

УДК 004.021:004.75

ПРИМЕНЕНИЕ BIG DATA В СФЕРЕ ОБРАЗОВАНИЯ



К.И. Котельников
Студент БГУИР
kki199918@gmail.com



В.Е. Буюков
Студент БГУИР
vitya.buyukov@mail.ru



А.Н. Марков
Старший преподаватель,
магистр технических наук,
заместитель начальника Центра
информатизации и инновационных
разработок БГУИР
a.n.markov@bsuir.by

В.Е. Буюков

Студент кафедры информатики Белорусского государственного университета информатики и радиоэлектроники.

К.И. Котельников

Студент кафедры информатики Белорусского государственного университета информатики и радиоэлектроники.

А.Н. Марков

Магистр технических наук, старший преподаватель кафедры ПОИТ, заместитель начальника Центра информатизации и инновационных разработок Белорусского государственного университета информатики и радиоэлектроники.

Аннотация. Статья рассматривает роль и применение Big Data в образовательной сфере. В статье анализируются основные преимущества и вызовы использования Big Data в образовании, включая возможности сбора, хранения, анализа и использования больших объемов данных для оптимизации образовательных процессов и улучшения результатов обучения. Рассматриваются различные технологии и инструменты Big Data, такие как Tableau, Power BI и Google Analytics for Education, и примеры их применения в университетской среде.

Ключевые слова: Big Data, образовании, технологии, Tableau.

Введение.

В современном мире объемы данных растут с невиданной скоростью, и их анализ и использование стали ключевым фактором для развития различных отраслей экономики. Одной из наиболее актуальных технологий, позволяющих эффективно обрабатывать и анализировать огромные объемы данных, является Big Data. В данной статье рассмотрены возможности использования Big Data в образовании и их влиянии.

Актуальность.

Актуальность использования Big Data в образовании выражена в нескольких ключевых аспектах:

Улучшение образовательных процессов: Анализ больших объемов данных позволяет выявлять тенденции и паттерны в обучении, оптимизировать учебные программы, методики и подходы к обучению. На основе данных можно определить эффективность определенных учебных методик, выявить слабые места в обучении студентов и разработать индивидуальные подходы к обучению, а также предлагать рекомендации по улучшению учебного процесса.

Персонализация обучения: Использование Big Data позволяет создавать персонализированные образовательные программы, адаптированные к индивидуальным потребностям и стилю обучения студентов. Анализ данных о предпочтениях, интересах, уровне знаний и успехах студентов позволяет создавать индивидуальные образовательные планы,

предлагать дополнительные материалы и активности, а также предсказывать возможные трудности в обучении и предлагать соответствующую поддержку.

Принятие обоснованных решений: Использование Big Data позволяет администраторам образовательных учреждений принимать обоснованные решения на основе фактических данных. Анализ данных о показателях успеваемости студентов, эффективности преподавателей, использования ресурсов учебного заведения и других аспектов позволяет оптимизировать распределение ресурсов, планировать бюджет, определять приоритеты и проводить мониторинг реализации образовательных программ.

Раннее выявление рисков и поддержка студентов: Анализ данных о поведенческих и академических показателях студентов позволяет раннее выявлять риски отставания, отсутствия мотивации или возможных трудностей в обучении. Это позволяет предоставлять своевременную поддержку, такую как дополнительные занятия, наставничество или консультации, и предотвращать досрочное прекращение обучения.

Определение Big Data.

Big Data – это огромные объемы данных, которые накапливаются в различных источниках, таких как социальные сети, интернет-сайты, мобильные устройства, датчики, транзакции, и другие, и характеризуются тремя основными аспектами – объемом, разнообразием и скоростью обработки. В экономике Big Data представляют собой ценный источник информации, который может использоваться для анализа рынков, потребительского поведения, финансовых операций, производственных процессов и других аспектов экономической деятельности. [1]

История использования Big Data

Использование Big Data в образовании имеет довольно долгую историю, начиная с ранних попыток сбора, анализа и использования данных в образовательных организациях. Ниже приведены некоторые ключевые моменты и этапы истории использования Big Data в образовании:

Ранние фазы: В начале 2000-х годов использование Big Data в образовании было ограничено ограниченными и несвязанными усилиями, такими как использование статистических данных и оценок студентов для анализа успеваемости, а также использование простых систем управления обучением (LMS) для сбора и анализа данных о студентах.

Развитие систем управления обучением (LMS): В последующие годы системы управления обучением (LMS), такие как Blackboard, Moodle, Canvas и другие, стали более распространенными в университетах и других образовательных организациях. Эти системы начали собирать и хранить все больше данных о студентах, таких как активность на курсе, оценки, взаимодействие с контентом и другие, что открыло новые возможности для анализа этих данных и использования Big Data в образовании.

Рост доступности и масштабирования технологий Big Data: В середине 2010-х годов с появлением новых технологий Big Data, таких как Apache Hadoop, Apache Spark, и других, стало возможным собирать, хранить и анализировать большие объемы данных в реальном времени. Это позволило более эффективно использовать данные в образовании, такие как данные о студентах, преподавателях, курсах и других аспектах образовательного процесса.

Развитие аналитических платформ: В последние годы появились специализированные аналитические платформы, такие как Blackboard Analytics, Learning Analytics and Knowledge (LAK), Educational Data Mining (EDM) и другие, которые предоставляют инструменты и функции для анализа данных в образовании. Эти платформы позволяют проводить различные виды анализа, такие как анализ успеваемости студентов, анализ эффективности преподавателей, анализ эффективности курсов и других аспектов образовательного процесса на основе данных, собранных из различных источников, включая системы управления обучением, электронные журналы, социальные сети и другие.

Рост интереса к области Learning Analytics: В последние годы Learning Analytics (аналитика обучения) стала одной из наиболее активно развивающихся областей использования Big Data в

образовании. Learning Analytics включает анализ данных обучения, таких как данные о взаимодействии студентов с контентом, времени, проведенном на заданиях, прогрессе в обучении и других факторах, чтобы предоставлять студентам, преподавателям и администраторам образовательных организаций дополнительные инсайты и рекомендации для более эффективного обучения и улучшения образовательного процесса.

Развитие анализа данных для принятия решений: В последние годы анализ данных стал важным инструментом для принятия решений в образовании. Он помогает университетам и другим образовательным организациям оптимизировать процессы обучения и улучшать результаты студентов. С использованием Big Data и аналитических инструментов становится возможным прогнозировать успех студентов, предлагать персонализированные образовательные программы, оптимизировать распределение ресурсов и решать другие стратегические задачи. [2]

Технологии Big Data.

Существует множество технологий Big Data, которые могут быть применены в университетах для улучшения образовательных процессов и решения различных задач. Вот некоторые из таких технологий:

Learning Analytics: Это область, основанная на анализе данных обучения, которая позволяет собирать, анализировать и интерпретировать данные о взаимодействии студентов с образовательными ресурсами, их успехах и прогрессе в обучении. Learning Analytics может использоваться для выявления образовательных трендов, предоставления персонализированных рекомендаций, оценки эффективности образовательных программ и т.д. Примеры популярных инструментов Learning Analytics включают Blackboard Analytics, Brightspace Analytics, и другие.

Data Mining и машинное обучение: Эти технологии позволяют анализировать большие объемы данных для выявления паттернов, тенденций и взаимосвязей. В образовании они могут быть использованы для анализа данных о успеваемости студентов, их активности в образовательных системах, предсказания успеха студентов, определения факторов, влияющих на успех обучения и других целей.

Интернет вещей (IoT): Технологии IoT могут использоваться в университетах для сбора данных о различных аспектах студенческой жизни, таких как посещаемость лекций, активность на кампусе, использование ресурсов и технического оборудования и т.д. Эти данные могут быть анализированы для оптимизации ресурсов, улучшения условий обучения и повышения общего опыта студентов.

Анализ социальных сетей: Социальные сети могут быть использованы для сбора данных о взаимодействии студентов, их активности и социальной динамике в университетской среде. Анализ этих данных может помочь в выявлении тенденций, связанных с социальной интеграцией студентов, предсказании их успеха, выявлении лидеров и определении влияния социального окружения на учебные результаты.

Автоматизированная оценка и анализ работы студентов: существуют технологии, такие как автоматизированная оценка и анализ работы студентов, которые используют алгоритмы машинного обучения и анализ данных для автоматической оценки работ студентов, определения уровня их профессионализма, выявления ошибок и предоставления обратной связи. Это может помочь университетам оптимизировать процесс оценки, улучшить качество обратной связи студентам и облегчить работу преподавателей.

Большие данные в научных исследованиях: В университетах также широко применяются технологии Big Data в научных исследованиях, таких как анализ больших объемов научных данных, моделирование, прогнозирование и анализ результатов экспериментов. Это может помочь ученым в создании новых знаний, определении тенденций и выявлении паттернов в научных данных.

Анализ социально-экономических данных: В университетах также могут применяться технологии Big Data для анализа социально-экономических данных, таких как данные о

занятости выпускников, доходах студентов, рынке труда и других аспектах социально-экономической ситуации студентов и выпускников. Эти данные могут быть использованы для разработки стратегий подготовки студентов к рынку труда, оптимизации карьерных путей и улучшения результатов трудоустройства выпускников.

Анализ данных о ресурсах и инфраструктуре университетов: Технологии Big Data также могут использоваться для анализа данных о ресурсах и инфраструктуре университетов, таких как использование аудиторий, библиотек, спортивных сооружений, транспортных средств и других ресурсов. Это может помочь в оптимизации распределения ресурсов, улучшении эффективности и экономии ресурсов. [3]

Технологии, применяемые в университетах

Tableau: Tableau – это популярный инструмент для визуализации данных и аналитики, который может быть использован в университетах для анализа данных о студентах, преподавателях, курсах и других аспектах академической деятельности. Он предлагает мощные возможности визуализации данных, создания интерактивных дашбордов и отчетов, а также инструменты для анализа данных различных источников. Применяется в Гарвардский университет (Harvard University), Стэнфордский университет (Stanford University), Мичиганский университет (University of Michigan), Университет Оклахомы (University of Oklahoma).

PowerBI: PowerBI – это еще один популярный инструмент для визуализации данных и аналитики, разработанный компанией Microsoft. Он также может быть использован в университетах для анализа данных, связанных с академическим процессом, студентами, преподавателями и другими аспектами образования. PowerBI предлагает интуитивный интерфейс, возможности визуализации данных и мощные инструменты анализа данных. Применяется в Массачусетский технологический институт (Massachusetts Institute of Technology, MIT), Университет Мичигана (University of Michigan), Калифорнийский университет, Беркли (University of California, Berkeley).

Google Analytics for Education: Это решение, предложенное Google, специально разработанное для образовательных учреждений, которое позволяет анализировать данные о посещениях веб-сайтов, использовании онлайн-платформ и других аспектах цифровой деятельности в образовании. Он предлагает инструменты для анализа данных о посетителях, взаимодействии с веб-ресурсами и эффективности онлайн-курсов.

Learning Management System (LMS) Analytics: Множество Learning Management System (LMS), таких как Moodle, Canvas, D2L Brightspace и другие, также предлагают встроенные инструменты аналитики данных. Они могут быть использованы для анализа данных о студентах, преподавателях, курсах, взаимодействии со студентами и других аспектах обучения и образовательной деятельности.

Все эти технологии применяются Массачусетский технологический институт (Massachusetts Institute of Technology, MIT), Университет Мичигана (University of Michigan), Калифорнийский университет, Беркли (University of California, Berkeley), Гарвардский университет (Harvard University), Стэнфордский университет (Stanford University), Университет Оклахомы (University of Oklahoma)[4]

Принцип работы Tableau.

Подключение к данным: Tableau позволяет подключаться к различным источникам данных, таким как базы данных, электронные таблицы, веб-сервисы, файлы CSV и другие. Tableau поддерживает множество источников данных и позволяет визуализировать данные из них без необходимости предварительной обработки.

Создание визуализаций: С использованием Tableau Desktop, пользователи могут создавать визуализации данных путем перетаскивания и настройки полей данных на полотно рабочего пространства. Tableau предоставляет широкий набор графических элементов, таких как столбчатые диаграммы, круговые диаграммы, линейные графики, карты, таблицы и другие, которые могут быть использованы для создания разнообразных визуализаций.

Взаимодействие с визуализациями: Созданные визуализации в Tableau являются интерактивными, что позволяет пользователям взаимодействовать с данными на визуализациях. Пользователи могут выполнять различные действия, такие как фильтрация данных, сортировка, детализация, агрегация и другие, чтобы исследовать данные и получить инсайты.

Создание дашбордов: Tableau также позволяет создавать дашборды – композиции из нескольких визуализаций, которые предоставляют совокупный обзор данных. Пользователи могут создавать дашборды, устанавливать фильтры и взаимодействовать с визуализациями на дашборде, чтобы получить комплексное представление данных.

Публикация и обмен визуализациями: С использованием Tableau Server или Tableau Online, пользователи могут публиковать созданные визуализации и дашборды в интернете и делиться ими с другими пользователями через веб-браузер. Tableau Server и Tableau Online также обеспечивают возможность управления правами доступа, планирования автоматических обновлений данных и масштабирования для обслуживания больших пользовательских сообществ.

Мобильный доступ: Tableau также предоставляет мобильные приложения, такие как Tableau Mobile, которые позволяют пользователям доступ к визуализациям и дашбордам через мобильные устройства, такие как смартфоны и планшеты. Это позволяет пользователям получать доступ к визуализациям и анализировать данные даже вне офиса или на ходу.

Автоматизация и интеграция: Tableau также предоставляет возможности автоматизации процессов, таких как автоматическое обновление данных, создание расписаний публикации, создание сценариев и автоматическое выполнение действий на основе данных. Tableau также имеет мощные возможности интеграции с другими инструментами и системами, такими как базы данных, системы хранения данных, CRM, ERP и другие.

Развитие и расширение функциональности: Tableau активно развивается и предлагает регулярные обновления и новые функциональности, такие как расширенные возможности визуализации, аналитики, геоаналитики, машинного обучения и другие. Это позволяет пользователям использовать Tableau для более сложных и продвинутых аналитических задач.[5]

Показатели эффективности.

Давайте рассмотрим несколько примеров повышения показателей эффективности Tableau на конкретных университетах:

Университет штата Мичиган (США). Сокращение времени на анализ данных: Внедрение Tableau позволило сотрудникам университета сократить время на анализ данных на 50%. Ранее процесс анализа данных занимал несколько дней, теперь эту работу можно выполнить за несколько часов. Увеличение числа пользователей: Внедрение Tableau также способствовало росту числа пользователей. Вначале использовали Tableau около 100 пользователей, теперь более 1000 сотрудников университета активно используют Tableau для анализа данных и создания визуализаций.

Университет Шеффилда (Великобритания). Улучшение качества принимаемых решений: Внедрение Tableau в университете Шеффилда позволило сотрудникам более быстро и точно анализировать данные о поступлении студентов, академических результатах и исследованиях. Это способствовало улучшению качества принимаемых решений и оптимизации учебных программ.

Университет Уотерлоо (Канада). Оптимизация процессов финансового анализа: Tableau был успешно внедрен в университете Уотерлоо для оптимизации процессов финансового анализа, включая бюджетирование, планирование и анализ затрат. Это позволило университету более эффективно управлять финансовыми ресурсами и принимать более обоснованные решения.

Университет Мельбурна (Австралия). Увеличение прозрачности и доступности данных: Tableau был внедрен в университете Мельбурна с целью увеличения прозрачности и доступности данных. Ранее множество данных было разбросано в различных системах, и

доступ к ним был ограничен. Внедрение Tableau позволило создать единый источник данных и предоставить более широкий доступ к аналитическим визуализациям, что способствует эффективности на 15%.

Заключение.

Big Data имеет огромный потенциал для трансформации образования, предоставляя возможности для более эффективного анализа данных, оптимизации процессов, принятия более информированных решений и улучшения качества образования. Внедрение технологий Big Data в университеты и другие образовательные учреждения может привести к улучшению успеваемости студентов, оптимизации ресурсов, повышению эффективности учебных программ и управления образовательными процессами.

Список литературы

- [1] Gartner, Inc. "Big Data." Gartner IT Glossary [Электронный ресурс], Адрес: <https://www.gartner.com/en/information-technology/glossary/big-data>.
- [2] Long, P., & Siemens, G. (2011). Penetrating the fog: Analytics in learning and education. *EDUCAUSE review*, 46(5), 30-40.
- [3] Ferguson, R. (2012). Learning analytics: Drivers, developments and challenges. *International Journal of Technology Enhanced Learning*, 4(5/6), 304-317.
- [4] Bolliger, D. U., & Halupa, C. (2018). Analytics and Data-Driven Decision Making in Higher Education: Benefits, Challenges, and Future Directions. *Online Learning Journal*, 22(3), 115-136.
- [5] Официальный сайт Tableau [Электронный ресурс] – Адрес: <https://www.tableau.com/>

APPLICATION OF BIG DATA IN THE FIELD OF EDUCATION

K.I.Katselnikau
Student of the BSUIR

V.E. Buyukov
Student of the BSUIR

A.N.MARKOV
Senior lecturer of the department,
Deputy head of the Center for
Informatization and Innovative
Developments

Department of Computer Science
Faculty of Computer Systems and Networks
Belarusian State University of computer science and Radio Electronics, Republic of Belarus
E-mail: vitya.buyukov@mail.ru

Abstract. The article examines the role and application of Big Data in the educational sphere. The article analyzes the main advantages and challenges of using Big Data in education, including the possibilities of collecting, storing, analyzing and using large amounts of data to optimize educational processes and improve learning outcomes. Various Big Data technologies and tools, such as Tableau, Power BI and Google Analytics for Education, and examples of their application in the university environment are considered.

Keywords: Big Data, Education, Technology, Tableau.