

УДК 004.891.2

Современные методы визуализации данных

Д.В. Мишин✉, И.Я. Львович, А.Н. Зеленина

Воронежский институт высоких технологий, Воронеж, Россия

Статья посвящена исследованию современных методов визуализации данных, их значения и влияния на различные области человеческой деятельности. Рассмотрены ключевые характеристики визуализации, такие как облегчение восприятия информации, повышение эффективности принятия решений и улучшение взаимодействия с данными. В статье представлен обзор видов визуализации, методов интерактивной визуализации и современных инструментов для их реализации. Также рассмотрены текущие тенденции в развитии визуализации данных и их применение в различных отраслях, таких как здравоохранение, финансы, образование и промышленность. Заключительная часть статьи подчеркивает вызовы и перспективы будущего развития визуализации данных, включая работу с большими объемами данных, развитие интерактивности и использование искусственного интеллекта.

Ключевые слова: данные, визуализация, интерактивные методы визуализации, инструментарий визуализации данных, новые направления в визуализации, практическое применение в различных областях, улучшение принятия решений, современные тенденции в обработке данных.

Modern Methods of Data Visualization

D.V. Mishin✉, I.Ya. Lvovich, A.N. Zelenina

Voronezh Institute of High Technologies, Voronezh, Russia

This article is dedicated to the exploration of contemporary methods of data visualization, their significance, and their impact on various domains of human activity. Key characteristics of visualization, such as facilitating information perception, enhancing decision-making efficiency, and improving data interaction, are examined. The paper provides an overview of types of visualization, methods of interactive visualization, and modern tools for their implementation. Current trends in the development of data visualization and its applications in various industries, such as healthcare, finance, education, and industry, are also considered. The concluding section of the article underscores the challenges and prospects for the future development of data visualization, including handling large volumes of data, advancing interactivity, and utilizing artificial intelligence.

Keywords: data, visualization, interactive visualization methods, data visualization tools, emerging trends in visualization, practical applications in various domains, decision-making enhancement, modern trends in data processing.

Современный бизнес подвергается быстрым и частым изменениям, требующим от организаций не только быстрого адаптивования, но и эффективного управления рабочим временем и персоналом. В условиях динамичного рынка и постоянно меняющихся требований становится критически важным использование передовых методов обработки информации для оптимизации планирования и управления персоналом.

Целью работы является разработка и исследование комплексного подхода, основанного на передовых компьютерных методах обработки информации, для решения актуальных задач планирования и управления персоналом. Предполагаемые результаты исследования предоставят организациям эффективные инструменты для более точного и оперативного управления рабочим временем и персоналом. Внедрение

разработанных методов позволит организациям адаптироваться к быстро меняющимся условиям бизнес-среды, повышая их конкурентоспособность и эффективность в современном мире бизнес-технологий.

Одной из ключевых возможностей визуализации данных является ее способность переводить сложные и многомерные наборы данных в понятные и доступные формы. Статистические таблицы и числовые датасеты могут быть трудны для восприятия, особенно для неспециалистов. Визуальные элементы, такие как графики, диаграммы и тепловые карты, позволяют визуально обозначить тренды, корреляции и аномалии, делая информацию более доступной для широкого круга пользователей [1].

Визуализация данных способствует лучшему принятию обоснованных решений. Когда информация представлена в четкой и наглядной форме, принятие решений становится более обоснованным и осознанным. Руководители и аналитики могут оперативно анализировать графики и диаграммы, основывая свои действия на визуальных представлениях данных, что способствует более эффективному управлению и оптимизации процессов [2].

Данные, представленные визуально, позволяют выявлять тренды и паттерны, которые могли бы остаться незамеченными в текстовой или табличной форме. Графики и диаграммы обнаруживают взаимосвязи между переменными, помогая выявить причинно-следственные связи и предсказывать будущие тенденции [3].

Визуализация данных является мощным средством коммуникации результатов анализа. Наглядные презентации, основанные на графиках и диаграммах, облегчают взаимодействие с аудиторией, делая даже сложные темы более понятными. В результате этого данные становятся более доступными и воздейственными, что способствует лучшему пониманию и принятию решений.

Виды визуализации данных

Одними из наиболее распространенных и понятных видов визуализации данных являются графики (рис. 1) и диаграммы. Их разнообразие позволяет эффективно представлять различные типы данных. Графики рассеяния, линейные графики, столбчатые диаграммы и круговые диаграммы остаются популярными инструментами для визуализации количественных и качественных данных [4].



Рисунок 1. Пример визуализации данных в виде графика

Тепловые карты, или хитмапы, представляют собой визуализацию данных, где цветовая шкала отображает интенсивность значения в каждой точке. Они эффективны для выявления паттернов и взаимосвязей в многомерных наборах данных. Применяются в различных областях, включая анализ трафика на веб-сайтах и тепловые карты активности мозга.

Визуализация данных в виде деревьев (рис. 2) и сетей используется для представления иерархических и связанных структур. Деревья решений в машинном обучении, генеалогические деревья и социальные сети – все это примеры использования этого вида визуализации.

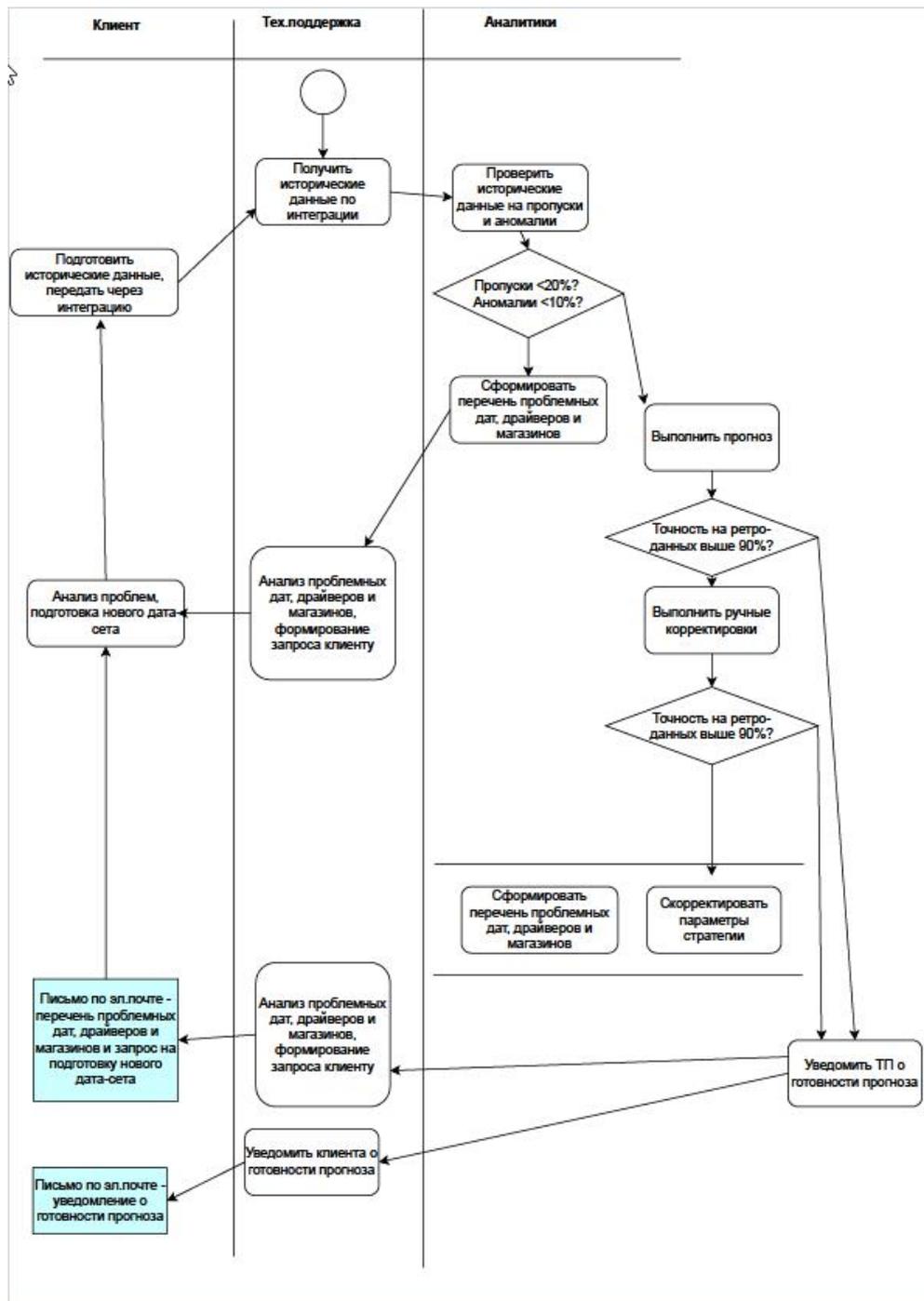


Рисунок 2. Визуализация бизнес-процесса в виде дерева решений

Географические карты (рис. 3) являются важным инструментом визуализации пространственных данных. Они используются для анализа географического распределения явлений, таких как климатические изменения, распределение населения и транспортные потоки. Интерактивные карты, такие как те, которые используются в геоинформационных системах (ГИС), предоставляют возможность более глубокого исследования данных [5].

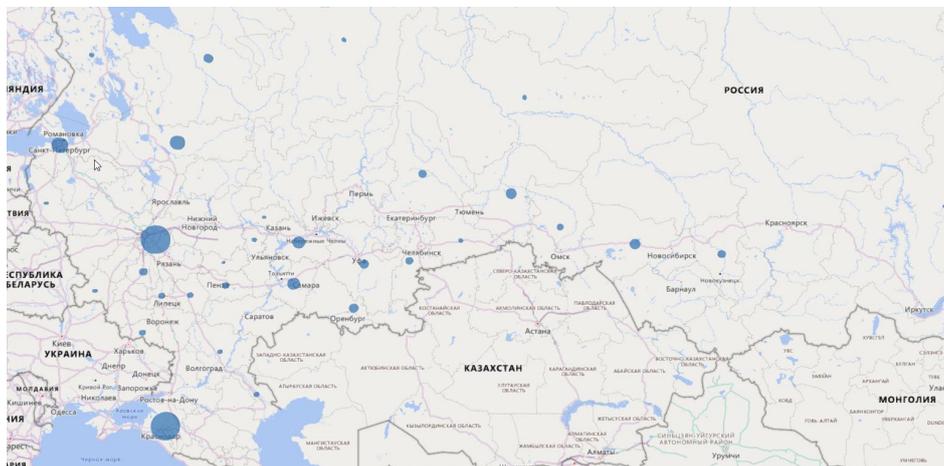


Рисунок 3. Продажи по регионам России

Интерактивная визуализация

Существует множество инструментов, предназначенных для создания интерактивных визуализаций данных. Одним из наиболее распространенных является библиотека D3.js, позволяющая создавать динамичные и креативные визуализации для веб-приложений. Tableau (рис. 4) – еще один мощный инструмент, предоставляющий широкие возможности для создания интерактивных дашбордов и отчетов. Plotly и Vokeh предоставляют графические библиотеки для языков программирования Python и R, обеспечивая гибкость в создании интерактивных графиков и диаграмм.

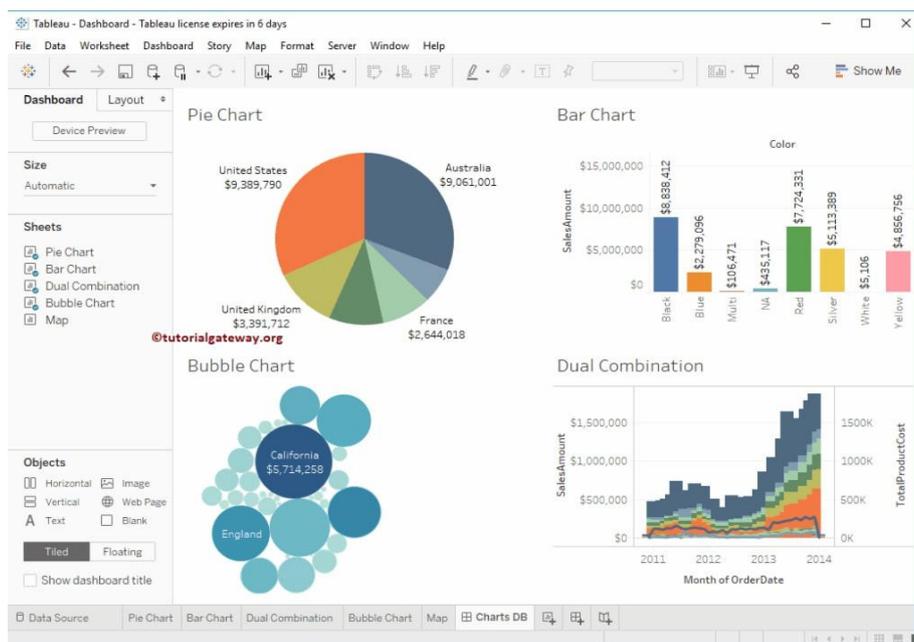


Рисунок 4. Пример дашборда в Tableau

Интерактивная визуализация активно применяется в различных областях. В образовании, например, с использованием платформы Khan Academy, обучающиеся могут взаимодействовать с графиками и диаграммами, углубляя свое понимание математических концепций [6, 7]. В области бизнес-анализа, с помощью инструментов вроде Power BI (рис. 5), пользователи могут в реальном времени взаимодействовать с данными и проводить анализ ключевых показателей.

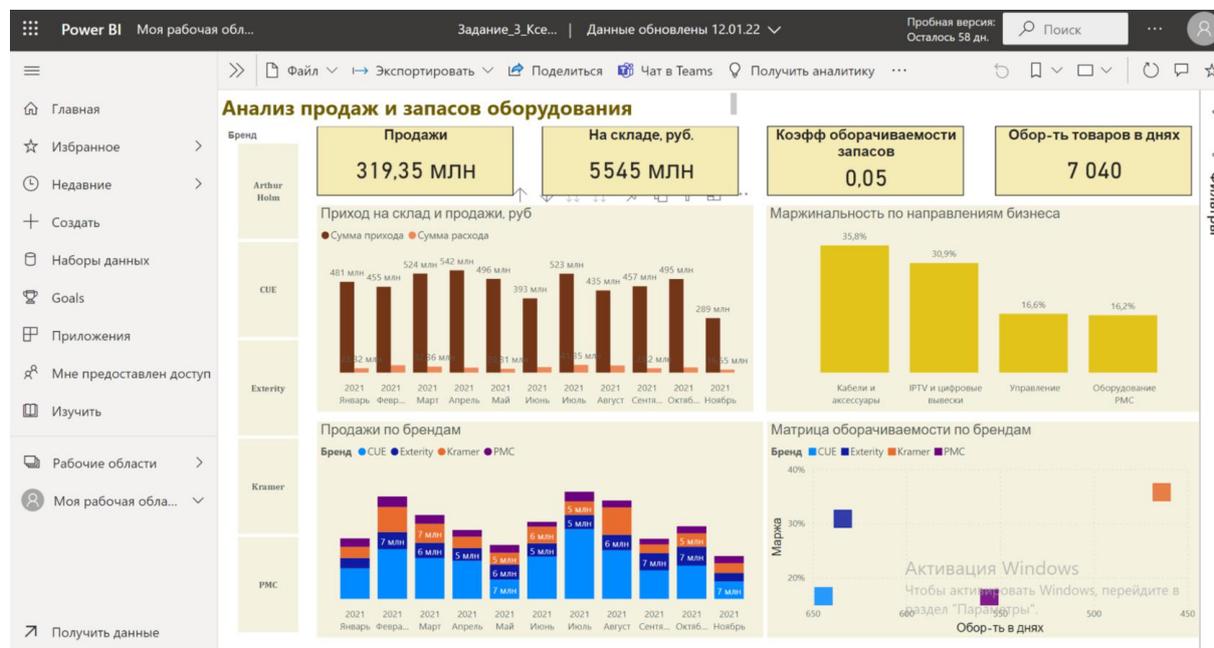


Рисунок 5. Пример дашборда в Power BI

Интерактивная визуализация становится неотъемлемой частью современного анализа данных, обеспечивая не только простое восприятие информации, но и активное взаимодействие с ней.

Выбор инструментов визуализации данных

Выбор правильных инструментов визуализации данных играет ключевую роль в эффективном представлении информации.

Tableau – мощный инструмент для создания интерактивных дашбордов и визуализаций. Его преимущества включают интуитивный интерфейс, поддержку различных источников данных и возможность быстрого создания сложных графиков.

Microsoft Power BI предоставляет возможности для создания интерактивных отчетов и дашбордов. Интеграция с различными источниками данных и автоматизированные процессы обновления делают его востребованным среди бизнес-аналитиков.

D3.js (Data-Driven Documents) – библиотека для языка JavaScript, предназначенная для создания динамичных и интерактивных визуализаций в веб-приложениях.

Plotly – графическая библиотека для Python, R и других языков программирования. Обеспечивает создание высококачественных интерактивных графиков и диаграмм.

Google Data Studio – бесплатный инструмент от Google для создания кастомизированных отчетов и дашбордов, интегрированных с другими сервисами Google.

Выбор инструментов визуализации данных зависит от конкретных целей анализа. Для быстрого и понятного представления данных бизнес-аналитику может подойти Power BI, в то время как исследователи данных могут предпочесть более гибкие инструменты, такие как D3.js, для создания уникальных визуализаций.

С появлением новых технологий, таких как искусственный интеллект и машинное обучение, инструменты визуализации данных становятся более интеллектуальными. Это позволяет автоматизировать процессы создания визуализаций и повысить точность анализа.

Инструменты визуализации данных играют важную роль в обеспечении успешного анализа и восприятия данных, и разнообразие существующих инструментов предоставляет пользователям широкий выбор в соответствии с их потребностями и предпочтениями.

Тенденции в развитии визуализации данных в контексте задач планирования рабочего времени и управления персоналом

В сфере решения задач планирования рабочего времени и управления персоналом современные тенденции визуализации данных приобретают особую значимость.

Интеграция с системами управления персоналом: современные инструменты визуализации данных активно интегрируются с системами управления персоналом, обеспечивая непрерывный мониторинг и анализ рабочего времени сотрудников [8].

Автоматизация планирования: тенденции в визуализации направлены на создание интеллектуальных систем, способных автоматически адаптироваться к изменениям в графиках работы, учитывая потребности компании и предоставляя более точные прогнозы и аналитику [9].

Визуализация производительности и нагрузки: современные инструменты визуализации данных позволяют представлять производительность и загрузку персонала в режиме реального времени, что обеспечивает оперативное принятие решений по распределению задач и управлению нагрузкой [10].

Развитие технологий виртуальной и дополненной реальности: в области управления персоналом наблюдается активное использование технологий виртуальной и дополненной реальности для визуализации данных о рабочем процессе и создания интерактивных сред для управленческих решений [11].

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. McCandless D. Information is Beautiful / D. McCandless. – HarperCollins, 2009. – 255 p.
2. Steele J. Beautiful Visualization: Looking at Data through the Eyes of Experts / J. Steele, N. Iliinsky. – Sebastopol, CA: O'Reilly Media, 2010. – 397 p.
3. Wilke C.O. Fundamentals of Data Visualization: A Primer on Making Informative and Compelling Figures / C.O. Wilke. – Sebastopol, CA: O'Reilly Media, 2019. – 390 p.
4. Healy K. Data Visualization: A Practical Introduction / K. Healy. – Princeton, New Jersey: Princeton University Press, 2019. – 296 p.
5. Peterson M.P. Mapping in the Cloud / M.P. Peterson. – New York; London: The Guilford Press, 2014. – 421 p.

6. Дмитриева Л.Ю. Визуализация в образовательном процессе при освоении компетенций в области экономики / Л.Ю. Дмитриева // Вестник Воронежского института высоких технологий. – 2019. – Т. 13. – № 2 (29). – С. 108-111.

7. Новиков М.С. Применение визуализации информации в процессе преподавания естественнонаучных дисциплин / М.С. Новиков, Н.М. Масалаб // Вестник Воронежского института высоких технологий. – 2022. – Т. 16. – № 2 (41). – С. 180-182.

8. Smith J. Integrating Data Visualization into Human Resource Management Systems / J. Smith, A. Brown // Journal of Applied Management. – 2018. – vol. 10. – no. 3. – pp. 123-137.

9. Johnson M. Intelligent Automation in Workforce Planning: A Comprehensive Review / M. Johnson, S. Lee // International Journal of Automation and Smart Technology. – 2017. – vol. 9. – no. 2. – pp. 79-94.

10. Wang L. Real-time Visualization of Workforce Productivity and Load Balancing / L. Wang, C. Zhang // International Journal of Industrial Engineering Computations. – 2017. – vol. 8. – no. 4. – pp. 631-644.

11. Chen Q. Application of Virtual and Augmented Reality in Personnel Management / Q. Chen, Y. Wang // International Journal of Human-computer Interaction. – 2020. – vol. 36. – no. 7. – pp. 638-648.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Мишин Даниил Викторович, аспирант, Воронежский институт высоких технологий, Воронеж, Россия.

e-mail: mishin92@gmail.ru

Львович Игорь Яковлевич, доктор технических наук, профессор, Воронежский институт высоких технологий, Воронеж, Россия.

Зеленина Анна Николаевна, кандидат технических наук, доцент, Воронежский институт высоких технологий, Воронеж, Россия.