

ТРАНСФОРМАЦИЯ БИЗНЕС-МОДЕЛЕЙ КОМПАНИЙ В СФЕРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПОД ВЛИЯНИЕМ ВНЕДРЕНИЯ В НИХ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

Евгений Дмитриевич ПАВЛЮКЕВИЧ ^{a,*};
Константин Сергеевич САДОВ ^b

^a аспирант экономического факультета,
Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова (МГУ),
Москва, Российская Федерация
gekapavl@yandex.ru
<https://orcid.org/0009-0001-5977-1999>
SPIN-код: отсутствует

^b аспирант экономического факультета,
Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова (МГУ),
Москва, Российская Федерация
konstantin-sadov@mail.ru
<https://orcid.org/0009-0008-1704-2641>
SPIN-код: отсутствует

* Ответственный автор

История статьи:

Рег. № 106/2024
Получена 22.02.2024
Получена в
доработанном виде
10.04.2024
Одобрена 05.05.2024
Доступна онлайн
30.07.2024

Специальность: 5.2.3

УДК 65.011.42
JEL: O31

Ключевые слова:

искусственный
интеллект, бизнес-
модели в
образовательных
технологиях,
инновации в
образовании,
цифровая
трансформация,
оценка влияния
искусственного
интеллекта

Аннотация

Предмет. Элементы бизнес-моделей компаний в сфере образовательных технологий.

Цели. Определить, как искусственный интеллект влияет на инновационность продуктов, бизнес-процессы, эффективность, взаимоотношения с клиентами и стратегическое развитие в разрезе бизнес-моделей компаний.

Методология. Использованы общенаучные методы познания.

Результаты. С помощью опроса, оцениваемого по шкале Лайкерта, были собраны количественные данные от менеджеров компаний в рассматриваемой сфере. Респондентам предлагалось оценить степень влияния искусственного интеллекта на ряд элементов в бизнес-моделях их компаний. Результаты свидетельствуют о значительном влиянии искусственного интеллекта на обработку данных, эффективность образовательного процесса, скорость создания контента, а также изменение ролей и компетенций. Полученные результаты подчеркивают роль искусственного интеллекта в оптимизации образовательных процессов, автоматизации административных задач и предиктивной аналитике для принятия обоснованных решений. Однако влияние данной технологии на потоки доходов и масштабируемость остается минимальным, что указывает на потенциальные области для будущего развития продуктов.

Выводы. Исследование дает представление о стратегических изменениях, необходимых в сфере образовательных технологий, обусловленных интеграцией искусственного интеллекта, и вносит вклад в более широкую дискуссию о роли технологий в образовании. Результаты исследования дают основу разработчикам продуктов для бизнесов в сфере образовательных технологий в целях решения проблем в тех областях, где искусственный интеллект еще не стал основополагающим инструментом, а также для понимания наиболее востребованных областей.

© Издательский дом ФИНАНСЫ и КРЕДИТ, 2024

Для цитирования: Павлюкевич Е.Д., Садов К.С. Трансформация бизнес-моделей компаний в сфере образовательных технологий под влиянием внедрения в них искусственного интеллекта // Экономический анализ: теория и практика. – 2024. – Т. 23, № 7. – С. 1240 – 1257.
<https://doi.org/10.24891/ea.23.7.1240>

В стремительно развивающемся сегменте образовательных технологий (EdTech или онлайн-образование) внедрение искусственного интеллекта (ИИ) выступает в качестве преобразующей силы, меняющей педагогические инструменты и методологии и тем самым изменяющей траекторию развития процессов обучения и методик преподавания. Авторы работы [1] рассматривают современный сектор EdTech, для которого характерны цифровые платформы, системы управления обучением и интернет-ресурсы, они описывают развитие процесса внедрения технологий искусственного интеллекта: от адаптивных алгоритмов обучения и аналитики на базе ИИ до создания образовательного контента с персонализированным и интерактивным подходом к обучению.

Однако внедрение искусственного интеллекта в образование может потребовать переоценки и трансформации традиционных бизнес-моделей в этом секторе. Этот сдвиг обусловлен возможностями ИИ предлагать персонализированное обучение, предиктивную аналитику и эффективное административное управление, что способно в корне изменить ценностное предложение, механизмы создания ценности, распространения и получения результатов деятельности предприятий сектора образовательных технологий.

Существует множество исследований, рассматривающих бизнес-модели в сфере онлайн-образования¹ (см., например, работы [2, 3]). Также достаточно исследована область влияния искусственного интеллекта на бизнес компаний в целом [4–6]. Однако существует пробел в исследованиях влияния искусственного интеллекта на бизнес-модель в сфере онлайн-образования. Данная работа призвана заполнить данный пробел. Цель нашего исследования – понять, как искусственный интеллект влияет на инновационность продуктов, бизнес-процессы, эффективность, взаимоотношения с клиентами и стратегическое развитие в разрезе бизнес-моделей компаний.

На основе обзора литературы были выведены элементы бизнес-моделей, на которые потенциально может существенно влиять внедрение искусственного интеллекта в бизнес в рассматриваемой сфере. С помощью опроса, оцениваемого по шкале Лайкерта, были собраны количественные данные от менеджеров компаний в рассматриваемой сфере. Респондентам предлагалось оценить степень влияния

¹ *Alam A., Mohanty A.* Business Models, Business Strategies, and Innovations in EdTech Companies: Integration of Learning Analytics and Artificial Intelligence in Higher Education. Proceedings of the 2022 IEEE 6th Conference on Information and Communication Technology (CICT), 2022. URL: <https://doi.org/10.1109/CICT56698.2022.9997887>; *Rao M., Dhanya M., Palathil A.* An Analysis of Customer Sentiments Towards Education Technology App: A Text Mining Approach. Proceedings of the International Conference on Innovative Computing & Communications (ICICC), 2020. URL: <https://doi.org/10.2139/ssrn.3563577>

искусственного интеллекта на ряд элементов в бизнес-моделях их компаний от 1 (несущественное влияние) до 5 (значимое влияние).

Интеграция технологий искусственного интеллекта в онлайн-образование стала преобразующим фактором. Образовательные организации получили в руки инструмент, с помощью которого стала возможной персонализация обучения. Более того, ИИ сделал процесс обучения более увлекательным. Первоначально приложения искусственного интеллекта в EdTech были направлены на оптимизацию административных задач, таких как выставление оценок и составление расписания. Однако потенциал искусственного интеллекта для революционного изменения процесса обучения быстро стал очевиден. Например, в работе [7] описывается, как ИИ использовался для создания адаптивных методик преподавания и обучения. Авторы при этом отмечают отсутствие бизнес-моделей, в полной мере использующих аналитику обучения и ИИ для этих целей.

Управление взаимоотношениями с учащимися в образовательном процессе подразумевает персонализацию учебного плана и управление взаимодействием с учащимися для повышения вовлеченности и улучшения результатов. Автор работы [8] говорит о важности управления отношениями в образовательной среде, уделяя особое внимание вопросам влияния, убеждения и эффективной коммуникации для улучшения результатов и вовлеченности учащихся. Эта точка зрения подчеркивает необходимость развития позитивных отношений между педагогами и учащимися для создания эффективной среды обучения.

В работе [9] авторы рассматривают влияние качества отношений между студентами и преподавателями на вовлеченность и лояльность обучаемых в системе высшего образования, подчеркивая решающую роль эмоциональной отдачи и наличия внутренних противоречий в формировании вовлеченности студентов. Это исследование подчеркивает важность развития высококачественных межличностных отношений в образовательном контексте для достижения положительных академических результатов. Соблюдение этических и нормативных требований при использовании ИИ в образовании имеет большое значение для обеспечения того, чтобы технология служила во благо, сохраняя возможность контроля со стороны человека и соблюдая принципы конфиденциальности, справедливости и инклюзивности. В различных публикациях подчеркивается важность этических рамок для использования потенциала ИИ при одновременном снижении рисков [10]; необходимость создания в масштабах всего сообщества рамок для решения этических проблем, таких как объективность, прозрачность и ответственное отношение к ИИ в образовании, поскольку большинство исследователей в этой области не подготовлены к решению возникающих этических вопросов [11]; непрерывного обучения перспективным подходом к разработке систем, отвечающих этическим принципам, обеспечивающим устойчивое развитие искусственного интеллекта².

² *Cossu A., Ziosi M., Lomonaco V. Sustainable Artificial Intelligence through Continual Learning. In: Proceedings of the CAIP, EAI Conference, 2021. URL: <http://doi.org/10.4108/eai.20-11-2021.2314097>*

Опыт обслуживания клиентов с помощью искусственного интеллекта влияет на их вовлеченность и лояльность, что свидетельствует о том, что искусственный интеллект может играть важную роль в процессе взаимодействия с клиентом [12]; может существенно улучшить качество обслуживания клиентов благодаря персонализированному взаимодействию, рекомендациям и сопровождению [13]; повышать вовлеченность через создание персонального опыта для каждого клиента [14].

Эффективность образовательного процесса направлена на оптимизацию административных и учебных задач для повышения эффективности и результативности. Авторы работы [15] пересмотрели концепцию эффективности обучения в образовательных исследованиях, подчеркнув важность баланса между производительностью и ментальными усилиями для эффективного усвоения знаний, что имеет решающее значение для оптимизации образовательных процессов. В свою очередь авторы работы [16] подчеркнули важность эффективного распределения ресурсов в образовательных системах, особенно в развивающихся странах, где образование часто является одной из основных статей бюджетных расходов. Искусственный интеллект позволяет оптимизировать операционную деятельность за счет автоматизации рутинных задач и оптимизации бизнес-процессов, что ведет к снижению затрат и повышению производительности [17].

Быстрая разработка образовательного контента означает быстрое создание и распространение образовательных материалов для удовлетворения постоянно изменяющихся потребностей учащихся. Исследователи обращают внимание на необходимость создания процессно-ориентированной административной системы высшего образования, которая будет направлена на решение актуальных проблем, с которыми сталкиваются университеты [18]. Это в свою очередь может быть перенесено и на быстрое создание образовательного контента. Эффективность и действенность таких систем крайне важна для своевременного обновления и корректировки учебных материалов в соответствии с меняющимися потребностями учебных программ и образовательными стратегиями.

Управление данными и их анализ для принятия решений могут иметь ключевое значение в образовательных технологиях. Ученые обсуждают полезность конвейеров данных (data pipeline) для создания аналитических таблиц обучения (Learning Analytics Dashboards, LAD) в связке с алгоритмами искусственного интеллекта. Конвейер данных – это серия шагов по обработке, необходимых для подготовки корпоративных данных к анализу. Авторы подчеркивают сложность создания гибких и информативных LAD и то, что конвейеры данных являются важным инструментом для нетехнических пользователей⁵. Также рассматривается непосредственное влияние искусственного интеллекта на способность эффективно собирать, обрабатывать и анализировать данные; ИИ способен улучшать бизнес-

⁵ Tsoni R., Kalles D., Verykios V. A Data Pipeline Approach for Building Learning Analytics Dashboards. In: Proceedings of the 12th Hellenic Conference on Artificial Intelligence, 2022. URL: <https://doi.org/10.1145/3549737.3549774>

модели компаний за счет улучшенного управления данными, которые являются важнейшим активом в современном мире [19].

Инновационный цикл, включающий в себя скорость и эффективность разработки и внедрения новых технологий или методик в образовании, имеет решающее значение для адаптации и интеграции новшеств в среду преподавания и обучения. Авторы научных работ рассматривали влияние ИИ на выведение продуктов на рынок, на сегментацию рынка, таргетинг и стратегии позиционирования [20]; исследовали инновационный цикл в сфере коммерческого образования – удаленном заочном обучении инженеров – через конструктивный подход [21]. Этот подход направлен на разработку инновационных идей от их появления до реализации, подчеркивая междисциплинарное сотрудничество и важность динамичного инновационного цикла для улучшения учебного процесса. Кроме того, исследователи [22] изучили меняющуюся образовательную среду в системе подготовки педагогов для детей младшего возраста, проследив эволюцию курсов от фокуса на компьютерных навыках до работы с современными технологиями и оборудованием, включающих STEM-образование (Science, Technology, Engineering, Mathematics). Это модель, объединяющая естественные науки и инженерные предметы в единую систему. В ее основе лежит интегративный подход: биологию, физику, химию и математику преподают не по-отдельности, а в связке друг с другом для решения реальных технологических задач. Такой подход учит рассматривать проблемы в целом, а не в разрезе одной области науки или технологии. Выявлено, что внедрение ИИ может ускорить инновационный цикл в организациях – от разработки идеи до создания прототипа и вывода на рынок [23].

Эволюция возможностей рабочей силы в ответ на новые технологии и методики, в частности ИИ, приводит к изменению должностных функций и требуемых навыков в сфере образования. Ученые разрабатывают теорию замещения рабочих мест продуктами на основе искусственного интеллекта [24], описывают «интеллект», необходимый для выполнения сервисных задач, и то, как компании должны делать выбор между людьми и машинами (сервисами). Данная теория предполагает, что ИИ сначала расширит рабочие места в сфере услуг, заменив задачи, требующие «низшего» интеллекта (механического и аналитического), а затем потенциально займет все рабочие места. Отдельно подчеркивается растущая важность интуитивных и эмпатических навыков для работников сферы услуг. Автор работы [25] рассматривает применение искусственного интеллекта в процессе принятия решений руководителями образовательных учреждений на основе данных, подчеркивая эффективность и точность, которые ИИ может привнести в этот процесс, но одновременно с этим указывая на потенциальный конфликт с этическими нормами и моральными ценностями при его применении.

Выявление и развитие новых источников дохода с помощью инновационных продуктов или услуг важно для устойчивости и роста организаций. Группа исследо-

вателей⁴ изучила влияние ИИ на операционные показатели компаний в различных секторах экономики Индии. Авторы сравнивают два периода: до массового внедрения ИИ и после. В результате было установлено, что рост доходов предприятий после внедрения ИИ значительно превышает рост затрат на его внедрение и использование, что приводит к увеличению операционной прибыли. Таким образом, было установлено наличие значительной связи между внедрением ИИ и повышением операционной прибыли, что может указывать на потенциал данной технологии для увеличения потоков доходов. В работе [26] рассматриваются финансовые и интеллектуальные проблемы, с которыми сталкиваются британские университеты, стремящиеся получить альтернативные источники дохода, среди которых преподавание новых дисциплин и трансфер технологий. Авторы подчеркивают потенциальные юридические последствия и необходимость стратегического планирования при тестировании новых потоков доходов.

Благодаря искусственному интеллекту образовательные платформы получают конкурентное преимущество за счет адаптивных систем обучения и персонализированного контента. Автор работы [27] утверждал, что искусственный интеллект может обеспечить конкурентное преимущество за счет более глубокого анализа, улучшения процесса принятия решений и инновационных свойств продукции, которые выделяют компании на рынке. В свою очередь авторы работы [28] вывели, что внедрение искусственного интеллекта в образовательные сервисы может повысить возможности решения проблем и удовлетворенность пользователей, обеспечивая конкурентное преимущество таких сервисов на рынке.

Исследователями поднимается вопрос о влиянии искусственного интеллекта на вовлечение клиентов и создание ценности для различных их сегментов [29]. Авторы предполагают, что использование ИИ может значительно улучшить процесс принятия решений за счет способности предсказывать поведение и предпочтения клиентов. Это, в свою очередь, приводит к более эффективным подходам к вовлечению. Искусственный интеллект улучшает процесс принятия решений. Он помогает обрабатывать данные, строить предиктивную аналитику и заниматься сценарным моделированием. Все это позволяет принимать более взвешенные и оптимальные с точки зрения стратегии решения [30].

Масштабируемость в бизнес-моделях образовательных организаций необходима для эффективного расширения спектра предлагаемых программ и услуг. В работе [31] представлена модель системной динамики для визуализации динамичных и сложных отношений между различными факторами, влияющими на внедрение технологии в образовательных организациях. Авторы утверждают, что понимание этой динамики является ключом к эффективному масштабированию образо-

⁴ Agarwall H., Das C.P., Swain R.K. Does Artificial Intelligence Influence the Operational Performance of Companies? A Study. In: Proceedings of the 2nd International Conference on Sustainability and Equity (ICSE-2021), 2022. URL: <https://doi.org/10.2991/ahsseh.k.220105.008>

вательных технологий и практик. Один из авторов⁵ [32] рассуждает о важности интегрированного подхода в обучении иностранным языкам, подчеркивая, что интеграция инновационных технологий и методик может способствовать масштабированию образовательных программ за счет обеспечения более целостного и комплексного подхода к обучению. Исследователи продемонстрировали, что искусственный интеллект позволяет предприятиям более эффективно масштабироваться за счет автоматизации процессов и использования облачных ИИ-сервисов [32].

Таким образом, на основании рассмотренных исследований, можно выделить ряд групп элементов бизнес-моделей компаний в сегменте онлайн-образования, которые могут претерпевать изменения в результате внедрения искусственного интеллекта.

Группа I: технологии и инновации. Элементы: обработка данных; инновационный цикл.

Группа II: бизнес-процессы и эффективность. Элементы: эффективность учебного процесса; скорость создания образовательного контента; процессы принятия решений; должностные роли и компетенции.

Группа III: взаимоотношения с клиентами. Элементы: соблюдение этических и нормативных требований; управление взаимоотношениями с обучаемыми/клиентами; клиентский опыт и вовлечение.

Группа IV: стратегическое развитие. Элементы: потоки доходов; конкурентные преимущества; масштабируемость бизнес-модели.

На основе полученного списка элементов был проведен опрос, включающий вопросы закрытого типа относительно степени влияния искусственного интеллекта на конкретный элемент бизнес-модели компании на рынке онлайн-образования в Российской Федерации. Респонденты должны были соответствовать следующим критериям: входить в топ-менеджмент компании (стартапа); представлять компанию (стартап), которая получает основную выручку от деятельности в сфере онлайн-образования. Респондентам предлагалось оценить влияние в диапазоне от 1 (влияния не было) до 5 (значительно повлиял).

Подобный подход позволяет количественно оценить степень влияния на полевых данных. Для ее оценки был рассчитан коэффициент на основе среднего значения и стандартного отклонения. Корректировка среднего значения на стандартное отклонение позволила нормализовать данные и учесть разброс оценок. Более высокое среднее значение указывало на относительно высокое влияние, а большее значение стандартного отклонения отражало различия во мнениях респондентов.

⁵ Kulaeva F. An Integrative Approach to Teaching Foreign Languages Using New Information Technologies. International Conference on Social and Cultural Transformations in the Context of Modern Globalism, 2021. URL: <https://doi.org/10.15405/epsbs.2021.11.297>

Коэффициент рассчитывался следующим образом. Для каждого i -го элемента вычислялось среднее значение \bar{x}_i и стандартное отклонение σ_i . Далее вычислялось A_i как отношение между средним арифметическим и стандартным отклонением (x_{ij} – оценка, данная j -м респондентом для i -го элемента, N – объем выборки):

$$\begin{cases} \bar{x}_i = \frac{1}{N} \sum_{j=1}^N x_{ij} \\ \sigma_i = \sqrt{\frac{1}{N-1} \sum_{j=1}^N (\bar{x}_i - x_{ij})^2} \\ A_i = \frac{\bar{x}_i}{\sigma_i} \end{cases}$$

Далее рассчитывались среднее значение и стандартное отклонение для всей выборки. Для расчета использовались следующие уравнения (n – количество элементов):

$$\begin{cases} \bar{X} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \bar{x}_i \\ \sigma = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (\bar{X} - \bar{x}_i)^2} \end{cases}$$

Относительная степень влияния искусственного интеллекта на i -й элемент определялась в соответствии со следующими критериями:

$$\begin{cases} \text{если } A_i \geq \bar{X} + \sigma, \text{ то влияние ИИ на } i\text{-й элемент значительное} \\ \text{если } \bar{X} - \sigma \leq A_i < \bar{X} + \sigma, \text{ то влияние ИИ на } i\text{-й элемент умеренное.} \\ \text{если } A_i < \bar{X} - \sigma, \text{ то влияние ИИ на } i\text{-й элемент незначительное} \end{cases}$$

Оценка степени влияния внедрения искусственного интеллекта на элементы бизнес-моделей представлена в *табл. 1*. По мнению респондентов, наиболее высокую степень влияния искусственный интеллект оказывает на следующие элементы бизнес-моделей компаний в сфере образования:

- скорость создания образовательного контента. Данный элемент имеет самую высокую оценку A_i , что может свидетельствовать о том, что большинство компаний в онлайн-образовании сейчас используют ИИ для создания продуктов, что значительно ускоряет их производство, позволяет быстро обновлять и адаптировать учебные материалы к потребностям учащихся;
- обработка данных. Искусственный интеллект способен улучшить обработку данных, позволяет более эффективно обрабатывать, анализировать и интерпрети-

ровать большие массивы данных, что крайне важно для персонализации обучения и изучения поведения учащихся;

- эффективность учебного процесса. Благодаря возможностям ИИ, можно персонализировать содержание образовательных продуктов, будет повышаться эффективность всего образовательного процесса;
- должностные роли и компетенции. Бум искусственного интеллекта вызвал появление большого количества инструментов для бизнеса, использующих искусственный интеллект для решения определенных функций. Чтобы овладеть в совершенстве каждым инструментом, необходимо получить определенные навыки, что и подтверждают респонденты. По их мнению, ИИ меняет должностные роли и требуемые компетенции в сфере образования, что требует новых навыков и подходов для преподавателей и административных сотрудников;
- соблюдение этических и нормативных требований. Генеративные модели искусственного интеллекта и результаты их работы вызывают юридические вопросы касательно правовой принадлежности к сгенерированному контенту. Возможно, именно это стимулирует предпринимателей уделять много внимания правовой защите;
- клиентский опыт и вовлечение. Искусственный интеллект способен составлять персональные программы для учеников на основе предыдущих метрик обучения, улучшая их опыт взаимодействия с образовательными продуктами;
- конкурентные преимущества. Каждая компания может по-своему получать выгоду от использования ИИ в своей деятельности. На основе результатов опроса может быть сделано заключение, что использование искусственного интеллекта стимулирует появление новых и укрепление существующих конкурентных преимуществ у компаний в секторе онлайн образования.

Умеренную степень влияния ИИ оказывает на следующие элементы:

- инновационный цикл. Умеренное влияние ИИ на инновационный цикл может говорить о том, что хоть ИИ и способствует инновациям, его влияние может быть скорее поэтапным и планомерным, чем революционным;
- процессы принятия решений. Умеренное влияние по данному элементу может свидетельствовать о том, что искусственный интеллект скорее assisteрует людям в принятии решений, но конечный выбор остается за человеком;
- управление взаимоотношениями с обучаемыми (клиентами). Персонализация – не единственное применение искусственного интеллекта. Многие компании внедрили его в процесс клиентской поддержки, что сделало ее более точной и опера-

тивной. Однако эффект от данного внедрения не кажется предпринимателям существенным.

Низкую степень влияния ИИ оказывает на следующие элементы:

- потоки доходов;
- масштабируемость бизнес-модели.

Данные элементы входят в группу стратегического развития. В ней из трех элементов два имеют низкую степень влияния. Это может говорить о том, что искусственный интеллект пока влияет преимущественно на продуктовую составляющую и эффективен именно для связанных с продуктом задач, в то время как стратегию по-прежнему определяют люди на руководящих постах, не используя для этого инструменты на базе искусственного интеллекта.

На основании полученных результатов можно дать рекомендации для создателей инструментов, основанных на ИИ, которые используются при разработке образовательных продуктов. Поскольку ИИ оказывает большое влияние на скорость создания образовательного контента, существует очевидная возможность для создания и продвижения инструментов, помогающих эффективно генерировать, обновлять и настраивать образовательные материалы, в том числе с помощью алгоритмов обработки естественного языка и генерации контента. Роль искусственного интеллекта в повышении эффективности образовательного процесса предполагает наличие спроса на инструменты, автоматизирующие административные задачи, упрощающие механизмы выставления оценок и обратной связи, а также повышающие эффективность управления группами обучающихся. Инструменты, способствующие решению этих задач, могут значительно снизить нагрузку на преподавателей и административный персонал.

Учитывая важность соблюдения этических и нормативных требований, инструменты ИИ должны изначально разрабатываться с учетом этих соображений. Разработчики должны включать функции, обеспечивающие конфиденциальность данных, безопасность и соответствие образовательным стандартам и нормам. Умеренное влияние ИИ на процессы принятия решений указывает на потенциал инструментов, которые позволяют применять предиктивную аналитику и опираться на данные при принятии решений. Эти инструменты могут помочь педагогам и другим сотрудникам образовательных организаций принимать более обоснованные решения, касающиеся разработки учебных программ, поддержки учащихся и распределения своих ресурсов. Низкая степень влияния искусственного интеллекта на потоки доходов и масштабируемость бизнес-моделей может указывать на потенциальные возможности для разработчиков продуктов. Возможно, на текущий момент на рынке нет инструментов, позволяющих компаниям в онлайн-образовании монетизировать создаваемые продукты.

Таблица 1**Оценка степени влияния внедрения искусственного интеллекта на элементы бизнес-моделей****Table 1****Assessment of the impact of artificial intelligence introduction on the elements of business models**

Элемент	A_i	Степень влияния	Группа
Обработка данных	5,77	Высокая	Технологии и инновации
Инновационный цикл	4,29	Умеренная	
Эффективность учебного процесса	4,61	Высокая	Бизнес-процессы и эффективность
Скорость создания образовательного контента	6,12	Высокая	
Процессы принятия решений	3,53	Умеренная	
Должностные роли и компетенции	5,26	Высокая	
Соблюдение этических и нормативных требований	5,32	Высокая	Взаимоотношения с клиентами
Управление взаимоотношениями с обучаемыми (клиентами)	4,12	Умеренная	
Клиентский опыт и вовлечение	4,85	Высокая	
Потоки доходов	2,29	Низкая	Стратегическое развитие
Конкурентные преимущества	4,99	Высокая	
Масштабируемость бизнес-модели	2,38	Низкая	

Источник: авторская разработка

Source: Authoring

Список литературы

1. *Zawacki-Richter O., Marín V.I., Bond M., Gouverneur F.* Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education – Where are the educators? *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 2019, vol. 16, no. 39, pp. 1–27. URL: <https://doi.org/10.1186/s41239-019-0171-0>
2. *Bozkurt A.* Educational Technology Research Patterns in the Realm of the Digital Knowledge Age. *Journal of Interactive Media in Education*, 2020, vol. 2020, iss. 1, pp. 1–17. URL: <https://doi.org/10.5334/JIME.570>
3. *Regan P.M., Khwaja E.N.* Mapping the political economy of education technology: A networks perspective. *Policy Futures in Education*, 2019, vol. 17, iss. 8, pp. 1000–1023. URL: <https://doi.org/10.1177/1478210318819495>
4. *Jaehun Lee, Taewon Suh, Roy D., Baucus M.* Emerging Technology and Business Model Innovation: The Case of Artificial Intelligence. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, 2019, vol. 5, iss. 3. URL: <https://doi.org/10.3390/JOITMC5030044>
5. *Acemoglu D., Restrepo P.* The wrong kind of AI? Artificial intelligence and the future of labour demand. *Cambridge Journal of Regions, Economy and Society*, 2019, vol. 13, iss. 1, pp. 25–35. URL: <https://doi.org/10.1093/cjres/rsz022>

6. Kinkel S., Baumgartner M., Cherubini E. Prerequisites for the adoption of AI technologies in manufacturing – Evidence from a worldwide sample of manufacturing companies. *Technovation*, 2021, vol. 110, no. 102375.
URL: <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2021.102375>
7. Renz A., Hilbig R. Prerequisites for artificial intelligence in further education: identification of drivers, barriers, and business models of educational technology companies. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 2020, vol. 17, no. 14. URL: <https://doi.org/10.1186/s41239-020-00193-3>
8. Briggs B. Managing Relationships. In: *The Strategic Treasurer: A Partnership for Corporate Growth*. Ed. by C.A. Jeffery. John Wiley & Sons, Inc., 2012.
URL: <https://doi.org/10.1002/9781119198437.ch4>
9. Snijders I., Wijnia L., Rikers R.M.J.P., Loyens S.M.M. Building bridges in higher education: Student-faculty relationship quality, student engagement, and student loyalty. *International Journal of Educational Research*, 2020, vol. 100, no. 101538.
URL: <https://doi.org/10.1016/j.ijer.2020.101538>
10. Taddeo M., Floridi L. How AI can be a force for good. *Science*, 2018, vol. 361, no. 6404, pp. 751–752. URL: <https://doi.org/10.1126/science.aat5991>
11. Holmes W., Porayska-Pomsta K., Holstein K. et al. Ethics of AI in Education: Towards a Community-Wide Framework. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 2022, vol. 32, pp. 504–526.
URL: <https://doi.org/10.1007/s40593-021-00239-1>
12. Prentice C., Nguyen M. Engaging and retaining customers with AI and employee service. *Journal of Retailing and Consumer Services*, 2020, vol. 56, no. 102186.
URL: <https://doi.org/10.1016/j.jretconser.2020.102186>
13. Iwendi C., Bashir A., Peshkar A. et al. COVID-19 Patient Health Prediction Using Boosted Random Forest Algorithm. *Frontiers in Public Health*, 2020, vol. 8.
URL: <https://doi.org/10.3389/fpubh.2020.00357>
14. Kumar V., Rajan B., Venkatesan R., Lecinski J. Understanding the Role of Artificial Intelligence in Personalized Engagement Marketing. *California Management Review*, 2019, vol. 61, iss. 4, pp. 135–155. URL: <https://doi.org/10.1177/0008125619859317>
15. Van Gog T., Paas F. Instructional Efficiency: Revisiting the Original Construct in Educational Research. *Educational Psychologist*, 2008, vol. 43, iss. 1, pp. 16–26.
URL: <https://doi.org/10.1080/00461520701756248>
16. Simmons J., Alexander L. The Determinants of School Achievement in Developing Countries: A Review of the Research. *Economic Development and Cultural Change*, 1978, vol. 26, no. 2, pp. 341–357. URL: <https://doi.org/10.1086/451019>

17. *Rana N.P., Chatterjee S., Dwivedi Y.K., Akter S.* Understanding dark side of artificial intelligence (AI) integrated business analytics: Assessing firm's operational inefficiency and competitiveness. *European Journal of Information Systems*, 2021, vol. 31, iss. 3, pp. 364–387. URL: <https://doi.org/10.1080/0960085X.2021.1955628>
18. *Yongbin Zhang, Ronghua Liang, Ziyuan Shi, Huiling Ma.* The Design and Implementation of a Process-Driven Higher Educational Administrative System. *IERI Procedia*, 2012, vol. 2, pp. 176–182. URL: <https://doi.org/10.1016/J.IERI.2012.06.071>
19. *Sjödin D., Parida V., Palmié M., Wincent J.* How AI capabilities enable business model innovation: Scaling AI through co-evolutionary processes and feedback loops. *Journal of Business Research*, 2021, vol. 134, pp. 574–587. URL: <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2021.05.009>
20. *Soni N., Sharma E.K., Singh N., Kapoor A.* Impact of Artificial Intelligence on Businesses: from Research, Innovation, Market Deployment to Future Shifts in Business Models. *ArXiv*, 2019. URL: <https://doi.org/10.48550/arXiv.1905.02092>
21. *Pecanin E., Spalevic P., Mekic E., Jovic S., Milovanovic I.* E-learning engineers based on constructive and multidisciplinary approach. *Computer Applications in Engineering Education*, 2019, vol. 27, iss. 6, pp. 1544–1554. URL: <https://doi.org/10.1002/cae.22168>
22. *Xinyun Hu, Yelland N.* Changing Learning Ecologies in Early Childhood Teacher Education: From Technology to STEM Learning. *Beijing International Review of Education*, 2019. URL: <https://doi.org/10.1163/25902539-00102005>
23. *Segarra G.* The advanced information technology innovation roadmap. *Computers in Industry*, 1999, vol. 40, iss. 2–3, pp. 185–195. URL: [https://doi.org/10.1016/S0166-3615\(99\)00023-8](https://doi.org/10.1016/S0166-3615(99)00023-8)
24. *Ming-Hui Huang, Rust R.T.* Artificial Intelligence in Service. *Journal of Service Research*, 2018, vol. 21, iss. 2, pp. 155–172. URL: <https://doi.org/10.1177/1094670517752459>
25. *Yinying Wang.* When artificial intelligence meets educational leaders' data-informed decision-making: A cautionary tale. *Studies in Educational Evaluation*, 2020, vol. 69, no. 100872. URL: <https://doi.org/10.1016/j.stueduc.2020.100872>
26. *Van Hoorebeek M., Marson J.* Teaching and Technology Transfer as Alternative Revenue Streams: A Primer on the Potential Legal Implications for UK Universities. *International Journal of Educational Management*, 2005, vol. 19, no. 1, pp. 36–47. URL: <https://doi.org/10.1108/09513540510574939>

27. Monger R.F. AI Applications: What's Their Competitive Potential? *Information Systems Management*, 1988, vol. 5, iss. 3, pp. 19–25.
URL: <https://doi.org/10.1080/07399018808962922>
28. Yingzi Xu, Chih-Hui Shieh, Van Esch P., I-Ling Ling. AI Customer Service: Task Complexity, Problem-Solving Ability, and Usage Intention. *Australasian Marketing Journal*, 2020, vol. 28, iss. 4, pp. 189–199.
URL: <https://doi.org/10.1016/j.ausmj.2020.03.005>
29. Li Gao, Gang Li, Fusheng Tsai et al. The impact of artificial intelligence stimuli on customer engagement and value co-creation: The moderating role of customer ability readiness. *Journal of Research in Interactive Marketing*, 2022, vol. 17, iss. 2, pp. 317–333. URL: <https://doi.org/10.1108/jrim-10-2021-0260>
30. Guangming Cao, Yanqing Duan, Edwards J.S., Dwivedi Y.K. Understanding managers' attitudes and behavioral intentions towards using artificial intelligence for organizational decision-making. *Technovation*, 2021, vol. 106, no. 102312.
URL: <https://doi.org/10.1016/J.TECHNOVATION.2021.102312>
31. Howard S.K., Thompson K. Seeing the system: Dynamics and complexity of technology integration in secondary schools. *Education and Information Technologies*, 2016, vol. 21, pp. 1877–1894. URL: <https://doi.org/10.1007/s10639-015-9424-2>
32. Mishra S., Tripathi A. AI business model: An integrative business approach. *Journal of Innovation and Entrepreneurship*, 2021, vol. 10, iss. 18, pp. 1–21.
URL: <https://doi.org/10.1186/s13731-021-00157-5>

Информация о конфликте интересов

Мы, авторы данной статьи, со всей ответственностью заявляем о частичном и полном отсутствии фактического или потенциального конфликта интересов с какой бы то ни было третьей стороной, который может возникнуть вследствие публикации данной статьи. Настоящее заявление относится к проведению научной работы, сбору и обработке данных, написанию и подготовке статьи, принятию решения о публикации рукописи.

TRANSFORMATION OF BUSINESS MODELS OF COMPANIES IN THE FIELD OF EDUCATIONAL TECHNOLOGIES INFLUENCED BY THE INTRODUCTION OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE

Evgenii D. PAVLYUKEVICH^{a*},
Konstantin S. SADOV^b

^a Lomonosov Moscow State University (Lomonosov MSU),
Moscow, Russian Federation
gekapavl@yandex.ru
<https://orcid.org/0009-0001-5977-1999>

^b Lomonosov Moscow State University (Lomonosov MSU),
Moscow, Russian Federation
konstantin-sadov@mail.ru
<https://orcid.org/0009-0008-1704-2641>

* Corresponding author

Article history:

Article No. 106/2024
Received 22 Feb 2024
Received in revised
form 10 Apr 2024
Accepted 5 May 2024
Available online
30 Jul 2024

JEL Classification:

O31

Keywords: artificial
intelligence, business
model, educational
technologies, innovation
in education, digital
transformation

Abstract

Subject. The study investigates elements of business models of companies in the sphere of educational technologies.

Objectives. The purpose is to determine how artificial intelligence affects product innovation, business processes, efficiency, customer relationships, and strategic development in the context of business models.

Methods. The study draws on general scientific methods of cognition.

Results. Using the Likert scale questionnaire, we collected quantitative data from managers of companies operating in the sphere under consideration. The results show the significant impact of artificial intelligence on data processing, educational process effectiveness, content creation speed, and changing roles and competencies. The findings emphasize the role of artificial intelligence in educational process optimization, automation of administrative tasks, and predictive analytics for making informed decisions. However, the impact of this technology on revenue streams and scalability remains minimal. It is essential to develop artificial intelligence-based tools, given ethical aspects, data confidentiality, and compliance with educational standards.

Conclusions. The study provides insight into strategic changes in educational technologies due to the integration of artificial intelligence, and contributes to a broader discussion about the role of technologies in education.

© Publishing house FINANCE and CREDIT, 2024

Please cite this article as: Pavlyukevich E.D., Sadov K.S. Transformation of business models of companies in the field of educational technologies influenced by the introduction of artificial intelligence. *Economic Analysis: Theory and Practice*, 2024, vol. 23, iss. 7, pp. 1240–1257.
<https://doi.org/10.24891/ea.23.7.1240>

References

1. Zawacki-Richter O., Marín V.I., Bond M., Gouverneur F. Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education – where are the educators? *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 2019, vol. 16, no. 39, pp. 1–27. URL: <https://doi.org/10.1186/s41239-019-0171-0>

2. Bozkurt A. Educational Technology Research Patterns in the Realm of the Digital Knowledge Age. *Journal of Interactive Media in Education*, 2020, vol. 2020, iss. 1, pp. 1–17. URL: <https://doi.org/10.5334/JIME.570>
3. Regan P.M., Khwaja E.N. Mapping the political economy of education technology: A networks perspective. *Policy Futures in Education*, 2019, vol. 17, iss. 8, pp. 1000–1023. URL: <https://doi.org/10.1177/1478210318819495>
4. Jaehun Lee, Taewon Suh, Roy D., Baucus M. Emerging Technology and Business Model Innovation: The Case of Artificial Intelligence. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, 2019, vol. 5, iss. 3. URL: <https://doi.org/10.3390/JOITMC5030044>
5. Acemoglu D., Restrepo P. The wrong kind of AI? Artificial intelligence and the future of labour demand. *Cambridge Journal of Regions, Economy and Society*, 2019, vol. 13, iss. 1, pp. 25–35. URL: <https://doi.org/10.1093/cjres/rsz022>
6. Kinkel S., Baumgartner M., Cherubini E. Prerequisites for the adoption of AI technologies in manufacturing – Evidence from a worldwide sample of manufacturing companies. *Technovation*, 2021, vol. 110, no. 102375. URL: <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2021.102375>
7. Renz A., Hilbig R. Prerequisites for artificial intelligence in further education: Identification of drivers, barriers, and business models of educational technology companies. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 2020, vol. 17, no. 14. URL: <https://doi.org/10.1186/s41239-020-00193-3>
8. Briggs B. Managing Relationships. In: *The Strategic Treasurer: A Partnership for Corporate Growth*. Ed. by C.A. Jeffery. John Wiley & Sons, Inc., 2012. URL: <https://doi.org/10.1002/9781119198437.ch4>
9. Snijders I., Wijnia L., Rikers R.M.J.P., Loyens S.M.M. Building bridges in higher education: Student-faculty relationship quality, student engagement, and student loyalty. *International Journal of Educational Research*, 2020, vol. 100, no. 101538. URL: <https://doi.org/10.1016/j.ijer.2020.101538>
10. Taddeo M., Floridi L. How AI can be a force for good. *Science*, 2018, vol. 361, no. 6404, pp. 751–752. URL: <https://doi.org/10.1126/science.aat5991>
11. Holmes W., Porayska-Pomsta K., Holstein K. et al. Ethics of AI in Education: Towards a Community-Wide Framework. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 2022, vol. 32, pp. 504–526. URL: <https://doi.org/10.1007/s40593-021-00239-1>
12. Prentice C., Nguyen M. Engaging and retaining customers with AI and employee service. *Journal of Retailing and Consumer Services*, 2020, vol. 56, no. 102186. URL: <https://doi.org/10.1016/j.jretconser.2020.102186>

13. Iwendi C., Bashir A., Peshkar A. et al. COVID-19 Patient Health Prediction Using Boosted Random Forest Algorithm. *Frontiers in Public Health*, 2020, vol. 8. URL: <https://doi.org/10.3389/fpubh.2020.00357>
14. Kumar V., Rajan B., Venkatesan R., Lecinski J. Understanding the Role of Artificial Intelligence in Personalized Engagement Marketing. *California Management Review*, 2019, vol. 61, iss. 4, pp. 135–155. URL: <https://doi.org/10.1177/0008125619859317>
15. Van Gog T., Paas F. Instructional Efficiency: Revisiting the Original Construct in Educational Research. *Educational Psychologist*, 2008, vol. 43, iss. 1, pp. 16–26. URL: <https://doi.org/10.1080/00461520701756248>
16. Simmons J., Alexander L. The Determinants of School Achievement in Developing Countries: A Review of the Research. *Economic Development and Cultural Change*, 1978, vol. 26, no. 2, pp. 341–357. URL: <https://doi.org/10.1086/451019>
17. Rana N.P., Chatterjee S., Dwivedi Y.K., Akter S. Understanding dark side of artificial intelligence (AI) integrated business analytics: Assessing firm’s operational inefficiency and competitiveness. *European Journal of Information Systems*, 2021, vol. 31, iss. 3, pp. 364–387. URL: <https://doi.org/10.1080/0960085X.2021.1955628>
18. Yongbin Zhang, Ronghua Liang, Ziyuan Shi, Huiling Ma. The Design and Implementation of a Process-Driven Higher Educational Administrative System. *IERI Procedia*, 2012, vol. 2, pp. 176–182. URL: <https://doi.org/10.1016/J.IERI.2012.06.071>
19. Sjödin D., Parida V., Palmié M., Wincent J. How AI capabilities enable business model innovation: Scaling AI through co-evolutionary processes and feedback loops. *Journal of Business Research*, 2021, vol. 134, pp. 574–587. URL: <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2021.05.009>
20. Soni N., Sharma E.K., Singh N., Kapoor A. Impact of Artificial Intelligence on Businesses: From Research, Innovation, Market Deployment to Future Shifts in Business Models. *ArXiv*, 2019. URL: <https://doi.org/10.48550/arXiv.1905.02092>
21. Pecanin E., Spalevic P., Mekić E., Jović S., Milovanović I. E-learning engineers based on constructive and multidisciplinary approach. *Computer Applications in Engineering Education*, 2019, vol. 27, iss. 6, pp. 1544–1554. URL: <https://doi.org/10.1002/cae.22168>
22. Xinyun Hu, Yelland N. Changing Learning Ecologies in Early Childhood Teacher Education: From Technology to STEM Learning. *Beijing International Review of Education*, 2019. URL: <https://doi.org/10.1163/25902539-00102005>
23. Segarra G. The advanced information technology innovation roadmap. *Computers in Industry*, 1999, vol. 40, iss. 2-3, pp. 185–195. URL: [https://doi.org/10.1016/S0166-3615\(99\)00023-8](https://doi.org/10.1016/S0166-3615(99)00023-8)
24. Ming-Hui Huang, Rust R.T. Artificial Intelligence in Service. *Journal of Service Research*, 2018, vol. 21, iss. 2, pp. 155–172. URL: <https://doi.org/10.1177/1094670517752459>

25. Yinying Wang. When artificial intelligence meets educational leaders' data-informed decision-making: A cautionary tale. *Studies in Educational Evaluation*, 2020, vol. 69, no. 100872. URL: <https://doi.org/10.1016/j.stueduc.2020.100872>
26. Van Hoorebeek M., Marson J. Teaching and Technology Transfer as Alternative Revenue Streams: A Primer on the Potential Legal Implications for UK Universities. *International Journal of Educational Management*, 2005, vol. 19, no. 1, pp. 36–47. URL: <https://doi.org/10.1108/09513540510574939>
27. Monger R.F. AI Applications: What's Their Competitive Potential? *Information Systems Management*, 1988, vol. 5, iss. 3, pp. 19–25. URL: <https://doi.org/10.1080/07399018808962922>
28. Yingzi Xu, Chih-Hui Shieh, Van Esch P., I-Ling Ling. AI Customer Service: Task Complexity, Problem-Solving Ability, and Usage Intention. *Australasian Marketing Journal*, 2020, vol. 28, iss. 4, pp. 189–199. URL: <https://doi.org/10.1016/j.ausmj.2020.03.005>
29. Li Gao, Gang Li, Fusheng Tsai et al. The impact of artificial intelligence stimuli on customer engagement and value co-creation: The moderating role of customer ability readiness. *Journal of Research in Interactive Marketing*, 2022, vol. 17, iss. 2, pp. 317–333. URL: <https://doi.org/10.1108/jrim-10-2021-0260>
30. Guangming Cao, Yanqing Duan, Edwards J.S., Dwivedi Y.K. Understanding managers' attitudes and behavioral intentions towards using artificial intelligence for organizational decision-making. *Technovation*, 2021, vol. 106, no. 102312. URL: <https://doi.org/10.1016/J.TECHNOVATION.2021.102312>
31. Howard S.K., Thompson K. Seeing the system: Dynamics and complexity of technology integration in secondary schools. *Education and Information Technologies*, 2016, vol. 21, pp. 1877–1894. URL: <https://doi.org/10.1007/s10639-015-9424-2>
32. Mishra S., Tripathi A. AI business model: An integrative business approach. *Journal of Innovation and Entrepreneurship*, 2021, vol. 10, iss. 18, pp. 1–21. URL: <https://doi.org/10.1186/s13731-021-00157-5>

Conflict-of-interest notification

We, the authors of this article, bindingly and explicitly declare of the partial and total lack of actual or potential conflict of interest with any other third party whatsoever, which may arise as a result of the publication of this article. This statement relates to the study, data collection and interpretation, writing and preparation of the article, and the decision to submit the manuscript for publication.