

Определение готовности вуза к внедрению технологий искусственного интеллекта для персонализации образовательных траекторий

Старостин Василий Сергеевич

Канд. экон. наук, зав. каф. рекламы и связей с общественностью
ORCID: 0000-0002-2659-4391, e-mail: vs_starostin@guu.ru

Аржанова Кристина Александровна

Канд. психол. наук, доц. каф. рекламы и связей с общественностью
ORCID: 0000-0002-9785-5069, e-mail: ka_arzhanova@guu.ru

Долгополов Дмитрий Владиславович

Канд. экон. наук, доц. каф. рекламы и связей с общественностью
ORCID: 0000-0001-9179-0076, e-mail: dv_dolgopolov@guu.ru

Дитрих Алена Дмитриевна

Магистрант
ORCID: 0009-0002-7529-7892, e-mail: rbcekmrf220700@mail.ru

Государственный университет управления, г. Москва, Россия

Аннотация

В качестве ключевого вопроса данной статьи рассматривается определение готовности вуза к внедрению технологий искусственного интеллекта и машинного обучения для персонализации индивидуальных образовательных траекторий обучающихся (далее – ИОТ). В случае соответствия вуза предложенным группам факторов, включая развитую информационную архитектуру, появляется возможность более технологичного использования многомерных структурированных и неструктурированных данных для совершенствования различных видов вузовской деятельности. Высокотехнологичные маркетинговые аналитические инструменты способствуют сбору контекстных данных и сведений о различных процессах внутри университета, а также глубинному анализу цифровых следов обучающихся. Методы машинного обучения, предиктивной аналитики и современные генеративные нейросети позволяют создавать рекомендательные сервисы, с помощью которых индивидуальные образовательные траектории формируются с помощью машинного интеллекта, одновременно учитывая сотни параметров. За пределами задач по формированию ИОТ машинный интеллект может успешно решать задачи для других стейкхолдеров вуза: преподавателей, исследователей, администрации.

Ключевые слова

Искусственный интеллект, маркетинг, вуз, персонализация, машинное обучение, индивидуальные образовательные траектории

Благодарности. Работа выполнена в рамках гранта Государственного университета управления (НИР №1011-23) «Формирование модели междисциплинарного применения технологий искусственного интеллекта для повышения персонализации высшего образования».

Для цитирования: Старостин В.С., Аржанова К.А., Долгополов Д.В., Дитрих А.Д. Определение готовности вуза к внедрению технологий искусственного интеллекта для персонализации образовательных траекторий // Вестник университета. 2023. № 10. С. 29–39.



Determining university's readiness to implement AI technologies for personalizing educational paths

Vasiliy S. Starostin

Cand. Sci. (Econ.), Head of the Advertising and Public Relations Department
ORCID: 0000-0002-2659-4391, e-mail: vs_starostin@guu.ru

Kristina A. Arzhanova

Cand. Sci. (Psy.), Assoc. Prof. at the Advertising and Public Relations Department
ORCID: 0000-0002-9785-5069, e-mail: ka_arzhanova@guu.ru

Dmitriy V. Dolgoplov

Cand. Sci. (Econ.), Assoc. Prof. at the Advertising and Public Relations Department
ORCID: 0000-0001-9179-0076, e-mail: dv_dolgoplov@guu.ru

Alena D. Ditrikh

Graduate student
ORCID: 0009-0002-7529-7892, e-mail: rbckmrf220700@mail.ru

State University of Management, Moscow, Russia

Abstract

The key issue of the article is to determine readiness of HEIs to implement artificial intelligence and machine learning technologies for personalization of students' individual educational trajectories (hereinafter – IET). In case of compliance of HEIs with the proposed groups of factors, including developed information architecture, there is an opportunity to use multidimensional structured and unstructured data more technologically to improve various types of university activities. High-tech marketing analytical tools facilitate the collection of contextual data and insights into various processes within university, as well as in-depth analysis of learners' digital footprints. Methods of machine learning, predictive analytics, and modern generative neural networks allow to create recommendation services, with the help of which individual educational trajectories are formed by machine intelligence, simultaneously considering hundreds of parameters. Beyond the tasks of IET formation, machine intelligence can successfully solve tasks for other stakeholders of the university such as professors, researchers, and administration.

Keywords

Artificial intelligence, marketing, university, personalization, machine learning, individual educational trajectories

Acknowledgements. The article was carried out within the framework of the State University of Management grant (Scientific Research No. 1011-23) "Formation of a model for interdisciplinary application of artificial intelligence technologies to increase higher education personalization".

For citation: Starostin V.S., Arzhanova K.A., Dolgoplov D.V., Ditrikh A.D. (2023) Determining university's readiness to implement AI technologies for personalizing educational paths. *Vestnik universiteta*, no. 10, pp. 29–39.



ВВЕДЕНИЕ

Применение технологий искусственного интеллекта и машинного обучения распространено в большинстве сфер общественной жизни, бизнеса и государственного управления. Одна из причин активного развития данной области состоит в реализации национальной программы «Цифровая экономика», которая ставит целью решение задач по обеспечению ускоренного внедрения цифровых технологий в экономике и социальной сфере.

Сфера высшего образования за прошедшие несколько лет стала активно использовать технологии информационной аналитики для совершенствования ключевых процессов в управлении вузами. В большинстве случаев цифровая трансформация подразумевает использование целого портфеля цифровых инструментов, таких как: Big Data, блокчейн, облачное хранение, облачные платформы, дополненная реальность, нейросети и машинное обучение. Цифровая зрелость многих вузов остается на разном уровне, поскольку текущее состояние использования цифровых технологий зависит от многих факторов. Тем не менее технологическое оснащение университетов не должно являться итоговым показателем, даже несмотря на то что этот индикатор легче поддается измерению. Другими словами, насыщение образовательных организаций электронным оборудованием и цифровыми решениями не гарантирует качественных изменений в ключевых видах деятельности [1]. Важнее оценивать содержательные изменения, связанные с повышением уровня подготовки студентов, с достижениями в научно-исследовательской сфере, в оптимизации инфраструктуры и развитии кампуса, в управлении вузом.

Цель настоящего исследования состоит в разработке подхода к определению готовности вуза к внедрению технологий искусственного интеллекта (далее – ИИ) для последующей персонализации образовательных траекторий учащихся. Основная гипотеза состоит в том, что не все вузы в одинаковой степени предрасположены и готовы к внедрению и использованию обозначенных информационных технологий.

Цифровизация ключевых процессов позволяет по-новому отслеживать показатели деятельности образовательного процесса, методическую работу, управление кампусом и инфраструктурой, научно-исследовательскую деятельность, внеучебную и воспитательную работу [2]. До настоящего момента большинство аналитических процессов в вузе были слабо структурированы и требовали значительной вовлеченности человека. С тех пор, как ключевые метрики могут быть собраны и проанализированы автоматически, возникают совершенно новые возможности предиктивной аналитики, которые позволяют находить глубинные взаимосвязи показателей, давать точные прогнозы и строить рекомендательные сервисы [3]. Такие сервисы, основывающиеся на работе нейросетей, направлены на совершенствование образовательного процесса, персонализацию образовательной траектории обучающихся, контроль и прогнозирование успеваемости и т.д. [4].

Для настройки конфигурации такой интеллектуальной информационно-аналитической системы, с одной стороны, необходимо определить степень готовности вуза к внедрению технологий искусственного интеллекта, а с другой – разработать систему показателей, которые анализируются по каждому виду деятельности образовательной организации. Вузы имеют разную степень предрасположенности и готовности к внедрению технологий искусственного интеллекта и машинного обучения. Это связано с рядом причин: от состояния IT-инфраструктуры до резистентности персонала к внедрению изменений.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДОЛОГИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ

Методологическую основу данного исследования составили экспертные методы современного маркетингового анализа, глубинные интервью, фокус-группа, а также кейс-метод, который позволил провести анализ практики внедрения цифровых технологий в работу российских и зарубежных вузов. Объектом исследований являлись российские образовательные учреждения высшего образования. Были выбраны несколько ключевых предметов исследований, среди них: барьеры внедрения технологий ИИ в практику работы российских вузов; сферы компетенций маркетинговой деятельности вузов; факторы, определяющие степень готовности вузов к интеграции методов и инструментов ИИ; параметры реализации проекта внедрения ИИ в работу вуза; структура индивидуальной образовательной траектории студентов программ бакалавриата.

Программа исследования базировалась на привлечение представителей профессионального сообщества из семи вузов Москвы, Санкт-Петербурга и Екатеринбурга для проведения глубинных интервью и фокус-групп. Среди респондентов – представители административно-управленческого персонала, профессорско-преподавательского состава, а также специалисты в области IT-обеспечения университетов.

Серия качественных исследований состояла из семи структурированных интервью с респондентами, а также двух фокус-групп со специалистами в области информационных технологий. Следует отметить, что все респонденты-представители различных вузов с разной степенью результативности занимаются вопросами цифровой трансформации университетов, в том числе в части внедрения технологий искусственного интеллекта. На основе обобщения собранной информации были выявлены закономерности, которые были интерпретированы и легли в основу выводов, соответствующих цели исследования.

БАРЬЕРЫ ВНЕДРЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЙ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА И МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ В ВУЗЕ

На основе анализа практики работы вузов следует выделить ряд барьеров, которые препятствуют внедрению технологий машинного обучения и искусственного интеллекта (рис. 1).

1. Отсутствие методик сбора, анализа и интерпретации данных. С развитием информационных и вычислительных технологий проблемы технического характера отходят на второй план. Технологии становятся все более доступными даже для малых организаций. Ключевым вопросом становится осознанное участие человека – его способность ставить задачи, подбирать конфигурацию информационно-вычислительной системы и определение приоритетов использования предиктивной аналитики в вузе. Для решения этой задачи необходимо либо привлекать высококвалифицированные кадры, либо организовывать переобучение штатных специалистов образовательной организации. В отдельных случаях интеграцией подобных аналитических систем занимается профильная компания на аутсорсинге.



Составлено авторами по материалам исследования

Рис. 1. Барьеры внедрения технологий искусственного интеллекта и машинного обучения в вузе

2. Уровень цифровой зрелости образовательной организации. Недостаточное развитие ИТ-инфраструктуры и вычислительных мощностей – постоянный сбор пользовательских и системных данных требует наличия необходимого оборудования и программного обеспечения [5]. Например, для контроля доступа на территорию кампуса вуза с контингентом около десяти тысяч студентов и преподавателей необходимо предусмотреть точки контроля входа/выхода, оборудованные системой распознавания лиц, а также облачное хранение данных доступа. В наименее технологичных процессах до сих пор используются пластиковые карты доступа, которые требуют постоянной замены и сами являются дополнительной статьей расходов. Высокая стоимость установки и обслуживания оборудования может также рассматриваться в качестве входного барьера для внедрения таких технологий.

3. Резистентность академической среды. Внедрение изменений, как правило, вызывает сопротивление сотрудников, которые привыкли к определенному складу и организации работы. Технические, методические и организационные нововведения требуют смены привычных процессов и в начале реализации непонятны большинству сотрудников. Более того, изменение некоторых академических процедур может потребовать корректировки норм оплаты труда, что тоже может стать барьером адаптации новых технологий [6]. Нововведения потребуют дополнительного обучения персонала, а также частичного изменения привычных процессов в вузе, таких как: организация и проведение экзаменов и контрольных мероприятий; учет посещаемости и успеваемости; администрирование личных дел студентов и слушателей и т.д.

4. Безопасность и этика используемых данных. В целом вопрос этики и права использования персональных данных регулируется соответствующим законодательством [7]. Технологии анализа данных используют обезличенные профайлы пользователей для построения корреляций и работы рекомендательных сервисов. Вместе с этим успешно работают вузы, которые готовят специалистов в сфере военных наук, обороноспособности, авиастроения и других сфер, относящихся к определенной категории секретности. Для таких образовательных организаций существуют ограничения в части сбора и анализа данных, относящихся к категории ограниченного доступа.

СФЕРЫ КОМПЕТЕНЦИИ МАРКЕТИНГОВОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВУЗА

На протяжении долгого времени маркетинг образовательной организации воспринимался очень узко и предполагал исключительно задачи, связанные с продвижением образовательных программ либо связями со средствами массовой информации. В настоящий момент топ-менеджмент большинства вузов рассматривает гораздо более широкий перечень приоритетов маркетингового обеспечения работы образовательной организации.

1. Разработка и управление портфелем образовательных программ. Образовательная программа является основным вузовским продуктом, который требует выполнения принятых маркетинговых процессов и использования соответствующих инструментов и технологий по разработке и управлению. Портфель образовательных программ состоит из различных уровней подготовки, начиная от подготовительных курсов, бакалавриата, магистратуры, аспирантуры, докторантуры и заканчивая программами дополнительного профессионального образования. Конфигурация портфеля программ является объектом управления в зависимости от приоритетов, востребованности профессий и сфер и требует изменений. В качестве ключевых маркетинговых задач в данной области следует выделить рекурсивный анализ результатов предыдущих приемных кампаний вуза, а также мониторинг приоритетов абитуриентов и работодателей.

2. Осуществление приемной кампании на программы обучения. Выполнение контрольных цифр приема, а также набор студентов и слушателей на условиях обучения по договору – обязательный циклический процесс любого государственного вуза. Ключевой задачей является настройка программ маркетинговых коммуникаций, которая позволяет представить образовательные программы и проинформировать о процедуре подачи документов. В настоящее время значительная часть этой работы осуществляется в цифровой среде. Отсюда значительные требования предъявляются к совершенствованию официального сайта вуза, а также к представленности в различных социальных сетях.

3. Популяризация результатов научно-исследовательской деятельности. Привлечение внешних заказчиков для проведения научно-исследовательской работы, экспертизы и аудита. Многие вузы, особенно обладающие статусом исследовательского университета, имеют значительную долю в структуре доходов, генерируемую за счет проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ. Заказчиками такой интеллектуально емкой работы выступают государственные и частные организации, а также представители органов власти. Позиционирование и представление научного потенциала вуза также относятся к маркетинговым приоритетам образовательной организации.

4. Управление репутацией и связи с общественностью. Среди ключевых стейкхолдеров вуза можно выделить абитуриентов, студентов, преподавателей и администрацию, выпускников, учредителей и контролирующие организации и др. Формирование благоприятного имиджа возможно в процессе выстраивания взаимодействия с представителями данных сегментов. Инструментарий связей с общественностью используется пресс-службой или PR-отделом вуза.

5. Совершенствование образовательного процесса и инфраструктуры. Многокомпонентный процесс получения новых знаний объединяет различные аспекты, требует не только методической поддержки, но и развитой инфраструктуры, необходимой на территории кампуса. В маркетинговой практике физическое окружение (physical evidence) продукта или услуги подразумевает настройки материальных атрибутов и условий для решения пользовательской задачи. Для вуза это означает развитие кампуса, оптимизация аудиторного фонда, материально-техническое обеспечение, развитие IT-инфраструктуры. С другой стороны, организация учебного процесса оказывает огромное влияние на уровень подготовки специалистов, а также на степень их удовлетворенности. Для этих решений проводят следующие маркетинговые мероприятия: опросы студентов и слушателей о качестве преподавания отдельных дисциплин и учебных модулей; оценка студентами состояния учебной инфраструктуры вуза; оценка качества услуг, предоставляемых студентам на территории кампуса и пр.

6. Аналитическая подготовка принятия управленческих решений. Инструменты маркетинговых исследований позволяют собирать и анализировать данные, которые являются основой для принятия управленческих решений и внедрения изменений. Основные направления для проведения маркетингового аудита, связанного с совершенствованием учебного процесса: бенчмаркинг предложений вузов-конкурентов, мониторинг приоритетов родителей абитуриентов и самих абитуриентов, изучение требований работодателей к составу учебных дисциплин, оценка эффективности программ продвижения приемной

кампании, аудит качества учебного процесса и уровня успеваемости, мониторинг трудоустройства выпускников. Помимо этого, существуют отдельные аналитические задачи для управления научно-исследовательской, международной и воспитательной работой.

Среди представленных приоритетов маркетингового обеспечения работы вуза можно выделить три направления, в которых наиболее перспективно применение технологий предиктивной аналитики, машинного обучения и искусственного интеллекта в целом. К ним относятся: совершенствование образовательного процесса и инфраструктуры; разработка и управление портфелем образовательных программ; аналитическая подготовка принятия управленческих решений.

ФАКТОРЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ СТЕПЕНЬ ГОТОВНОСТИ ВУЗА К ВНЕДРЕНИЮ ТЕХНОЛОГИЙ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА И МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ

Не все вузы в одинаковой мере готовы к использованию современных информационных и операционных технологий. Для этого существует множество объективных и субъективных причин. Однако есть необходимость предварительно оценить степень готовности. Для проведения оценки степени предрасположенности и готовности вуза к нововведениям в данной сфере необходимо проанализировать разные группы параметров, которые в свою очередь имеют различную степень влияния на итоговый результат. Факторы, определяющие степень готовности высшего учебного заведения, можно разделить на шесть категорий, каждая из которых включает основные параметры для проведения предварительной оценки (табл. 1).

1. Определение целей и ожидаемых результатов. Использование современных технологий машинного обучения не должно являться самоцелью. Они рассматриваются в контексте решения актуальной для вуза задачи. Одна из проблем состоит в том, что зачастую руководство университетов не представляет возможности современных интеллектуальных ИТ-систем и нейросетей, что может ограничивать область их применения, поскольку текущие задачи до сих пор решаются традиционными средствами. Формулировка задачи может происходить в рамках любого вида деятельности вуза: от образовательного процесса до управления кампусом.

2. Цифровые компетенции профессорско-преподавательского и административного персонала. Работа нейросетей и других генеративных цифровых сервисов базируется на сборе и анализе данных, которые необходимо собирать и интерпретировать. Сбор данных происходит не только автоматическим путем – он подразумевает более технологичные способы работы преподавателей с использованием различных цифровых устройств и методов преподавания.

3. Цифровая грамотность студентов и слушателей. Существует мнение, что поколение молодых людей, родившихся после 2000 г., более уверенно владеет цифровыми навыками по сравнению с представителями поколения X и Y. Однако некоторые исследования показывают, что это далеко не так [6]. Проникновение цифровых устройств среди молодежи очень высокое, но перечень сфер применения остается довольно ограниченным: социальные сети, видеохостинги, коммуникация и развлечение. Уверенное и разнообразное применение диджитальных сервисов в процессе обучения позволяет собирать новые виды цифровых данных и внедрять рекомендательные сервисы.

4. Уровень цифровой зрелости вуза и развитие ИТ-инфраструктуры. Конфигурация цифровой инфраструктуры объединяет как оборудование, так и программное обеспечение, необходимое для решения задач с использованием искусственного интеллекта и машинного обучения. Это наиболее затратная статья для внедрения изменений. Архитектура информационно-аналитической, вычислительной и мультимедийной среды современного университета включает телекоммуникационное оборудование, автоматизированные рабочие места, сетевое и серверное обеспечение и др. Уровень цифровой зрелости подразумевает не только наличие оборудования и программного обеспечения, но и уровень их квалифицированного использования в деятельности вуза.

5. Портфель образовательных программ и методическое обеспечение учебного процесса. Персонализация образовательного процесса предполагает возможность выбора индивидуальных траекторий обучения, которые складываются из различных профессиональных сфер и предметных областей. Наличие широкого перечня образовательных программ и профильных специалистов, а также развитое методическое обеспечение учебного процесса позволяет гибко и разнообразно конфигурировать учебные профили и образовательные траектории [8]. Состав портфеля программ бакалавриата, магистратуры, аспирантуры, докторантуры, дополнительного профессионального образования, онлайн-курсов является важной предпосылкой и определяет предрасположенность вуза к использованию ИИ для персонализации обучения.

6. Реорганизация внутренних управленческих процессов. Внедрение изменений в организации предполагает перенастройку привычных процессов. В случае высшего учебного заведения трансформация может затронуть систему распределения учебной нагрузки среди преподавателей, способы проведения промежуточной и итоговой аттестации, корректировку учебных планов, расписание, работу единого деканата и других подразделений. Уровень гибкости и скорость внедрения изменений напрямую зависят от масштабов реорганизации и готовности административно-управленческого персонала.

Таблица 1

Факторы оценки вуза к внедрению технологий искусственного интеллекта

Группа факторов	Характер влияния	Оцениваемые параметры
Определение целей и ожидаемых результатов	Формулировка проблем и постановка задач, которые могут быть решены с помощью интеллектуальных цифровых решений	<ul style="list-style-type: none"> – Задачи учебно-образовательного процесса; – задачи научно-исследовательской деятельности; – задачи внеучебной и воспитательной работы; – задачи административно-управленческой работы
Цифровые компетенции профессиональной переподготовки специалистов и административного персонала	Уровень владения информационными технологиями, программами и оборудованием. Доступ к информационно-вычислительной инфраструктуре вуза	<ul style="list-style-type: none"> – Компьютерная грамотность (Уровень владения различными цифровыми устройствами); – медийная и информационная грамотность; – уровень цифровой безопасности; – этика использования данных
Цифровая грамотность студентов и слушателей	Уровень владения цифровыми сервисами и устройствами как в повседневной жизни, так в процессе обучения	<ul style="list-style-type: none"> – Наличие собственных цифровых устройств; – компьютерная и коммуникационная грамотность; – отношение к технологическим инновациям; – безопасность и этика цифровой коммуникации
Уровень цифровой зрелости вуза и развитие ИТ-инфраструктуры	Степень цифровизации ключевых административно-управленческих, учебных и научно-исследовательских процессов	<ul style="list-style-type: none"> – Количество персональных компьютеров на 100 студентов; – сетевое и другое цифровое оборудование и вычислительные мощности; – наличие информационных технологий, программного обеспечения и квалификация персонала; – функциональность сайта и внутреннего портала вуза; – электронный документооборот; – функциональность LMS-платформы
Портфель образовательных программ и методическое обеспечение учебного процесса	Широкая линейка образовательных программ бакалавриата, магистратуры, аспирантуры и дополнительного профессионального образования позволяет комбинировать модули, учебные дисциплины, темы, а также форматы проведения занятий	<ul style="list-style-type: none"> – Количество программ бакалавриата, магистратуры, аспирантуры, дополнительного профессионального образования; – количество реализуемых направлений подготовки; – частота обновления учебно-методических материалов

Группа факторов	Характер влияния	Оцениваемые параметры
Реорганизация внутренних управленческих процессов	Необходимые изменения сложившихся процессов, алгоритмов, а также время на внедрение изменений	<ul style="list-style-type: none"> – Количество человек, на которое распространяется эффект от внедряемого изменения; – направления изменений и их количество; – уровень квалификации ответственных сотрудников

Составлено авторами по материалам исследования

Как было сказано выше, потенциал генеративных сервисов и нейросетей очень широк и затрагивает десятки опций во всех основных видах деятельности университета. При положительной оценке готовности вуза в целом к внедрению и применению технологий искусственного интеллекта возникает необходимость точечной проверки целесообразности того или иного конкретного решения. Для этого предлагается макет чек-листа, в котором перечислены ключевые параметры для определения перспектив в рамках конкретного проекта внедрения новой технологии (табл. 2).

Таблица 2

Параметры реализации проекта внедрения искусственного интеллекта в работу вуза

Параметры	Особенности
Вид деятельности вуза	Указываются одно или несколько направлений деятельности, в рамках которых планируется использование новых технологичных решений: образовательная, воспитательная, научная и т.д.
Решаемая проблема/Постановка задачи	Постановка задачи связана с указанием специфических решаемых проблем в рамках выбранных видов деятельности вуза. Это могут быть как управленческие, так и процессные задачи
Ожидаемый эффект	Следует определить качественные и количественные метрики, по которым можно оценивать результат внедрения изменений
Необходимые технологии и оборудование	Стек технологических решений включает программное обеспечение, телекоммуникационное и мультимедийное оборудование, а также комплекс вычислительных мощностей
Ответственный персонал	Сотрудники вуза, ответственные за внедрение новых технологий искусственного интеллекта
Стоимость внедрения	Ориентировочная стоимость реализации проекта и условия финансирования

Составлено авторами по материалам исследования

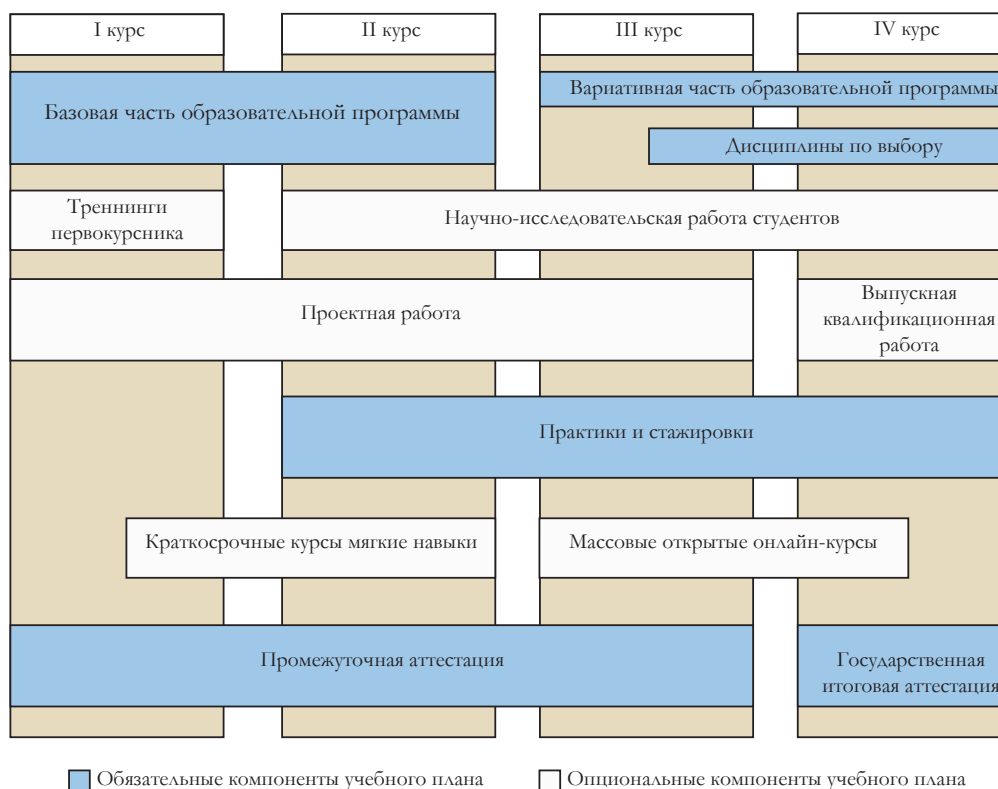
ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Цель настоящего исследования состояла в разработке подхода к определению готовности вуза к внедрению технологий ИИ для последующей персонализации образовательных траекторий учащихся. Исходная гипотеза о том, что вузы в разной степени предрасположены к внедрению новых информационных технологий, нашла свое подтверждение в результате использованных методов исследования. Были выявлены ключевые барьеры интеграции цифровых решений, а также расширены приоритеты маркетинговой деятельности вуза в целом. Предложенная модель оценки готовности университета объединяет группы факторов и формулирует ключевые вопросы для реализации различных проектов, связанных с использованием генеративных цифровых решений. Однако вектор их использования находился в плоскости построения индивидуальной образовательной траектории студента.

Индивидуальная образовательная траектория (далее – ИОТ) – один из векторов развития современного образования в Российской Федерации, предполагающий гибкий подход к образовательному процессу, возможность выбирать курсы, направления и темп обучения, а также активно участвовать в формировании

собственного образовательного плана [9]. Традиционный подход к формированию учебных планов имел ограниченную степень персонализации. Однако с развитием образовательных технологий и расширением форматов обучения появилась возможность адаптировать учебный процесс даже на уровне отдельного студента. Структура индивидуальной образовательной траектории состоит из обязательных и опциональных компонентов [10]. Главным регуляторным параметром может являться федеральный государственный образовательный стандарт по соответствующему направлению подготовки, регламентирующий трудоемкость учебного плана и степень усвоения базовых и профессиональных компетенций.

На рис. 2 предложена структура индивидуальной образовательной траектории студента программы бакалавриата государственного вуза. В зависимости от специфики конкретного учебного заведения элементы траектории могут варьироваться, а их продолжительность – меняться. Обязательные компоненты ИОТ предполагают утвержденную трудоемкость согласно учебному плану и имеют форму промежуточного или итогового контроля. Опциональные компоненты направлены на дополнительное профессиональное развитие выпускника [11].



Составлено авторами по материалам исследования

Рис. 2. Структура индивидуальной образовательной траектории студента программы бакалавриата

Механизм организации индивидуальных образовательных траекторий предполагает несколько ключевых направлений:

- 1) учебно-методическая работа: разработка учебных планов с базовыми и вариативными компонентами; подготовка пула дисциплин по выбору, соответствующих направлениям подготовки; корректировка процедуры промежуточной аттестации и др.;
- 2) правовое обеспечение: разработка положений об организации ИОТ, заключение договоров о сотрудничестве для прохождения практик и стажировок студентов; переработка положений о руководителе образовательной программы, положений о проведении промежуточных и итоговых аттестаций и др.;
- 3) организационно-управленческая работа: координация учебных подразделений (кафедры, факультеты, институты); корректировка расписания и оптимизация аудиторного фонда; адаптация ИТ-инфраструктуры и др.

В качестве ключевого вопроса данной статьи рассматривалось определение готовности вуза к внедрению технологий искусственного интеллекта для персонализации индивидуальных образовательных траекторий обучающихся.

В случае соответствия вуза вышеизложенным факторам, включая развитую информационно-технологическую архитектуру, появляется возможность использования многомерных структурированных и неструктурированных данных. Высокотехнологичные маркетинговые аналитические инструменты способствуют сбору контекстных данных и сведений о различных процессах внутри университета, а также глубинному анализу цифровых следов обучающихся. Методы машинного обучения, предиктивной аналитики и современные генеративные нейросети позволяют создавать рекомендательные сервисы, с помощью которых индивидуальные образовательные траектории формируются с помощью машинного интеллекта, одновременно учитывая сотни параметров. За пределами задач по формированию ИОТ машинный интеллект может успешно решать задачи для других стейкхолдеров вуза: преподавателей, исследователей, администрации.

Библиографический список

1. Мерцалова Т.А., Дворецкая И.В. Российские школы через призму мониторинга цифровой трансформации образования (анализ различительных возможностей инструмента). *Современная аналитика образования*. 2020;12(42).
2. Павлова А. *Университеты выходят в флагманы цифровизации*. <https://rg.ru/2023/06/07/zachetki-ostalis-v-proshlom.html> (дата обращения: 15.07.2023).
3. Ferguson R., Brasher A., Clow D., Cooper A., Hillaire G., Mittelmeier J., Rienties B., Ullmann T., Vuorikari R. *Research Evidence on the Use of Learning Analytics – Implications for Education Policy*. Seville, Spain: Joint Research Centre; 2016. <http://dx.doi.org/10.2791/955210>
4. Соболевская О.В. *От зрелости к трансформации. Как измерить цифровизацию школы*. <https://iq.hse.ru/news/598508596.html> (дата обращения: 15.07.2023).
5. Шинкевич А.И., Идрисов А.Э. Основные вызовы и проблемы цифровой трансформации в условиях укрепления технологического суверенитета. *E-management*. 2023;3(6):51–58. <https://doi.org/10.26425/2658-3445-2023-6-3-51-58>
6. Аймалетдинов Т.А., Баймуратова Л.Р., Зайцева О.А., Имаева Г.Р., Спиридонова Л.В. Цифровая грамотность российских педагогов. *Готовность к использованию цифровых технологий в учебном процессе*. М.: Издательство НАФИ; 2019. 84 с.
7. Bérubé M., Giannelis T., Vial G. Barriers to the Implementation of AI in Organizations: Findings from a Delphi Study. *ScholarSpace*. 2021;6702–6711. <https://doi.org/10.24251/HICSS.2021.805>
8. Старостин В.С. Персонализация образовательного продукта при смешанном обучении в вузе. В кн.: Евстафьев В.А. (ред.). *Цифровизация как фактор повышения качества высшего образования в России: материалы XXVI Всероссийской научно-методической конференции заведующих кафедрами маркетинга, рекламы, связей с общественностью и смежных направлений по теме, Москва, 28–30 апреля 2022 г.* М.: Ассоциация коммуникационных агентств России; 2022. С. 130–137.
9. Старостин В.С., Чернова В.Ю. Цифровая трансформация образовательной инфраструктуры вуза. В кн.: Терелянский П.В. (ред.). *Шаг в будущее: искусственный интеллект и цифровая экономика. Революция в управлении: новая цифровая экономика или новый мир машин: материалы II Международного научного форума, Москва, 6–7 декабря 2018 г.* М.: Государственный университет управления; 2018. С. 154–160.
10. Лаборатория цифровой трансформации образования Высшей школы экономики. *Мониторинг цифровой трансформации школ*. <https://ioe.hse.ru/cdle/mdts> (дата обращения: 15.07.2023).
11. Старостин В.С. Трансформация маркетинговых технологий в эпоху машинного интеллекта. *Вестник университета*. 2018;1:28–34. <https://doi.org/10.26425/1816-4277-2018-1-28-34>

References

1. Mertsalova T.A., Dvoretzskaya I.V. Russian schools through the prism of monitoring the digital transformation of education (analysis of the distinctive capabilities of the tool). *Sovremennaya analitika obrazovaniya*. 2020;12(42). (In Russian).
2. Pavlova A. *Universities enter the flagships of digitalization*. <https://rg.ru/2023/06/07/zachetki-ostalis-v-proshlom.html> (accessed 15.07.2023). (In Russian).
3. Ferguson R., Brasher A., Clow D., Cooper A., Hillaire G., Mittelmeier J., Rienties B., Ullmann T., Vuorikari R. *Research Evidence on the Use of Learning Analytics – Implications for Education Policy*. Seville, Spain: Joint Research Centre; 2016. <http://dx.doi.org/10.2791/955210>
4. Sobolevskaya O.V. *From maturity to transformation. How to Measure Digitalization of School*. <https://iq.hse.ru/news/598508596.html> (accessed 15.07.2023). (In Russian).
5. Shinkevich A.I., Idrisov A.E. Main challenges and problems of digital transformation in conditions of technological sovereignty strengthening. *E-management*. 2023;3(6):51–58. <https://doi.org/10.26425/2658-3445-2023-6-3-51-58> (In Russian).

6. Aimaletdinov T.A., Baimuratova L.R., Zaitseva O.A., Imaeva G.R., Spiridonova L.V. *Digital literacy of Russian teachers. Readiness to use digital technologies in the educational process*. Moscow: NAFI Publ. House; 2019. 84 p. (In Russian).
7. Bérubé M., Giannelia T., Vial G. Barriers to the Implementation of AI in Organizations: Findings from a Delphi Study. *ScholarSpace*. 2021;6702–6711. <https://doi.org/10.24251/HICSS.2021.805>
8. Starostin V.S. Personalization of educational product at mixed learning in higher education. In: Evstafiev V.A. (ed.). *Digitalization as a factor in improving the quality of higher education in Russia: Proceedings of the XXVI All-Russian Scientific and Methodological Conference of Heads of Departments of Marketing, Advertising, Public Relations, and Related Areas on the Topic, Moscow, April 28–30, 2022*. Moscow: Association of Communication Agencies of Russia; 2022. Pp. 130–137. (In Russian).
9. Starostin V.S., Chernova V.Yu. Digital transformation of the educational infrastructure of the university. In: Terelyansky P.V. (ed.). *Step into Future: Artificial Intelligence and Digital Economy. Revolution in management: New digital economy or new world of machines: Proceedings of the II International Scientific Forum, Moscow, December 6–7, 2018*. Moscow: State University of Management; 2018. Pp. 154–160. (In Russian).
10. Laboratory for Digital Transformation of Education of Higher School of Economics. Monitoring of Schools' Digital Transformation. *Monitoring the digital transformation of schools*. <https://ioe.hse.ru/cdle/mdts> (accessed 15.07.2023).
11. Starostin V.S. Transformation of marketing technologies in machine intelligence era. *Vestnik universiteta*. 2018;1:28–34. <https://doi.org/10.26425/1816-4277-2018-1-28-34> (In Russian).