

АНАЛИТИЧЕСКИЕ ПРОГНОЗЫ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ

Д. А. ОСЬКИН

ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ АНАЛИТИКА КАК МЕТОД ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА ДЛЯ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ ОБРАЗОВАНИЯ

На основе отчетов ИИТО ЮНЕСКО, сообщества EDUCASE, а также Концепции цифровой трансформации процессов в системе образования Республики Беларусь описаны преимущества и выгоды от цифровизации и цифровой трансформации образования, технология Искусственного интеллекта для нужд цифровой трансформации учреждений высшего образования (УВО). Приведена шкала уровней зрелости цифровой трансформации УВО и в соответствии с ней определен уровень зрелости ведущих УВО Беларуси. На основе отчета Всемирного банка проанализированы трудности перехода к цифровым процессам в образовании, выявленные по итогам перехода на дистанционную форму обучения в первую волну пандемии COVID-19. Обоснованы роль и место применения образовательной аналитики как одного из методов искусственного интеллекта в контексте преодоления трудностей перехода к дистанционной форме обучения и достижения преимуществ и выгод для УВО от цифровизации и цифровой трансформации. Представлены лучшие практики применения образовательной аналитики в УВО. Проанализированы методы образовательной аналитики и их практическое применение; инструменты образовательной аналитики. Разработана схема аналитического решения УВО для нужд образовательной аналитики. Даны рекомендации успешного внедрения образовательной аналитики в УВО и намечены шаги последующих исследований.

Ключевые слова: цифровизация; цифровая трансформация; искусственный интеллект; анализ данных; образовательная аналитика.

УДК 330.47

Введение. В последнее десятилетие цифровизация и цифровая трансформация затрагивают все аспекты жизни современного общества. Согласно определениям [1] цифровизация меняет бизнес-модели и предоставляет новые возможности получения дохода и создания ценности, в то время как цифровая трансформация — это процесс, который организация применяет для внедрения цифровых технологий во все сферы бизнеса, коренным образом меняя способы предоставления ценности для клиентов. В свою очередь цифровизация

Дмитрий Аркадьевич ОСЬКИН (oskin@bseu.by), ассистент кафедры экономической информатики Белорусского государственного экономического университета (г. Минск, Беларусь).

образования открывает новые возможности для студентов, преподавателей и учреждений образования. По данным отчета ЮНЕСКО [2, с. 9], цифровизация позволит: повысить доступность образования; обеспечить большую вовлеченность студентов в образовательный процесс; эффективно выявлять причины неуспеваемости студентов и предлагать пути по их устранению; значительно снизить бюрократическую нагрузку на преподавателей и повысить эффективность и прозрачность процессов управления учреждением образования, а также сократить время на принятие решений.

Согласно «Программе развития 2030» Национального исследовательского университета Высшей школы экономики итогом реализации стратегии цифровой трансформации (с точки зрения финансовой выгоды) станет более быстрый прирост доходов университета за счет цифровых продуктов и сервисов, в том числе на глобальном рынке, и новых типов программ дополнительного образования, реализуемых в пакете с консалтингом [3].

Цифровая трансформация образования в Республике Беларусь, согласно «Концепции цифровой трансформации процессов в системе образования Республики Беларусь на 2019–2025 годы» [4], осуществляется по двум направлениям: цифровая трансформация непосредственно образовательного процесса и цифровая трансформация процессов, сопутствующих образовательному.

Однако внедрение цифровых инструментов требует переосмысления и перестройки процессов внутри учреждения образования, а также комплексного подхода к цифровой трансформации. Сообщество EDUCASE [5] выделяет три основных аспекта, влияющие на успех трансформационных процессов: 1) технологическая инфраструктура организации и политика в области управления данными; 2) цифровые компетенции сотрудников; 3) культура принятия управленческих решений на основе данных.

Как показывают последние исследования, процессы цифровой трансформации в разных организациях существенно отличаются [6, с. 10]. Эта разница особенно проявилась в период перехода на онлайн/дистанционные формы образования, вызванного пандемией COVID-19. Такие резкие изменения обозначили ряд сложностей, а именно: на данный момент в мире очень мало систем образования, обладающих хорошим техническим обеспечением, чтобы осуществить быстрый переход на онлайн/дистанционное обучение; переход на онлайн/дистанционное обучение требует огромных дополнительных затрат; лишь некоторые педагоги способны осуществить быстрый и эффективный переход к онлайн-модели обучения, поскольку процессы преподавания удаленно и в классе значительно отличаются друг от друга [7, с. 4–9].

Помимо этого нужно отметить, что переход на онлайн/дистанционные формы обучения может повлечь за собой увеличение количества отчисленных студентов. Так, по данным исследования [8], показатели завершения курсов для некоторых групп студентов, обучающихся дистанционно, могут быть на 22 % ниже, чем для студентов, обучающихся на очных курсах.

Самой перспективной технологией, способной обеспечить преимущества от цифровой трансформации процессов в образовании, как показывают исследования, является Искусственный интеллект (ИИ) [2, с. 33]. Основные направления использования технологий ИИ в образовании: адаптивные обучающие платформы; рекомендательные системы для студентов и преподавателей на основе больших данных; специализированные образовательные инструменты, основанные на обработке естественного языка, компьютерном зрении и других областях.

Итак, одним из возможных преодолений трудностей, связанных с переходом обучения в онлайн/дистанционный формат, является внедрение в образовательный процесс инструментов и методов на основе технологий ИИ.

Для успешного внедрения ИИ учреждение образования должно находиться на завершении этапа «Упорядочение информации» (рис. 1), т. е. пройти оцифровку бизнес-процессов, поскольку без машиночитаемых данных невозможно внедрение ИИ.



Рис. 1. От оцифровки к цифровой трансформации

Примечание: источник [9].

Анализ опубликованных результатов проекта «Цифровой университет» ведущих университетов Беларуси (БГУ, БГУИР, БГЭУ), реализуемого в рамках «Концепции цифровой трансформации процессов в системе образования Республики Беларусь на 2019–2025 годы», показывает, что на текущий момент в каждом из перечисленных УВО создана электронно-образовательная среда на базе СУО Moodle, реализуются программы подготовки специалистов в формате дистанционного обучения, оцифрованы и выложены в свободный доступ образовательные ресурсы. На основании этой информации можно сделать вывод, что ведущие УВО Беларуси находятся на завершении стадии «Упорядочение информации», что говорит о технической готовности к внедрению ИИ в практику ведущих вузов нашей страны.

В связи с изложенным выше следует разобрать методы, инструменты и примеры практического использования ИИ в цифровизации и цифровой трансформации образования.

Образовательная аналитика: определение, цели и задачи. В настоящее время к методам ИИ относятся: обработка текстов на естественном языке, компьютерное зрение, анализ данных [10].

Подавляющее количество примеров практического применения ИИ в отчете ЮНЕСКО приходится на анализ образовательной аналитики [2, с. 12]. Согласно определению образовательная аналитика (ОА) — это сбор, измерение, анализ и предоставление данных об учащих и их сопутствующих факторах с целью понимания и оптимизации обучения и условий, в которых оно происходит [11].

В первую очередь предметом сбора, измерения и анализа являются данные, поступающие из источников, находящихся в учреждении образования. Таким образом, базовыми источниками будут: система управления обучением (СУО); система управления образовательным контентом; система документо-

оборота УВО; информационная система университета; прочие системы, связанные с поддержкой образовательного процесса [12].

В свою очередь поступающие из перечисленных источников наборы данных можно разделить на следующие типы: данные об образовательных активностях; данные об успеваемости; статические данные [13; 14].

Образовательная аналитика, как и ИИ в образовании, фокусируется на образовательном процессе, со схожими результирующими целями для всех основных участников процесса [15]. В табл. 1 представлено сопоставление целей ИИ и ОА относительно основных пользователей, задействованных в образовательном процессе.

Таблица 1. Основные пользователи и цели применения ИИ и образовательной аналитики [2; 15].

Пользователь	Цель применения ИИ	Цель применения ОА
Студенты	Разработка адресной, индивидуальной образовательной траектории для каждого студента, с учетом его сильных и слабых сторон [2, с. 19]	Рекомендации по индивидуализации образовательной траектории, более качественная обратная связь с преподавателем. Улучшение успеваемости [15, с. 18]
Преподаватели	Быстрое выявление и устранение пробелов и проблем в освоении учебного материала конкретными группами студентов, для повышения вовлеченности в процесс обучения и результатов обучения [2, с. 23]	Применение технологий и методов обучения, наиболее подходящих для данной, конкретной группы обучающихся. Улучшение понимания социальных, поведенческих и когнитивных аспектов учебного процесса [15, с. 18]
Разработчики учебных программ/аналитики	Обеспечение соответствия программ текущим и будущим потребностям обучающихся. Консолидация больших массивов данных из различных источников, а также демонстрация выводов с помощью информационных панелей и визуализаций [2, с. 33]	Оценка и поддержка образовательных программ; оценка структуры содержания курса и его эффективности в процессе обучения; сравнение методов анализа данных, с целью подбора наиболее полезного для конкретной задачи [15, с. 18]
Руководители учебных заведений	Принятие обоснованных управленческих решений на основе данных. Оптимизация распределения ресурсов учебного заведения. Снижение оттока кадров за счет автоматизации процессов на основе ИИ. Сокращение отсева учащихся [2, с. 27–30]	Принятие обоснованных управленческих решений. Оптимизация распределения ресурсов учебного заведения, сокращение отсева учащихся [15, с. 18]

В исследовании сообщества SoLAR представлены лучшие практики внедрения образовательной аналитики в вузах США, Австралии и Великобритании [16].

Поиск соответствующих исследований по Республике Беларусь среди литературных источников в открытом доступе не дал результатов. Обобщенные результаты исследования по другим странам представлены в табл. 2.

В ходе анализа выявлено, что основными целями внедрения образовательной аналитики, как правило, являются повышение качества образования, эффективности университета и снижение расходов, а также удержание студентов, особенно на начальном этапе обучения. Инструментом реализации целей и задач являются рабочие группы, службы или институты, создаваемые внутри университетов, а также технологические решения на основе методов анализа данных.

Таблица 2. Внедрение образовательной аналитики для повышения качества и продуктивности высшего образования

Университет	Роль аналитики	Стратегия	Результат
Университет Мичигана (Мичиган, США)	Снижение расходов и повышение качества образования	Создание рабочей группы по консультированию сотрудников и руководства по вопросу образовательной аналитики; проведение регулярных форумов	Поддержка перспективных проектов. Информационная платформа образовательной аналитики
Университет Нового Южного Уэльса (UNSW, Австралия)	Повышение качества эффективности университета	Создание хранилища данных; пилотный проект по внедрению инструмента SAR (Student at risk)	Запуск аналитических проектов на основе CVO Moodle
Университет штата Висконсин (США)	Повышение качества и эффективности университета	Повышение квалификации сотрудников; поддержка проектов ОА	Запуск небольших целевых проектов ОА
Технологический университет Сиднея (UTS, Австралия)	Достижение видения ведущего в мире технологического университета	Исследование преподавания и обучения, инфраструктуры, кадрового планирования, технологий, процессов на основе ОА	Панель показателей вовлеченности студентов. Раннее выявление студентов с риском провала и выработанные механизмы их удержания
Квинслендский технологический университет (QUT, Австралия)	Удержание студентов. Мониторинг действий, связанных с вовлечением студентов в процесс обучения, отчеты успеваемости	Разработка прогнозных моделей; анализ в реальном времени студентов из группы риска; мониторинг характеристик вовлечения студентов	Увеличение процента удержания студентов
Суинбернский технологический университет (Суинберн, Австралия)	Удержание и адаптация студентов младших курсов	Решение проблемы удержания студентов, особенно младших курсов за счет быстрого подключения к службам поддержки	Увеличение процента удержания студентов младших курсов
Университет Новой Англии (UNE, Австралия)	Удержание студентов, активизация обучения, преподавания и оценки знаний	Проект по улучшению учебных программ	Инструмент анализа информации о студентах
Открытый университет Великобритании (OU)	Удержание студентов	Проект по обеспечению доступности и доступа к данным; получению информации на основе данных	Руководство участвует в процессе внедрения и разработке экспериментальной экосистемы ОА

Примечание: наша разработка на основе [16].

Методы и инструменты образовательной аналитики. Рассмотрим подробнее методы и инструменты, применяемые в ОА. Поскольку основой для ОА являются данные, то используемые методы и инструменты характерны для анализа данных в целом. Ниже перечислены основные методы и их применение с учетом анализа литературных источников [17].

Обзор методов, применяемых в ОА

<i>Метод</i>	<i>Основное применение</i>
Прогнозирование	Прогнозирование успеваемости и определение поведения студентов
Кластеризация	Группировка схожих студентов или материалов, основываясь на взаимодействии и образовательных траекториях
Обнаружение выбросов	Определение студентов, у которых возникают трудности или которые нерегулярно участвуют в образовательном процессе
Поиск закономерностей	Выявление закономерностей между поведением студентов и диагностикой возникающих у них трудностей
Анализ социальных сетей	Интерпретация: структуры и связей в совместных действиях; взаимодействий с инструментами коммуникации
Процесс майнинг	Отражение поведения студентов на основе образовательных траекторий, состоящих из последовательности действий на курсе, полученных оценок и временных отметок
Текстовый анализ	Анализ контента форумов, чатов, веб-страниц и документов
Очистка данных для экспертной оценки	Помогает преподавателям визуализировать и анализировать активность студентов и их работу с образовательным контентом
Открытие на основе моделей	Идентификация взаимосвязей между поведением студентов и характеристиками или контекстной переменной. Интеграция психометрических моделей в модели машинного обучения
Геймификация	Включение игровых элементов в процесс обучения: например, награды за достижения, индикация уровня и т. д.
Машинное обучение	Автоматический поиск скрытых закономерностей в наборах данных
Статистика	Анализ и интерпретация количественных данных для принятия решений

Согласно [18; 19] существует концептуальное сходство между образовательной аналитикой и системами бизнес-аналитики. Поэтому предложенная концептуальная схема, инструментально-технологического решения образовательной аналитики для УВО построена на основе схемы решения бизнес-аналитики (рис. 2).

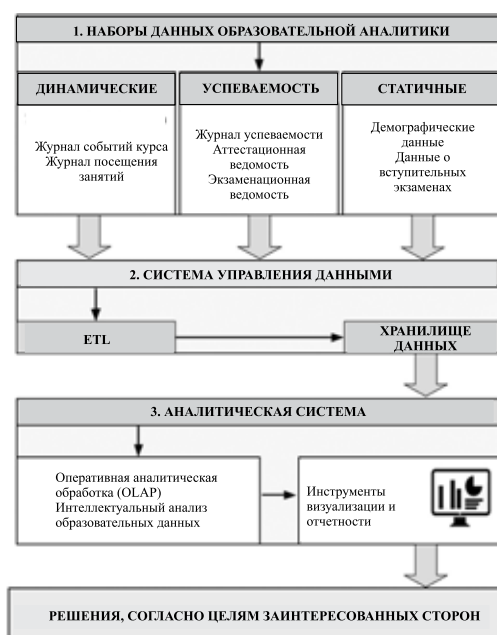


Рис. 2. Схема аналитического решения для УВО

Примечание: наша разработка на основе [12; 19; 20].

Набор инструментов по реализации аналитического решения для нужд образовательной аналитики представлен в табл. 3.

Таблица 3. Инструментальные компоненты процесса образовательной аналитики и их описание

Категория	Компонент	Описание
Системы – источники наборов данных	Инструменты выгрузки журналов транзакций OLTP-систем	Транзакционные системы (OLTP) фиксируют операции ежедневного обмена данными в организации и поддерживают запросы пользователей по этим данным для принятия управленческих решений
Система управления данными	Инструменты интеграции и очистки данных (ETL)	ETL (Extract, Transform, Load) – системы, представляющие собой конвейер данных, в рамках которого данные собираются из различных источников, преобразовываются в соответствии с бизнес-правилами и загружаются в целевое хранилище данных
	Инструменты хранения данных	Аналитическое хранилище данных – централизованный репозиторий интегрированных данных из одного или нескольких разнородных источников
Аналитическая система	Инструменты оперативной аналитической обработки (OLAP)	Системы OLAP предназначены для извлечения сведений образовательной аналитики из данных максимально оптимальным способом. Это достигается благодаря тому, что базы данных OLAP оптимизированы для рабочих нагрузок с большим числом операций чтения и малым числом операций записи
	Инструменты интеллектуального анализа	Инструменты ИАД позволяют реализовать процесс образовательной аналитики на основе методов, приведенных выше в настоящей статье
	Инструменты отчетности	Системы отчетности делятся на две категории: <i>Управляемая отчетность</i> создается, когда технический сотрудник, например, IT-сотрудник или аналитик данных, готовит данные для нетехнических пользователей. <i>Специальная отчетность</i> на основе аналитической системы позволяет нетехническим пользователям создавать отчеты с нуля или редактировать уже существующие отчеты, не обращаясь к IT-специалистам
	Инструменты визуализации данных	Системы визуализации данных позволяют представлять информацию и данные в удобном для пользователя графическом виде, как правило, в форме панелей показателей

Примечание: наша разработка на основе [21; 22].

Выводы. Изменения в подходе к образовательному процессу, вызванные цифровизацией и цифровой трансформацией, ускорившиеся на фоне пандемии коронавируса, способствуют переходу на дистанционные и онлайн формы обучения. Такой формат обучения в свою очередь влияет как на методику преподавания, так и на подготовку образовательного контента. Искусственный интеллект – один из эффективных методов цифровизации образования. Применение ИИ при разработке инструментов оценки адекватности той или иной части образовательного контента и формы ее подачи на основе данных

взаимодействия и успешности учащихся является эффективным решением проблемы.

Исходя из методов ИИ, сопоставления целей ИИ и ОА для основных пользователей, задействованных в образовательном процессе, можно сделать выводы о том, что ОА является одним из методов ИИ в контексте цифровизации и цифровой трансформации образования; это подход, в основе которого лежат данные, подход, затрагивающий всех участников образовательного процесса и структурные подразделения УВО, ответственные за образовательный процесс; это процесс, для организации которого требуется интеграция информационных потоков из различных источников, относящихся к поддержке и проведению образовательного процесса в УВО, процесс, для успешной реализации которого требуется понимание подходов к анализу данных, наличие ресурсов для его реализации и постановки целей перед организацией процесса.

Анализ лучших практик внедрения образовательной аналитики университетов показал, что и до пандемии УВО успешно применяли ОА для решения проблем, связанных с удержанием студентов, а также повышения качества обучения и эффективности УВО.

Представленная схема аналитического решения описывает модули, необходимые для успешного внедрения ОА в УВО.

Возможными вызовами внедрения ИИ и ОА в практику цифровизации УВО и получением от этого внедрения выгод могут быть отсутствие: навыков анализа данных у преподавателей, студентов и работников УВО; инфраструктурных решений по обращению и работе с данными внутри организации; понимания у руководства важности внедрения процесса ОА в учреждении образования. Исходя из этого можно заключить, что формирование стратегии УВО в области работы с данными, повышение квалификации ППС и сотрудников в сфере грамотной работы с данными, а также анализ и оценка соответствия инфраструктуры — необходимые шаги успешного внедрения образовательной аналитики.

В связи с изложенным выше необходимо разработать методику оценки готовности УВО к внедрению ОА, с целью минимизации рисков и получения максимальных выгод от ее потенциального внедрения, чему и посвящены дальнейшие исследования.

Литература и электронные публикации в Интернете

1. Что такое цифровая трансформация? [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://aws.amazon.com/ru/what-is/digital-transformation/>. — Дата доступа: 20.01.2023.
2. Analytical Report on the Use of Advanced ICT/AI for Digital Transformation of Education [Electronic resource]. — UNESCO IITE & SOU, 2022. — Mode of access: https://iite.unesco.org/wp-content/uploads/2022/07/Analytical-Report_Ed_AI.pdf. — Date of access: 20.01.2023.
3. Программа «Приоритет 2030» в НИУ ВШЭ [Электронный ресурс]. — Режим доступа: https://www.hse.ru/priority2030/current_results#13. — Дата доступа: 22.01.2023.
4. Концепции цифровой трансформации процессов в системе образования Республики Беларусь на 2019–2025 годы [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://iso.minsk.edu.by/main.aspx?guid=34963>. — Дата доступа: 20.01.2023.
5. Dx: Digital Transformation of Higher Education [Electronic resource]. — Mode of access: <https://www.educause.edu/focus-areas-and-initiatives/digital-transformation>. — Date of access: 20.01.2023.

6. National learning platforms and tools [Electronic resource]. – Mode of access: <https://en.unesco.org/covid19/educationresponse/nationalresponses>. – Date of access: 20.01.2023.

7. Эпидемия коронавируса: воздействие на сферу образования [Электронный ресурс] / Департамент международного и регионального сотрудничества СП РФ. – М., 2020. – Режим доступа: <https://ach.gov.ru/upload/pdf/Covid-19-edu.pdf>. – Дата доступа: 23.08.2020.

8. *Jordan, K.* MOOC completion rates: The data [Electronic resource] / K. Jordan. – Mode of access: https://www.researchgate.net/publication/249994962_MOOC_completion_rates_The_data. – Date of access: 24.08.2020.

9. Consider the Three Ds When Talking about Digital Transformation [Electronic resource] – Mode of access: <https://er.educause.edu/blogs/2020/6/consider-the-three-ds-when-talking-about-digital-transformation>. – Date of access: 20.01.2023.

10. Искусственный интеллект [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.tadviser.ru/index.php/%D0%9F%D1%80%D0%BE%D0%B4%D1%83%D0%BA%D1%82:%D0%98%D1%81%D0%BA%D1%83%D1%81%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D1%8B%D0%B9_%D0%B8%D0%BD%D1%82%D0%B5%D0%BB%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82_%28%D0%98%D0%98,_Artificial_intelligence,_AI%29#.D0.9C.D0.B5.D1.82.D0.BE.D0.B4.D1.8B_.D0.98.D0.98:_NLP.2C_CV.2C_Data_Science. – Дата доступа: 25.02.2023.

11. *Long, P.* Penetrating the Fog: Analytics in Learning and Education [Electronic resource] / P. Long, G. Siemens. – Mode of access: <https://er.educause.edu/articles/2011/9/penetrating-the-fog-analytics-in-learning-and-education>. – Date of access: 24.08.2020.

12. *Оськин, Д. А.* Применение облачных технологий и Big Data в управлении вузом / Д. А. Оськин, И. В. Хмельницкая // Науч. тр. Белорус. гос. экон. ун-та / Белорус. гос. экон. ун-т. – Минск, 2018. – Вып. 11. – С. 344–352.

Os'kin, D. A. Primenenie oblachnyh tehnologij i Big Data v upravlenii vuzom [Application of cloud technologies and Big Data in university management] / D. A. Os'kin, I. V. Hmel'nicka // Nauch. tr. Belorus. gos. jekon. un-ta / Belorus. gos. jekon. un-t. – Minsk, 2018. – Vyp. 11. – P. 344–352.

13. 1ECAR-ANALYTICS Working Group. The Predictive Learning Analytics Revolution: Leveraging Learning Data for Student Success. Louisville, CO [Electronic resource]. – Mode of access: <https://library.educause.edu/-/media/files/library/2015/10/ewg1510-pdf.pdf>. – Date of access: 20.01.2023.

14. *Bryant, T.* Everything Depends on the Data [Electronic resource] / T. Bryant. – Mode of access: <https://er.educause.edu/articles/2017/1/everything-depends-on-the-data>. – Date of access: 20.01.2023.

15. *Romero, C.* Data mining in education / C. Romero, S. Ventura // Wiley interdisciplinary reviews. Data mining and knowledge discovery. – 2013. – N 3 (1). – P. 12–27.

16. *Siemens, G.* Improving the Quality and Productivity of the Higher Education Sector [Electronic resource] / G. Siemens, S. Dawson, G. Lynch. – Mode of access: https://solaresearch.org/wp-content/uploads/2017/06/SoLAR_Report_2014.pdf. – Date of access: 24.08.2020.

17. *Larusson, J.* Learning Analytics: From Research to Practice / J. A. Larusson, B. White. – New York : Springer Science + Business Media. – 2014. – P. 191.

18. *Fernández, A.* E-learning and educational data mining in cloud computing: an overview / A. Fernández // Int. J. Learning Technology. – 2014. – Vol. 9, N 1. – P. 25–52.

19. *Gorochow, J.* IT Infrastructure to Support Analytics: Laying the Groundwork for Institutional Analytics. – Louisville, CO, USA : EDUCASE Center for Applied Research, 2012. – 30 October.

20. Что такое bi-системы и зачем они нужны бизнесу? [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://fto.com.ru/>. – Дата доступа: 20.12.2021.

21. Документация по Azure. Руководство по архитектуре данных в Azure. — Режим доступа: <https://docs.microsoft.com/ru-ru/azure/architecture/data-guide>. — Дата доступа: 20.12.2021.

22. Business Intelligence (BI) Reporting [Electronic resource]. — Mode of access: <https://www.tableau.com/learn/articles/business-intelligence/reporting-basics>. — Date of access: 01.04.2022.

DZMITRY OSKIN

**LEARNING ANALYTICS AS AN ARTIFICIAL
INTELLIGENCE METHOD FOR DIGITAL
TRANSFORMATION OF EDUCATION**

Author affiliation. *Dzmitry OSKIN (oskin@bseu.by), Belarus State Economic University (Minsk, Belarus).*

Abstract. Based on the reports of UNESCO IITE, the EDUCASE community, as well as the Concept of digital transformation of processes in the education system of the Republic of Belarus, the advantages and benefits of digitalization and digital transformation of education, the technology of Artificial Intelligence for the needs of digital transformation of higher educational institutions (HEI) are described. A scale of levels of maturity of the digital transformation of HEIs is given and, in accordance with the scale, the level of maturity of the leading HEIs of Belarus is determined. Based on the World Bank report, the difficulties of the transition to digital processes in education, identified as a result of the transition to distance learning in the first wave of the COVID-19 pandemic, are analyzed. The role and place of application of learning analytics as one of the methods of artificial intelligence in the context of overcoming the difficulties of transition to distance learning and achieving the advantages and benefits for HEIs from digitalization and digital transformation are substantiated. The best practices for the use of learning analytics in HEIs are presented. The methods of learning analytics and their practical application are analyzed; learning analytics tools. A scheme of the analytical solution of the HEI for the needs of learning analytics has been developed. Recommendations are given for the successful implementation of learning analytics in HEIs and steps for subsequent research are outlined.

Keywords: digitalization; digital transformation; artificial intelligence; data analysis; learning analytics.

UDC 330.47

*Статья поступила
в редакцию 30. 03. 2023 г.*