

*Л. А. Максименко<sup>1\*</sup>*

## **BI-инструменты для анализа и визуализации кадастровой информации**

<sup>1</sup> Сибирский государственный университет геосистем и технологий, г. Новосибирск,  
Российская Федерация

\*e-mail: maksimenko\_la@mail.ru

**Аннотация.** 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 современных систем искусственного интеллекта. При выполнении работы сформировано представление об использовании систем интеллектуальной обработки данных, для анализа и визуализации кадастровой информации, определены источники кадастровой информации. Рассмотрены наиболее распространенные BI-инструменты для создания интерактивных отчетов и дашбордов, с которыми работают потребители.

**Ключевые слова:** кадастр, искусственный интеллект, датасет, BI-инструменты, Power BI Desktop, данные, дашборд, визуализация

*L. A. Maksimenko<sup>1\*</sup>*

## **BI-tools for analysis and visualization of cadastral information**

<sup>1</sup> Siberian State University of Geosystems and Technologies, Novosibirsk, Russian Federation

\*e-mail: maksimenko\_la@mail.ru

**Abstract.** The article shows that information and information technologies have significantly influenced the development of cadastre in the Russian Federation, there are opportunities to update information about real estate objects based on the use of modern artificial intelligence systems. When performing the work, an idea was formed about the use of intelligent data processing systems for the analysis and visualization of cadastral information, the sources of cadastral information were identified. The most common BI-tools for creating interactive reports and dashboards that consumers work with are considered.

**Keywords:** cadastre, artificial intelligence, dataset, BI-tools, Power BI Desktop, data, dashboard, visualization

### ***Введение***

Программные системы и алгоритмы для решения определенных задач подобно тому, как это делает человек, чаще всего относят к системам искусственного интеллекта. В работу с искусственным интеллектом, в той или иной мере, 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 понимать 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 [1]. Информация и информационные технологии в значительной мере повлияли на развитие кадастра в РФ, появились возможности актуализации, анализа и визуализации сведений об объектах недвижимости на базе использования современных программных средств, например, таких как Business Intelligence (BI). К BI-системам относят Microsoft Power BI, Tableau, Qlik и многие другие иностранные разработки. В состав российского ПО включены Polymatica, Yandex DataLens, Loginom и другие ПО, позволяющие делать продвинутую аналитику данных.

### *Методы и материалы*

Business Intelligence (BI) – это общепринятое определение для описания методов, улучшающих результаты принятия решений с использованием различной информации на основе накопленных за определенный период времени данных.

Кадастровая информация – это совокупность приведенных в порядок значений показателей, отражающих отдельные свойства объекта кадастра и достаточных для оценки его состояния. 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 статье 8 218-ФЗ [2] 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 набор данных (dataset) [3]. Опубликован и открыт государственный датасет в кадастре «Данные о кадастровой стоимости объектов недвижимости в разрезе территориальной принадлежности» [4], который содержит описание признаков объектов недвижимости. Открытыми и доступными также являются датасеты: «Данные о ценах регистрируемых сделок (по отчуждению) с объектами недвижимости в разрезе территориальной принадлежности» [4]; «Данные о размере арендной платы за объекты недвижимости в разрезе территориальной принадлежности» [4]. Другими источниками данных для извлечения кадастровой информации могут быть сведения, приведенные в списке литературы [5–10].

BI-системы поддерживают множество решений – от операционных до стратегических. С помощью новых современных систем интеллектуальной обработки данных анализируют огромные объёмы информации. Основные задачи, которые способны решать BI-системы, представлены на рис. 1.

Сбор данных может осуществляться из разных источников, затем производится их обработка и структурирование. Исследуемые данные не только влияют на итоговые показатели деятельности организации, но также используются для прогнозирования последующего развития, при этом выполняется моделирование возможных решений. В BI-системах производится формирование текущей оперативной и стратегической отчётности, в том числе могут быть зафиксированы наблюдаемые отклонения от нормативных показателей. С целью последующей

передачи информации новым сотрудникам, производится сохранение и систематизация знаний. Общее назначение ВІ-систем предоставление возможностей для принятия решений с учётом полной, хорошо организованной аналитики. Предпосылки внедрения ВІ-систем представлены на рис. 2.

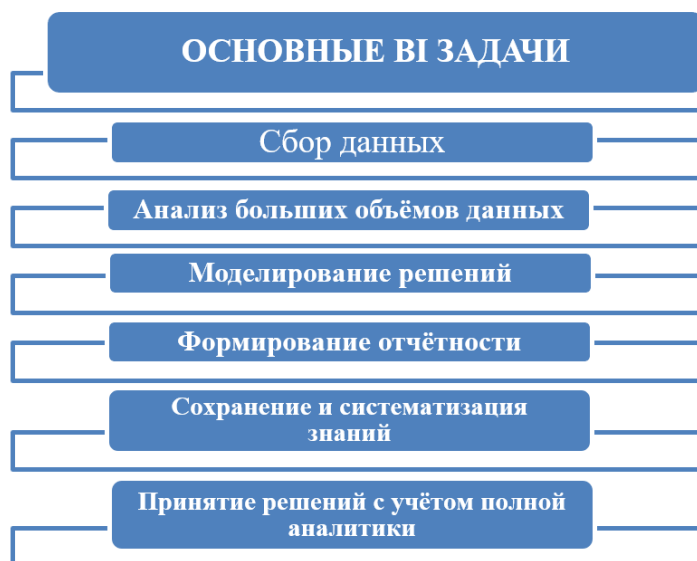


Рис. 1. Основные задачи решаемые ВІ-системами



Рис. 2. Предпосылки внедрения ВІ-систем

Преимуществами применения ВІ-инструментов при обработке данных являются, прежде всего, повышение эффективности управления ресурсами организации; извлечение информации для принятия управленческих решений; сбор и хранение данных в едином хранилище; автоматизация обработки данных;

освобождение специалистов от подготовки отчётности; определение слабых мест в работе организации на основе анализа информации; современный профессиональный интерфейс в едином стиле. Интерактивные отчеты, содержащие информацию от внешних и внутренних источников дают полное представление о трудовых процессах и ресурсах организации. Такую картину невозможно получить при анализе одного источника и ограниченной аналитики. Вручную собрать и обработать накопленные данные невозможно, часть информации остаётся необработанной, возможно, устаревает, что подтверждает необходимость применения средств автоматизированной обработки, анализа и визуализации данных. Публичные примеры подготовленных отчетов-дашбордов представлены в [11, 12].

### *Результаты*

Принцип работы в BI-системах состоит из нескольких последовательных действий по подключению к источникам данных (загрузка dataseta). Затем происходит открытие и заполнение отдельных визуализаций (чартов) и их оформление с учетом пожеланий как заказчиков отчетов, так и самого разработчика. Источниками данных выступают различные облачные, файловые, реляционные и другие системы. Понятный и дружелюбный интерфейс BI-систем позволяет даже новичкам, не обладающим специальными IT-познаниями, разрабатывать интерактивные отчеты, в современной терминологии называемые дашбордами. С помощью понятного интерфейса, можно сгруппировать данные, разработать отчет и разрешить доступ к обновлению и аналитике для заинтересованного круга лиц. Важно подчеркнуть, что все данные интерактивные, построенные визуализации можно перестраивать, появляется возможность детально изучать показатели аналитики.

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

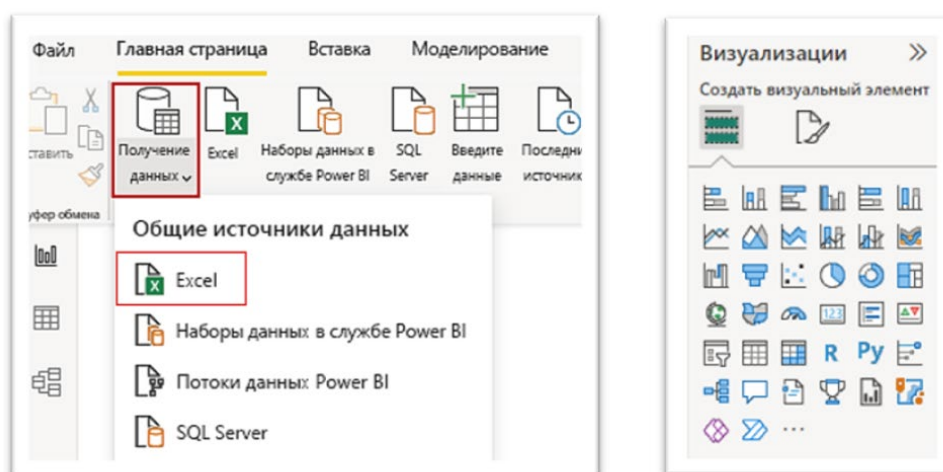


Рис. 3 Элементы интерфейса Power BI Desktop

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 информационные панели и 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.

На рис. 4 представлены фрагменты отчетов, выполненные обучающимися. Отчеты были подготовлены Power BI Desktop. Для проведения работ были использованы учебные подготовленные структурированные данные (данные датасеты) [13].



Рис. 4. Фрагменты подготовленных отчетов в Power BI Desktop

Для подготовки учебных вариантов отчетов были использованы доступные визуализации: графики, карта, гистограммы, условное форматирование и др. Для создания интерактивного режима просмотра отчета был применен инструмент «срез».

### Заключение

В данной работе было проведено исследование кадастровой информации при решении задач ее сбора, обработки, хранения, извлечения новой информации, в том числе для оцифровки ключевых процессов кадастровой деятельности

и трансформации взаимодействия со всеми группами потребителей. При выполнении работы были решены следующие задачи: определены законодательные признаки кадастровой информации; сформировано представление об использовании современных информационных технологий, в том числе и технологий интеллектуальной обработки данных, при решении задач ведения государственного кадастра недвижимости; определены источники кадастровой информации; рассмотрены инструменты визуализации данных, для создания интерактивных отчетов, с которыми работают потребители. Показано, что в зависимости от поставленных задач пользователи самостоятельно моделируют информацию, устанавливают перечень отображаемых показателей, структурируют данные и др. Рассмотренные алгоритмы несомненно будут полезны для дальнейшей автоматизации, цифровизации, внедрения современных аналитических инструментов, в том числе и VI-инструментов, при работе с кадастровой информацией.

### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Федеральный закон от 27.07.2006 N 149-ФЗ (ред. от 14.07.2022) «Об информации, информационных технологиях и о защите информации» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_61798/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_61798/) (дата обращения 28.02.2023).
2. Федеральный закон от 13.07.2015 N 218-ФЗ (ред. от 20.10.2022) «О государственной регистрации недвижимости» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_182661/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_182661/) (дата обращения 27.02.2023).
3. Датасет: виды, применение, набор лучших [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://gb.ru/blog/dataset/> (дата обращения 26.02.2023).
4. Росреестр. Открытая служба [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://rosreestr.gov.ru/open-service/data-sety-rosreestra/dannye-o-kadaastrovoy-stoimosti-obektov-nedvizhimosti-v-razreze-territorialnoy-prinadlezhnosti/> (дата обращения 27.02.2023).
5. Портал открытых данных Российской Федерации [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://data.gov.ru/> (дата обращения 25.02.2023).
6. Федеральная служба государственной статистики [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://rosstat.gov.ru/> (дата обращения 25.02.2023).
7. Открытые данные Министерства просвещения Российской Федерации [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://opendata.edu.gov.ru/opendata/> (дата обращения 26.02.2023).
8. Открытые данные Министерства труда Российской Федерации [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://mintrud.gov.ru/opendata> (дата обращения 26.02.2023).
9. Аналитика рынка недвижимости агентства недвижимости ЦИАН [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.cian.ru/analiz-rynka-nedvizhimosti-b2b/> (дата обращения 26.02.2023).
10. Росреестр. Статика и аналитика [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://rosreestr.gov.ru/open-service/statistika-i-analitika/> (дата обращения 26.02.2023).
11. Статистика COVID-19 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://datalens.yandex/covid19> (дата обращения 26.02.2023).
12. Качество воздуха в Москве [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://datalens.yandex/60g9rtvykwps2> (дата обращения 26.02.2023).
13. Нетология [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://netology.ru/> (дата обращения 27.02.2023).

© Л. А. Максименко, 2023