

УДК 378

ЦИФРОВОЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ ДИЗАЙН В ВЫСШЕЙ ШКОЛЕ: МОДЕЛЬ ФОРМИРОВАНИЯ ГИБКИХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТРАЕКТОРИЙ НА ОСНОВЕ АНАЛИЗА ЦИФРОВОГО СЛЕДА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ**Е.В. Шаламова, В.В. Хашчанский**Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения, Санкт-Петербург,
email: tukhelvl@mail.ru, vladimirowi4.vladimi2017@yandex.ru

Аннотация. В статье представлены определения основных терминов, относящихся к теме исследования (педагогический дизайн, цифровой педагогический дизайн, цифровизация, гибкие образовательные траектории, цифровой след обучающегося), а также обоснована актуальность темы исследования цифрового педагогического дизайна в высшей школе через модель формирования гибких образовательных траекторий на основе анализа цифрового следа обучающегося. Рассмотрен инструментальный аппарат гибких образовательных траекторий, а также исследованы возможности, которые предоставляются преподавателям, использующим технологии цифрового следа обучающегося. В соответствии с требованиями современного образовательного процесса выделены профессиональные компетенции, которыми должен обладать педагог. В качестве проблем определены: устаревшая технологическая основа и дефицит профессиональных кадров.

Ключевые слова: цифровой педагогический дизайн, цифровизация образования, гибкие образовательные траектории, цифровой след обучающегося, проектная деятельность, геймификация, синергетический потенциал, творческий потенциал, балльно-рейтинговая система, профессиональные педагогические компетенции.

DIGITAL INSTRUCTIONAL DESIGN IN HIGHER EDUCATION: A MODEL FOR DEVELOPING FLEXIBLE EDUCATIONAL PATHWAYS BASED ON THE ANALYSIS OF LEARNER DIGITAL FOOTPRINTS**E.V. Shalamova, V.V. Khashchansky**Saint-Petersburg State University of Aerospace Instrumentation, Saint-Petersburg, email: tukhelvl@mail.ru,
vladimirowi4.vladimi2017@yandex.ru

Abstract. This article defines key terms related to the topic of study (instructional design, digital instructional design, digitalization, flexible educational paths, and learner digital footprints). It also substantiates the relevance of digital instructional design research in higher education through a model for developing flexible educational paths based on the analysis of learner digital footprints. The toolkit for flexible educational paths is examined, and the opportunities available to teachers using learner digital footprint technologies are explored. In accordance with the requirements of the modern educational process, the professional competencies required of teachers are identified. The challenges identified include an outdated technological foundation and a shortage of qualified personnel.

Keywords: digital pedagogical design, digitalization of education, flexible educational trajectories, digital footprint of the student, project-based activities, gamification, synergistic potential, creative potential, scoring system, professional pedagogical competencies.

Дата поступления статьи в редакцию: 10.03.2026

Дата принятия статьи в печать: 24.04.2026

Введение

Современная педагогическая система представляет собой сложный, многоуровневый конструкт, функционирование которого осложнено множеством разнородных компонентов. Возникновение и эволюция этих компонентов детерминированы комплексом факторов как внутренней (институциональные особенности образовательной организации, уровень квалификации педагогов, материально-техническая база), так и внешней среды (государственный заказ, социальные запросы, технологический уклад, динамика рынка труда). По признанию ведущих специалистов в области дидактики и педагогической инноватики, современный образовательный процесс более не может игнорировать мощные тенденции индивидуализации, проникшие во все сферы функционирования государства и жизнедеятельности общества.

В контексте важнейших компонентов обновленной педагогической системы особого внимания заслуживают передовые технологии, выстроенные на принципах инновационного развития и цифрового просвещения. Цифровая трансформация образования перестала быть просто модным трендом; сегодня это объективная реальность, требующая пересмотра устоявшихся дидактических единиц, методов взаимодействия между субъектами образовательного процесса и подходов к оценке результатов обучения.

Настоящая научная статья посвящена исследованию феномена цифрового педагогического дизайна в системе высшего образования. Основной фокус исследования сконцентрирован на изучении и концептуализации модели формирования гибких образовательных траекторий, базирующейся на анализе цифрового следа обучающегося. Актуальность темы исследования обусловлена тем фактом, что современный образовательный процесс развивается параллельно с экспоненциальным ростом и активным внедрением цифровых технологий. В этой связи традиционные (академические) модели обучения далеко не во всех аспектах удовлетворяют актуальные потребности общества, бизнеса и самого государства, заинтересованного в подготовке высококвалифицированных кадров нового поколения. Применение передовых моделей обучения, предполагающих апеллирование информационно-коммуникационными технологиями и методами data-driven decision making, становится не просто желательным, а необходимым условием сохранения конкурентоспособности отечественного высшего образования.

Цель исследования

Исходя из вышесказанного, основной целью настоящей научной статьи является всестороннее раскрытие теоретической сущности и практической значимости процессов внедрения алгоритмов искусственного интеллекта в образовательную сферу. Достижение поставленной цели предполагает решение следующих задач: во-первых, идентифицировать и проанализировать наиболее перспективные направления использования ИИ (адаптивное обучение, автоматизация оценивания, интеллектуальные тьюторские системы); во-вторых, систематизировать и классифицировать потенциальные негативные последствия такой интеграции, включая технологические, психолого-педагогические и социальные риски.

Материал и методы исследования

Теоретико-методологическую базу работы составил комплекс общенаучных методов исследования, применение которых позволило обеспечить достоверность полученных выводов. В ходе работы был проведен теоретический анализ философской, психологической и педагогической литературы по проблеме цифровизации образования. Статистический анализ данных о распространении ИИ-решений в мировой образовательной практике позволил выявить магистральные тренды. Метод классификации был использован для упорядочивания многообразия форм и видов применения ИИ. Логические методы индукции и дедукции, а также сравнительный анализ способствовали выявлению причинно-следственных связей между внедрением инноваций и изменением качества образовательных результатов.

Результаты исследования

Прежде чем перейти к рассмотрению основных аспектов цифрового педагогического дизайна в высшей школе через призму модели формирования гибких образовательных траекторий на основе анализа цифрового следа обучающегося, целесообразно остановиться на детальном описании сущности ключевых категорий, составляющих теоретическую базу данной научной статьи. Четкое определение понятийного аппарата позволяет избежать терминологической неопределенности и создает необходимую основу для дальнейших конструктивных выводов.

Как отмечают исследователи в области социологии и экономики знаний, цифровизация представляет собой многоуровневый процесс, базирующийся на применении цифровых технологий и использовании оцифрованных данных для фундаментальной оптимизации бизнес-процессов, операционных моделей и стратегического развития. Однако, как убедительно демонстрирует практика последнего десятилетия, применение цифровых технологий вышло далеко за пределы предпринимательской сферы и охватило широкие социальные горизонты, включая педагогическую и образовательную сферы. В контексте образования цифровизация означает не просто перевод печатных материалов в электронный формат, а трансформацию самой философии обучения, смещение акцента с передачи знаний на управление познавательной деятельностью.

В современной науке педагогическим дизайном признается одно из актуальных направлений педагогической и психологической наук, которое рассматривает организацию практической деятельности учащегося на основе фундаментальных теоретических постулатов педагогики, психологии и эргономики [1]. Ключевой целью педагогического дизайна является разработка учебного материала и выстраивание образовательного процесса таким образом, чтобы они соответствовали критериям рациональности, эффективности, доступности и психологического комфорта для всех участников.

Достижению данной цели в наибольшей степени способствует цифровой педагогический дизайн, располагающий широким спектром информационных технологий, обеспечивающих наглядность, интерактивность, адаптивность и высокую усвояемость учебного материала. Цифровой педагогический дизайн — это не просто технологическая надстройка, а инновационное средство повышения уровня вовлеченности обучающихся в образовательный процесс. Он позволяет создавать персонализированные сценарии обучения, где темп, сложность и траектория освоения материала подстраиваются под индивидуальные особенности учащегося.

Учитывая сущность педагогического дизайна, важно подчеркнуть, что гибкими образовательными технологиями признаются любые педагогические средства, методики и организационные формы, учитывающие интеллектуальные, психоэмоциональные, когнитивные, мотивационные и прочие характеристики учащегося [2]. Модель гибких образовательных технологий располагает широким инструментальным аппаратом, среди которого можно выделить следующие элементы:

- смешанное обучение (blended learning) — гармоничное сочетание традиционных аудиторных занятий с онлайн-взаимодействием, позволяющее использовать преимущества обеих сред;
- дуальное обучение — интеграция академической подготовки с практическим обучением на рабочем месте;
- модульные программы — построение учебного плана из автономных модулей, позволяющих студенту выбирать индивидуальную траекторию;
- проектная деятельность — обучение через выполнение практико-ориентированных задач, имитирующих реальные профессиональные вызовы;
- геймификация — применение игровых механик и элементов для повышения мотивации и вовлеченности;
- адаптивное обучение — использование алгоритмов, динамически подстраивающих контент под уровень знаний студента.

Цифровой след обучающегося представляет собой совокупность данных относительно учебной, творческой, коммуникативной и исследовательской активности учащегося в цифровой образовательной среде. Чаще всего мониторинг цифрового следа осуществляется в рамках электронного или дистанционного обучения, когда привычные образовательные алгоритмы перенесены из офлайн-формата в онлайн. Посредством тщательного анализа цифрового следа преподаватели и администрация образовательной организации получают возможность мониторить широкий спектр параметров, среди которых:

- уровень активности обучающегося (частота входов в систему, время работы с материалами);
- инициативность (количество заданных вопросов, предложений по улучшению, инициированных дискуссий);
- способность работать в команде (активность в групповых проектах, вклад в совместные работы);
- коммуникативные навыки и особенности взаимодействия с сокурсниками и преподавателями;
- интерес обучающегося к тем или иным дисциплинам и наукам (последовательность изучения материалов, выбор факультативов);
- когнитивные стратегии (пути решения задач, последовательность действий).

Как видно из информации, представленной выше, педагогический состав получает реальную возможность систематизировать процесс контроля текущих успехов, прогнозировать риски академической неуспеваемости и выявлять зоны роста обучающихся. Это превращает процесс обучения из трансляции знаний в управляемое развитие личности.

В структуре современного образовательного процесса цифровые технологии характеризуются группой взаимосвязанных методик и инструментов, базирующихся на применении информационных и программных продуктов, позволяющих хранить, обрабатывать, визуализировать и интерпретировать результаты образовательной деятельности. Функционал программных продуктов и информационных технологий, применяемых при создании педагогического дизайна, достаточно обширен, так как включает в себя полный цикл обработки данных — от сбора первичной информации до построения прогностических моделей [3].

По этой причине применение данных технологий обладает высоким синергетическим потенциалом. Многократные практические исследования, проведенные как зарубежными (Massachusetts Institute of Technology, Stanford University), так и отечественными научными коллективами (НИУ ВШЭ, МГУ им. Ломоносова), выявили, что посредством цифрового педагогического дизайна можно не только диагностировать текущие пробелы в обучении, но и прогнозировать будущие трудности, которые восполняются посредством пересмотра используемых педагогических методик. Без преувеличения, центральным критерием внедрения цифровых и прочих инновационных технологий в педагогическую практику является оптимизация профессиональной деятельности педагогов [4]. Следовательно, применение данных технологий не должно обременяться излишней операционной нагрузкой, а также должно быть прозрачным и ясным для всех участников образовательного процесса, что поднимает вопрос о необходимости развития цифровой грамотности среди профессорско-преподавательского состава.

Применение моделей формирования гибких образовательных траекторий невозможно без соответствующего уровня профессиональных компетенций педагогов. В этой связи ряд исследователей отмечают, что педагогические кадры, работающие в парадигме цифрового педагогического дизайна, должны обладать специфическим набором навыков, выходящих за рамки традиционной предметной подготовки:

1. Глубокое знание теоретических и практических основ цифровой трансформации, а также готовность к постоянному непрерывному обучению (lifelong learning) для получения востребованных знаний и навыков.
2. Владение методологией и технологиями педагогического дизайна, включая умение проектировать не только содержание, но и среду обучения.
3. Умение создавать и модерировать образовательные сообщества с целью выполнения проектных заданий, развития коллаборативных навыков у студентов.
4. Уверенное применение основных цифровых образовательных платформ (LMS Moodle, Canvas, Google Classroom, российские платформы «Юрайт», «Лекториум»).
5. Применение технологий искусственного интеллекта и геймификации для автоматизации рутинных процессов (проверка тестов, генерация обратной связи) и повышения мотивации.

Поскольку тема данного исследования посвящена вопросам цифрового педагогического дизайна в высшей школе, важно заметить, что студенческая среда характеризуется высокой степенью неоднородности. Студенты, в зависимости от интересов, уровня школьной подготовки, интеллектуальных и физических возможностей, психологических особенностей, развиваются в дифференцированном темпе. На начальных этапах студенческой жизни (адаптационный период) мотивация в образовательном процессе должна строиться на основах выявления личных целей и развития самосознания. Однако, как показывает эмпирический опыт, действующая в большинстве российских вузов балльно-рейтинговая система не в полной мере способна обеспечить рост внутренней мотивации и развитие творческого потенциала [5]. В погоне за баллами студенты зачастую подходят формально к выполнению заданий, что делает их знания поверхностными, лишенными практической ориентированности и критической осмысленности.

В этой связи очевидно, что индивидуальный подход, который имплицитно предполагается при использовании гибких образовательных технологий, дает возможность студенту выстраивать научную и учебную работу в режиме персонализированного контакта с преподавателем [6]. Однако камнем преткновения в реализации этого подхода выступает устаревшая технологическая основа многих университетов, а также дефицит методик, позволяющих эффективно развивать цифровой педагогический дизайн на основе анализа цифрового следа.

Традиционная система оценки образовательной успеваемости базируется на привычных академических показателях (средний балл, количество сданных экзаменов, посещаемость), которые

достаточно легко измеримы и без видимых затруднений поддаются статистическому анализу [7]. Наиболее популярными методами здесь признаются линейные модели анализа и регрессионные зависимости. В то же время, жизнь сегодня удивительно сложна, многомерна и нелинейна; она уже не поддается описанию исключительно традиционными закономерностями и инструментами. Сегодня пристальное внимание со стороны научно-педагогического сообщества уделяется вопросам, связанным с социально-психологическим и эмоциональным благополучием обучающихся, их вовлеченностью и удовлетворенностью образовательным процессом.

Продуктивность студента, как показывают исследования в области образовательной психологии, непосредственно зависит от степени индивидуализации обучения [8]. Именно «цифровой» след выступает в качестве наиболее перспективного инструмента, способствующего распространению повсеместного применения гибких образовательных траекторий. Цифровой след уже давно и успешно применяется в маркетинге посредством сегментирования клиентов для формирования персонализированного предложения товаров и услуг, адаптированного под потребительские предпочтения конкретной группы. В основе технологии анализа цифрового следа лежат методы математического моделирования, кластеризации и искусственного интеллекта. Применение цифрового следа, по оценкам специалистов, адекватно и для образовательной сферы, где его использование открывает возможности для создания адаптивных образовательных систем.

Созданию и анализу цифрового следа предшествует важный этап — моделирование цифрового профиля обучающегося [9]. В контексте педагогического процесса цифровой профиль рассматривает три ключевые категории компетенций, которые условно можно разделить на:

- понимание (когнитивный компонент), иллюстрируемое через призму применения пройденного материала на практике, способность интерпретировать информацию и устанавливать междисциплинарные связи;
- умение (операциональный компонент) — возможность выбирать и применять знания и навыки в конкретных учебных и проектных кейсах, включая решение нестандартных задач;
- отношение (ценностно-мотивационный компонент), определяющее вовлеченность, мотивацию и профессиональную идентичность.

По результатам проведения анализа цифрового следа формируется цифровой портрет (персональная модель компетенций), который сопоставляется с идеальным прототипом (эталонной моделью выпускника). В процессе данного сравнения делаются обоснованные выводы относительно необходимости дополнения, корректировки или полного редизайна моделей обучения. Именно в этом цикле «сбор данных — анализ — коррекция» проявляется истинная гибкость образовательных траекторий, позволяющая системе оперативно реагировать на индивидуальные потребности студента.

Значимым примером практической реализации анализа цифрового следа в глобальном масштабе является деятельность международной образовательной платформы Coursera. В марте 2019 года Coursera опубликовала первый выпуск своего Global Skills Index (GSI) — модели компетенций, представляющей собой детализированный анализ тенденций и показателей развития навыков по всему миру [10]. Этот проект стал результатом семи лет сбора данных и трех лет углубленного анализа цифрового следа более сорока миллионов пользователей, обучающихся на онлайн-курсах платформы.

Центральное место в GSI занимают динамические графики навыков и методики сравнительного анализа (бенчмаркинга) для оценивания уровня квалификации в различных странах, отраслях экономики и областях обучения. Используя запатентованный алгоритм машинного обучения, специалисты Coursera определяют уровень компетенции обучаемых для каждой страны, отрасли и области обучения с целью построения объективного рейтинга. На данный момент система ранжирует 60 стран, 10 отраслей и 11 областей знаний.

Согласно фактам рейтинга GSI 2025 года, российские пользователи демонстрировали высокий уровень владения основными навыками, применяемыми в бизнесе, технологиях и науке о данных. В областях, связанных с технологическим развитием и Data Science, Россия входила в группу лидеров среди 60 исследуемых стран. Модель компетенций Coursera позволяет ежегодно отслеживать основные мировые тренды и выстраивать образовательную деятельность согласно глобальным запросам рынка труда. Этот пример наглядно демонстрирует, как анализ больших данных (Big Data) в образовании может служить основой для стратегических решений на национальном и институциональном уровнях.

Обобщая вышесказанное, можно сделать вывод о том, что цифровой педагогический дизайн в высшей школе является перспективным инструментом, представляющим собой одну из эффективных моделей формирования гибких образовательных траекторий. В условиях современности, когда вузы все чаще применяют информационные образовательные ресурсы и смешанные форматы обучения, большим практическим потенциалом обладает анализ цифрового следа обучающегося, получивший беспрецедентный рост и признание в период вынужденного массового перехода на дистанционный формат во время распространения коронавирусной инфекции.

Цифровизация образования через инструментарий педагогического дизайна и аналитику обучения нацелена на решение нескольких стратегических задач:

- оптимизацию профессиональной деятельности педагогов за счет автоматизации рутинных процессов и предоставления аналитических срезов успеваемости;
- повышение мотивации и вовлечение студентов в образовательный процесс через персонализацию контента и прозрачность прогресса;
- повышение уровня прозрачности и объективности оценивания образовательных результатов.

В этой связи прослеживается острая необходимость планомерного распространения данных образовательных моделей в системе высшего образования Российской Федерации. Однако на данный момент широкому внедрению препятствуют два ключевых фактора:

1. Устаревшая технологическая основа многих образовательных учреждений. Отсутствие единой цифровой среды, недостаточная интеграция различных информационных систем, слабая развитость инфраструктуры сбора и хранения данных не позволяют в полной мере реализовать потенциал анализа цифрового следа.
2. Недостаточный уровень сформированности профессиональных компетенций педагогического звена в области цифровой дидактики и работы с данными. Без преодоления психологического барьера и повышения квалификации преподавателей в области использования цифровых инструментов любые технологические инновации будут оставаться малоэффективными.

Заключение

Подводя итог проведенному исследованию, следует констатировать, что интеграция цифрового педагогического дизайна и гибких образовательных траекторий на основе анализа цифрового следа представляет собой закономерный этап эволюции системы высшего образования. Переход от унифицированной модели обучения к персонализированной требует не только внедрения технологических решений (LMS, AI-ассистенты, платформы аналитики), но и пересмотра роли педагога, который из транслятора знаний превращается в фасилитатора, тьютора и аналитика образовательного процесса.

Дальнейшие исследования в этой области должны быть направлены на разработку конкретных методик внедрения анализа цифрового следа в российских вузах с учетом специфики различных направлений подготовки (гуманитарных, технических, естественнонаучных), а также на создание нормативной базы, регулирующей вопросы этики, конфиденциальности и безопасности персональных данных обучающихся. Формирование экосистемы, где цифровой след служит не инструментом тотального контроля, а средством развития и поддержки студента, является ключевой задачей для достижения нового качества высшего профессионального образования.

Литература

1. Абдувахобова Д.Э. Использование икт в образовании - важный фактор развития информационного общества // Экономика и социум. 2023. № 2 (105). EDN: JDZHSP.
2. Атаян А.М., Гурьева Т.Н., Шарабаева Л.Ю. Цифровая трансформация высшего образования: проблемы, возможности, перспективы и риски // Отечественная и зарубежная педагогика. 2021. Т. 1, № 2 (75). С. 7-22. EDN: SONFIP.
3. Байбородова Л.В. Принципы организации индивидуальной образовательной деятельности студентов в педагогическом вузе // Ярославский педагогический вестник. Теория и методика профессионального образования. 2016. № 2. С. 35-46. EDN: WCLPZT.
4. Вайндорф-Сысоева М.Е., Воробчикова Е.О. Педагогический дизайн как системообразующая категория: подходы и определения // Вестник Мининского университета. 2023. № 1 (42). DOI: 10.26795/2307-1281-2023-11-1-3 EDN: HPFZFB.

5. Голицына И.Н. Гибкое обучение в традиционном учебном процессе // Высшее образование в России. 2017. № 5. EDN: YNZYMB.
6. Кудрявцева Т.Ю., Кожина К.С. Основные понятия цифровизации // Вестник Академии знаний. 2021. № 3 (44). DOI: 10.24412/2304-6139-2021-11228 EDN: JKKPIS.
7. Осканова Л.М., Кодзоева М.И. Необходимость интеграции цифрового образования в высшее образование: ограничения и возможности. [Электронный ресурс]. URL: <https://s.science-education.ru/pdf/2026/2/34488.pdf> (дата обращения: 06.03.2026).
8. Чуркина Н.А. «Цифровой след» в аспекте электронного обучения // МНИЖ. 2022. № 11 (125). DOI: 10.23670/IRJ.2022.125.35 EDN: MYAJPC.
9. Эксперты назвали востребованные компетенции и специальности в сфере образования для цифровой экономики. 24.04.2020 // Национальная технологическая инициатива. [Электронный ресурс]. URL: <https://ntinews.ru/news/unti/eksperty-nazvalivostrebovannye-kompetentsii-i-spetsialnosti-v-sfere-obrazovaniya-dlya-tsifrovoy-eko.html> (дата обращения: 06.03.2026).
10. Introducing the Coursera Global Skills Index. [Электронный ресурс]. URL: <https://blog.coursera.org/introducing-the-coursera-global-skills-index/> (дата обращения: 06.03.2026).

