-технологии в сфере обработки кадастровой и градостроительной информации.

Визуализация может быть в виде диаграмм, графиков, карт и других визуальных элементов, которые способствуют определению закономерностей и тенденций в данных. Визуализация данных является важным инструментом для изучения и объяснения слож-

ной информации и широко используется в различных областях науки и техники, неотъемлемая часть отображения бизнес-процессов и т. д. Эффективная визуализация данных требует более тщательного рассмотрения потенциальных потребителей, постановки целей визуализации и представляемых данных, а также принципов и методов проектирования, используемых для ее создания. Относительно новым способом работы с большими объемами информации является дашбординг, появлению которого способствовало интенсивное развитие средств вычислительной техники и программного обеспечения.

Методы и материалы

Как было отмечено выше, визуализация данных и дашборды являются важными инструментами для понимания и передачи данных, при подготовке которых необходимо учитывать несколько проблем, таких как выбор визуализации, решение проблем качества данных, обеспечение безопасности и конфиденциальности данных, удобство для пользователя, управление сложностью данных [1]. Эффективная визуализация данных и дашбординг требуют тщательного планирования, внимания к деталям и глубокого понимания представляемых данных и потребностей пользователя. Существует множество различных типов визуализации данных [2]. Несколько наиболее распространенных примеров визуализации: линейная диаграмма отображает данные в виде ряда точек, соединенных линиями, обычно используется для отображения тенденций во времени; гистограмма отображает данные в виде ряда столбцов разной высоты или длины, используется для сравнения различных категорий данных; круговая диаграмма отображает данные в виде серии секторов круга, каждый сектор представляет собой часть целого; точечная диаграмма отображает данные в виде ряда точек в двумерной системе координат, используется для отображения взаимосвязи между двумя переменными; тепловая карта представляет данные в виде цветов на сетке, используется для отображения распределения или плотности данных в географической или другой про-

странственной области; дерево данных – для отображения относительных размеров различных категорий внутри более крупной категории. Выбор визуализации зависит от представляемых данных и конкретных целей, которых необходимо достичь.

Дашборд (информационная панель) – особый тип визуализации данных, обычно включающий создание одной страницы или экрана, на котором отображаются ключевые показатели эффективности исследуемых процессов и другие важные показатели. Дашборды предназначены для предоставления кратких сведений о производительности компании или организации, позволяя пользователям, в том числе и руководителям, быстро анализировать информацию и принимать качественные решения. Направление дашбординга непрерывно развивается, проникает во все сферы человеческой деятельности, при этом появляются новые показатели и схемы построения информационных панелей в каждой отрасли.

Рассмотрим примеры дашбордов, формирование которых производится на основе статистически подтвержденных и широко известных показателей:

- маркетинговый (трафик веб-сайта, коэффициенты конверсии, участие в социальных сетях и эффективность компании);
- финансовый (доходность, расходы, движение денежных средств и прибыль);
- управление продажами (активность воронки продаж, продажи по регионам или продуктам, а также стоимость привлечения клиентов);
- здравоохранение (удовлетворенность пациентов, частота повторных госпитализаций и клинические результаты);
- управление проектом (статус проекта, распределение ресурсов и бюджет);
- управление персоналом (текучесть кадров, разнообразие и вовлеченность, а также рейтинги производительности).

Созданием и поддержкой интерактивных отчетов в сфере недвижимости, которые позволяют пользователям просматривать информацию о коммерческой недвижимости в РФ и различных странах мира, включая информацию о ценах на недвижимость, объеме сделок

и другие показатели, занимаются наиболее известные компании – ЦИАН (cian.ru) [3], Real Capital Analytics [4] и др.

Разработка новых инновационных подходов в сфере оборота недвижимости для обеспечения достоверности сведений является важной задачей. Экспертные системы, системы аудита и другие методики, пока доступные для узкого круга специалистов, могут помочь в этом процессе, обеспечивая более точное и надежное хранение и обработку информации [5–9]. Как отмечалось выше, актуальность представленной работы обусловлена недостаточной разработанностью применения новых технологий в сфере обработки кадастровой и градостроительной информации. Далее рассмотрим основные подходы и схемы построения интерактивных отчетов в кадастровой отрасли.

Кадастровая информация представляет собой систематизированные данные, которые отражают основные характеристики объектов недвижимости и позволяют оценить их состояние. Эта информация включает в себя различные показатели, такие как площадь земельного участка, адрес, категорию земель, сведения о правообладателе и т. д. Единый государственный реестр недвижимости (ЕГРН) представляет собой совокупность двух информационных ресурсов: Единый государственный реестр прав на недвижимое имущество и сделок с ним (ЕГРП) и Государственный кадастр недвижимости (ГКН). В ст. 8 федерального закона № 218-ФЗ [9] приводится перечень сведений, формирующих цифровой образ объекта недвижимости, что необходимо для многочисленных баз данных и других информационных ресурсов. Обработанная и структурированная информация, представленная в табличном виде, называется датасет (Dataset). Опубликованный и открытый государственный датасет в кадастре «Данные о кадастровой стоимости объектов недвижимости в разрезе территориальной принадлежности» содержит описание объектов недвижимости [10]. Открытыми и доступными также являются датасеты: «Данные о ценах регистрируемых сделок (по отчуждению) с объектами недвижимости в разрезе территориальной принадлежности», «Данные о раз-

мере арендной платы за объекты недвижимости в разрезе территориальной принадлежности» [11]. Другие источники данных для извлечения кадастровой информации приведены в списке литературы [12–15].

Согласно «Стратегии развития информационного общества в РФ на 2017–2030 годы» [16], под искусственным интеллектом понимаются программные системы и алгоритмы, которые могут решать определенные задачи аналогично человеку. Они обладают способностью к обучению, анализу данных, принятию решений и выполнению задач, которые ранее требовали участия человека. В работу с искусственным интеллектом может быть интегрирована любая отрасль. В обыденной жизни мы тем или иным способом взаимодействуем с разными алгоритмами, которые обрабатывают информацию, поступающую из окружающего мира, в том числе и от каждого из нас. В профессиональной деятельности все чаще возникает необходимость в понимании, из чего состоят данные, как они преобразуются, что с ними нужно делать в рамках концепции искусственного интеллекта. Основные понятия об информации, информационных технологиях и о защите информации изложены в [2]. Информация и информационные технологии оказали значительное влияние на развитие кадастра в России. С помощью современных программных средств, таких как Business Intelligence (BI), стало возможным актуализировать анализ и визуализацию данных об объектах недвижимости. BI-системы предоставляют набор инструментов и технологий для сбора, анализа и обработки данных, что позволяет повысить эффективность работы с кадастровой информацией. BI-системы, такие как Microsoft Power BI, Tableau, Qlik и другие, могут использоваться для преобразования необработанной информации из различных источников в удобную и понятную аналитику. Эти системы могут применяться в любой отрасли или сфере деятельности. Business Intelligence (BI) – это процесс, который описывает концепции и методы для улучшения принятия решений с использованием различной информации на основе накопленных за определенный период данных. BI-системы позволяют анализировать огромные объемы

информации, что способствует принятию более обоснованных и эффективных решений на основе фактических данных. Но внимание пользователя, руководителя или заказчика интерактивного отчета акцентируется только на ключе-

вых факторах результатов аналитики, которые позволяют проектировать варианты последующих действий и решений. Основные задачи, которые помогает решить VI-система, представлены на рис. 1.



Рис. 1. Основные задачи, решаемые VI-системами

Сбор данных может осуществляться из разных источников, после чего данные структурируются и обрабатываются с учетом аналитики. Для оценки влияния данных на итоговые показатели, а также для прогнозирования последующего развития выполняется моделирование возможных решений. Это позволяет принимать обоснованные решения на основе фактических данных и улучшать эффективность работы организации. В VI-системах производится фор-

мирование оперативной и стратегической отчетности, в том числе доступно моделирование отклонений нормативных показателей. С целью последующей передачи информации новым сотрудникам производится сохранение и систематизация знаний. Общее назначение VI-систем: представление возможностей для принятия решений с учетом полной, хорошо организованной аналитики. Предпосылки внедрения VI-систем представлены на рис. 2.

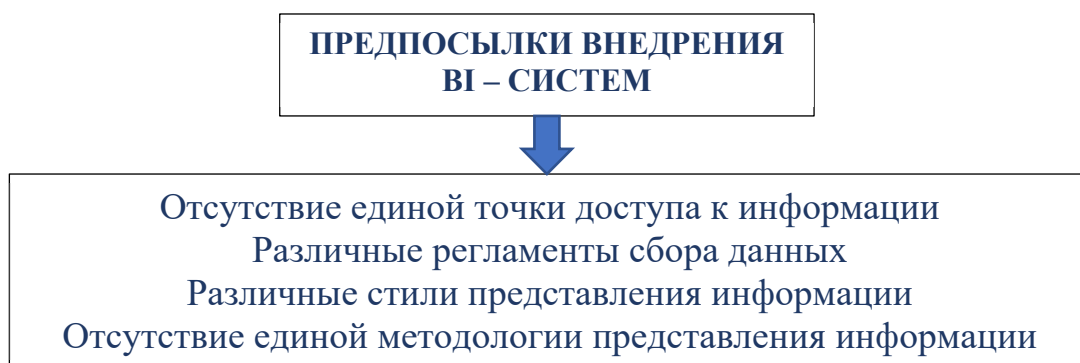


Рис. 2. Предпосылки внедрения VI-систем

Преимуществами применения VI-инструментов при обработке данных являются: повышение эффективности управления ресурсами организации; получение оператив-

ной информации для принятия управленческих решений; сбор и хранение всех необходимых данных в едином хранилище; автоматизация обработки данных; освобождение

специалистов от подготовки отчетности; определение слабых мест в работе организации на основе анализа информации; современный профессиональный интерфейс в едином стиле. Совокупность внешних и внутренних данных дает полное представление о трудовых процессах организации. Такую картину нельзя получить при анализе одного источника и ограниченной аналитики. Вручную собрать и обработать накопленные данные невозможно, часть информации остается необработанной, возможно, устареваает, что подтверждает необходимость применения средств автоматизированной обработки, анализа и визуализации данных.

Для обычного пользователя работа в BI-системах может быть организована по определенному сценарию. Вначале идет подключение к источникам данных, затем информация направляется в единое хранилище и обрабатывается в соответствии с поставленными задачами. После этого данные могут быть представлены в виде готовых отчетов, которые пользователь может использовать для

принятия решений на основе фактических данных. В целом BI-системы позволяют сделать работу с данными эффективнее и удобнее для пользователей. BI-системы могут работать с данными из облачных (Oracle Cloud, Google BigQuery, Microsoft Azure и др.), файловых (Excel, XML, PDF и др.) и реляционных (SQL Server, MySQL, Oracle) источников. Возможно объединять данные и анализировать их вместе. С помощью понятного интерфейса можно разработать отчет и разрешить потребителям доступ к аналитике. Важно подчеркнуть, что все данные интерактивные, построенные визуализации можно перестраивать, появляется возможность детального изучения показателей аналитики.

Результаты

В данной работе были исследованы возможности одного из BI-инструментов Microsoft Power BI Desktop [17]. Интерфейс для загрузки и визуализации данных в Power BI Desktop представлен на рис. 3.



Рис. 3. Элементы интерфейса Power BI Desktop

Microsoft Power BI Desktop является дополнительным классическим приложением для Power BI. С помощью Power BI Desktop возможно импортировать данные из разнообразных источников данных. После подключения к источнику данных формируются необходимые визуализации в соответствии с потребностями отчетности и анализа. В Power BI Desktop пользователь подготавливает «Отчет», который можно сохранить в файле формата Power BI Desktop с расширением *.pbix либо опубликовать для дальнейшей совместной работы и анализа полученной информации.

В результате проведенных исследований по сбору и обработке кадастровой информации были подготовлены интерактивные отчеты для решения практических задач в сфере управления недвижимым имуществом. Так, например, был разработан интерактивный отчет «Оспаривание кадастровой стоимости» по объектам недвижимости, кадастровая стоимость которых оспаривалась в судебном порядке. В качестве показателей были выбраны: количество объектов недвижимости; результаты рассмотрения исков; категории заявителей оспаривания кадастровой стоимости и разность суммар-

ной кадастровой стоимости до и после оспаривания. Разработка проводилась на базе программного обеспечения (ПО) Power BI. Исходные данные для выполнения работы были сформированы по информации Росреестра. На чартах информационной панели сформированы сведения о категориях заявителей по годам (график), результаты рас-

смотрения исков (круговая диаграмма), разность суммарной кадастровой стоимости до и после оспаривания (гистограмма). Анализ данных в интерактивном режиме выполняется инструментом «Срез». Разработанная панель позволяет производить добавление данных по мере их накопления, не меняя структуру оформления отчета (рис. 4).



Рис. 4. Информационная панель к интерактивному отчету «Оспаривание кадастровой стоимости» (фрагмент)

На базе ПО Power BI были разработаны дашборды: «Динамика развития кадастрового учета линейных объектов», «Анализ и визуализация данных по статистике земельных аукционов в г. Омске», «Практика лесовосстановления по Новосибирской области», «Исследования финансового рынка городов России» и др. [18–20].

Заключение

В данной работе было проведено исследование кадастровой информации при решении задач сбора, обработки, хранения, извлечения новой информации, в том числе для оцифровки ключевых процессов кадастровой деятельности и трансформации взаимодействия со всеми группами потребителей.

В итоге представленного исследования получены следующие результаты:

- определены признаки кадастровой информации;

- сформировано представление об использовании современных BI-технологий при решении задач ведения государственного кадастра недвижимости;

- определены источники кадастровой информации;

- рассмотрены инструменты визуализации данных для создания интерактивных отчетов, с которыми работают потребители;

- разработаны интерактивные отчеты, актуальные для решения практических задач в сфере управления недвижимым имуществом;

- показано, что в зависимости от поставленных задач пользователи самостоятельно трансформируют информацию, устанавливают перечень отображаемых показателей, сортируют данные и др.

Рассмотренные алгоритмы, несомненно, будут полезны для дальнейшей автоматизации, цифровизации, внедрения современных аналитических инструментов, в том числе

и BI-инструментов, при работе с кадастровой информацией. Разработанные информационные панели позволяют систематизировать, обновлять информацию, могут быть мощными инструментами для понимания и передачи данных, позволяя пользователям быстро анализировать информацию и принимать решения.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Каталог визуализации данных [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://datavizcatalogue.com/RU/>.
2. Об информации, информационных технологиях и о защите информации [Электронный ресурс] : федер. закон от 27.07.2006 № 149–ФЗ (ред. от 14.07.2022). – Доступ из справ.-правовой системы «Консультант Плюс».
3. Агентство недвижимости ЦИАН [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.cian.ru/analiz-gynka-nedvizhimosti-b2b/>.
4. Real Capital Analytics [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://app.rcanalytics.com/>.
5. Аврунев Е. И., Дорош М. П. Разработка информационной модели для повышения достоверности кадастровой информации // Вестник СГУГиТ (Сибирского государственного университета геосистем и технологий). – 2018. – Т. 23, № 1. – С. 156–166.
6. Григорьев С. А. Монодокументальный кадастровый аудит объектов недвижимости // Изв. вузов. Геодезия и аэрофотосъемка. – 2021. – Т. 65, № 3. – С. 317–322. – DOI 10.30533/0536-101X-2021-65-3-317-322.
7. Атаманов С. А., Григорьев С. А. Интеллектуальные системы в экспертной и кадастровой деятельности // Изв. вузов. Геодезия и аэрофотосъемка. – 2021. – Т. 65, № 4. – С. 452–460. – DOI 10.30533/0536-101X-2021-65-4-452-460.
8. Атаманов С. А., Григорьев С. А. Применение диаграмм бизнес-процессов для конструирования технических заданий на кадастровые работы // Изв. вузов. Геодезия и аэрофотосъемка. – 2018. – Т. 62, № 1. – С. 81–84. – DOI 10.30533/0536-101X-2018-62-1-81-84.
9. О государственной регистрации недвижимости [Электронный ресурс] : федер. закон от 13.07.2015 № 218-ФЗ (ред. от 20.10.2022). – Доступ из справ.-правовой системы «Консультант Плюс».
10. Росреестр. Статика и аналитика [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://rosreestr.gov.ru/open-service/statistika-i-analitika/>.
11. Портал открытых данных РФ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://data.gov.ru/>.
12. Сайт федеральной службы государственной статистики [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://rosstat.gov.ru/>.
13. Набор открытых данных Министерства просвещения РФ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://opendata.edu.gov.ru/opendata/>.
14. Открытые данные на сайте Министерства труда [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://mintrud.gov.ru/opendata/>.
15. Максименко Л. А. Меры и типы признаков кадастровой информации // Регулирование земельно-имущественных отношений в России: правовое и геопространственное обеспечение, оценка недвижимости, экология, технологические решения : сборник материалов VI Национальной научно-практической конференции с международным участием, посвященной празднованию 90-летия НИИГАиК – СГГА – СГУГиТ, 23–25 ноября 2022 г., Новосибирск. В 3 ч. – Новосибирск : СГУГиТ, 2023. Ч. 1. – С. 282–285. – DOI 10.33764/2687-041X-2023-1-282-285.
16. О Стратегии развития информационного общества в Российской Федерации на 2017–2030 годы : указ Президента РФ от 09.05.2017 № 203 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001201705100001>.
17. Microsoft Power BI Desktop. Бесплатное приложение для создания отчетов и аналитики данных, разработанное компанией Microsoft [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://powerbi.microsoft.com/ru-ru/desktop/>.
18. Евстифеева А. А. Визуализация данных и дашбординг для отображения кадастровой информации // Регулирование земельно-имущественных отношений в России: правовое и геопространственное обеспечение, оценка недвижимости, экология, технологические решения : сб. материалов VI Национальной науч.-практ. конф. с междунар. участием, посвященной празднованию 90-летия НИИГАиК – СГГА – СГУГиТ, 23–25 ноября 2022 г., Новосибирск. В 3 ч. – Новосибирск : СГУГиТ, 2023. Ч. 1. – С. 33–34.

19. Линовская А. В. Динамика развития кадастрового учета линейных объектов // Регулирование земельно-имущественных отношений в России: правовое и геопространственное обеспечение, оценка недвижимости, экология, технологические решения : сб. материалов VI Национальной науч.-практ. конф. с междунар. участием, посвященной празднованию 90-летия НИИГАиК – СГГА – СГУГиТ, 23–25 ноября 2022 г., Новосибирск. В 3 ч. – Новосибирск : СГУГиТ, 2023. Ч. 1. – С. 60–61.

20. Абрамова А. А., Евстифеева А. А., Линовская А. В., Ильиных А. В., Максименко Л. А. Подготовка интерактивных отчетов для визуализации кадастровой информации // 31-я регион. науч. студ. конф. «Интеллектуальный потенциал Сибири» : сб. статей в 7 ч. (Новосибирск, 22–26 мая 2023 г.). – Новосибирск : НГТУ, 2023. Ч. 1. – С. 5–7.

Об авторе

Любовь Александровна Максименко – кандидат технических наук, доцент кафедры геоматики и ин-фраструктуры недвижимости.

Получено 18.07.2023

© Л. А. Максименко, 2024

Real estate management: collection and processing of cadastral information

L. A. Maksimenko^{1*}

¹ Siberian State University of Geosystems and Technologies, Novosibirsk, Russian Federation

* e-mail: maksimenko_la@mail.ru

Abstract. Modern trends of digitalization and automation put forward additional requirements in the field of information processing, which is especially relevant in the field of real estate management. Cadastral activity includes accounting and valuation of immovable property, as well as registration of rights to them, is an important tool for real estate management. The article shows that information and information technologies have significantly influenced the development of the cadastre in the Russian Federation, there are opportunities to update information about real estate objects based on the use of modern artificial intelligence systems. The purpose of the work is to study and choose an effective way to present data on cadastral activity, in a user-friendly format, based on modern programs. The practical significance of the work is based on the possibility of applying the recommendations obtained in the course of the study to build interactive reports for displaying cadastral information. When performing the work, the following tasks were solved: the signs of cadastral information were determined; an idea was formed about the use of modern information technologies, including artificial intelligence technologies, in solving the tasks of maintaining the state real estate register; the sources of cadastral information were determined; BI – data visualization tools for creating interactive reports with which consumers work are considered.

Keywords: cadastre, cadastral information, intelligent system, intelligent analysis, interactive report, artificial intelligence, dataset, dashboard, dashboarding, visualization, BI-tools, Power BI Desktop, analyst, audit, knowledge base, knowledge engineering

REFERENCES

1. Catalog of data visualization ю (n. d.). Retrieved from <https://datavizcatalogue.com/RU/> [in Russian].
2. Federal Law No. 149–FZ of July 27.07.2006 (ed. of July 14, 2022). On Information, Information Technologies and Information Protection. Retrieved from ConsultantPlus online database [in Russian].
3. Real estate Agency CIAN. (n. d.). Retrieved from <https://www.cian.ru/analiz-rynka-nedvizhimosti-b2b/> [in Russian].
4. Real Capital Analytics [Electronic resource]. – Access mode: <https://app.rcanalytics.com/>.
5. Avrunev, E. I., & Dorosh, M. P. (2018). Development of an information model to increase the reliability of cadastral information. *Vestnik SGUGiТ [Vestnik SSUGT]*, 23(1), 156–166. Retrieved from <http://vestnik.ssga.ru/wp-content/uploads/2018/04/Вестник-СГУГиТ.-Т.-23-№-1-2018.pdf> (accessed October 26, 2023) [in Russian].

6. Grigoriev, S. A. (2021). Mono documentary cadastral audit of real estate objects *Izvestiya vuzov "Geodeziya i aerofotos"emka* [Izvestia Vuzov "Geodesy and Aerophotosurveying"], 65(3), 317–322. DOI 10.30533/0536-101X-2021-65-3-317-322 [in Russian].
7. Atamanov, S. A., & Grigoriev, S. A. (2021). Intellectual systems in expert and cadastral activity. *Izvestiya vuzov "Geodeziya i aerofotos"emka* [Izvestia Vuzov "Geodesy and Aerophotosurveying"], 65(4), 452–460. DOI 10.30533/0536-101X-2021-65-4-452-460 [in Russian].
8. Atamanov, S. A., & Grigoriev, S. A. (2018). Application of business process diagrams for the design of technical tasks for cadastral works. *Izvestiya vuzov "Geodeziya i aerofotos"emka* [Izvestia Vuzov "Geodesy and Aerophotosurveying"], 62(1), 81–84. DOI 10.30533/0536-101X-2018-62-1-81-84 [in Russian].
9. Federal Law No. 218-FZ of July 13, 2015 (ed. of October 20, 2022). On State registration of real estate. Retrieved from ConsultantPlus online database [in Russian].
10. Rosreestr. Statics and Analytics. (n. d.). Retrieved from <https://rosreestr.gov.ru/open-service/statistika-i-analitika/> [in Russian].
11. Open Data Portal of the Russian Federation. (n. d.). Retrieved from <https://data.gov.ru/> [in Russian].
12. Website of the Federal State Statistics Service. (n. d.). Retrieved from <https://rosstat.gov.ru/> [in Russian].
13. Open data set of the Ministry of Education of the Russian Federation. (n. d.). Retrieved from <https://opendata.edu.gov.ru/opendata/> [in Russian].
14. Open data on the website of the Ministry of Labor. (n. d.). Retrieved from <https://mintrud.gov.ru/opendata> [in Russian].
15. Maksimenko, L. A. (2023). Measures and types of features of cadastral information. In *Sbornik materialov 6 natsional'noy nauchno-prakticheskoy konferentsii s mezhdunarodnym uchastiem, posvyashchennoy prazdnovaniyu 90-letiya NIIGAiK – SGGA – SGUGiT: Ch. 1. Regulirovanie zemel'no-imushchestvennykh otnosheniy v Rossii: pravovoe i geoprostranstvennoe obespechenie, otsenka nedvizhimosti, ekologiya, tekhnologicheskie resheniya* [Proceedings of the 6 National Scientific and Practical Conference with International Participation, Dedication Celebrating the 90th Anniversary of NIIGAiK – SGGA – SGUGiT: Part 1. Regulation of Land and Property Relations in Russia: Legal and Geospatial Support, Real Estate Valuation, Ecology, Technological Solutions] (pp. 282–285). Novosibirsk: SGSUGT Publ. DOI 10.33764/2687-041X-2023-1-282-285 [in Russian].
16. Decree of the President of the Russian Federation of May 09, 2017 No. 203. On the Strategy for the development of the Information Society in the Russian Federation for 2017–2030. Retrieved from <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001201705100001> [in Russian].
17. Microsoft Power BI Desktop. A free application for creating reports and data analysis developed by Microsoft. (n. d.). Retrieved from <https://powerbi.microsoft.com/ru-ru/desktop/>.
18. Evstifeeva, A. A. (2023). Data visualization and dashboarding for displaying cadastral information. In *Sbornik tezisov dokladov: Ch. 1* [Collection of abstracts: Part 1] (pp. 33–34). Novosibirsk: SSUGT Publ. Retrieved from <https://sgugit.ru/student/research-work/issc/Collection of RSNC 2023-1.pdf> (accessed July 04, 2023) [in Russian].
19. Linovskaya, A. V. (2023). Dynamics of development of cadastral registration of linear objects. In *Sbornik tezisov dokladov: Ch. 1* [Collection of abstracts: Part 1] (pp. 60–61). Novosibirsk: SSUGT Publ. Retrieved from <https://sgugit.ru/student/research-work/issc/Collection of RSNC 2023-1.pdf> (accessed July 04, 2023) [in Russian].
20. Abramova, A. A., Evstifeeva, A. A., Linovskaya, A. V., Ilyinykh, A. V., & Maksimenko, L. A. (2023). Preparation of interactive reports for visualization of cadastral information. In *Sbornik statey 31 regional'noy nauchnoy studencheskoy konferentsii: Ch. 1. Intellektual'nyy potentsial Sibiri* [Proceedings of the 31st Regional Scientific Student Conference: Part 1. Intellectual Potential of Siberia] (pp. 5–7). Novosibirsk: NSTU Publ. [in Russian].

Author details

Lyubov A. Maksimenko – Ph. D., Associate Professor, Department of Geomatics and Real Estate Infrastructure.

Received 18.07.2023

© L. A. Maksimenko, 2024