

ЭМПИРИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ МОДЕЛЕЙ ЦИФРОВИЗАЦИИ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

Усик Дмитрий Андреевич¹,

e-mail: Usik.d77@mail.ru

Унатлоков Вячеслав Хаутиевич²,

канд. филол. наук,

e-mail: vunatlokov@mail.ru

¹Российский государственный гуманитарный университет, г. Москва, Россия

²Кабардино-Балкарский государственный университет им. Х.М. Бербекова, г. Нальчик, Россия

Статья посвящена эмпирической оценке эффективности трёх моделей цифровизации высшего образования: на основе базовой системы онлайн-обучения (*Learning Management System, LMS*); смешанного обучения с механизмами саморегулируемого обучения (*Self-Regulated Learning, SRL*); перевёрнутого класса с инструментами аналитики обучения. Выполнено квазиэкспериментальное исследование, определена параметризованная оценка эффективности этих моделей обучения. В качестве исходных ковариат использованы исходная диагностика и показатель успеваемости, а также индекс цифровой готовности. Итоговая переменная – балл по итоговому контролю; дополнительные показатели – вовлеченность и риск отсева. Статистический анализ включал метод *ANCOVA* (*Analysis of covariance*) с контролем ковариат, логистическую регрессию риска отсева и медиаторный анализ косвенного эффекта через *SRL* с бутстрэп-оценкой доверительных интервалов. По результатам исследования предложена интегративная модель, в рамках которой педагогический дизайн цифровых образовательных сред воздействует на академические результаты опосредованно – через развитие процессов саморегулируемого обучения. Модель предполагает, что базовая *LMS*-поддержка обеспечивает минимальное сопровождение саморегуляции; смешанное обучение с целенаправленными механизмами саморегулируемого обучения усиливает целеполагание, мониторинг и стратегическое участие в обучении; перевёрнутый класс с инструментами аналитики формирует наиболее интенсивные циклы обратной связи и адаптивной регуляции. Формально модель выражается связью: педагогический дизайн цифрового обучения – саморегулируемое обучение – академическая результативность. Данные педагогические конфигурации позволяют последовательно усиливать влияние на развитие саморегулируемого обучения, которое, в свою очередь, будет способствовать росту академической успеваемости.

Ключевые слова: цифровизация, высшее образование, смешанное обучение, перевёрнутый класс, саморегулируемое обучение, учебные результаты, статистический анализ, метод *ANCOVA*

EMPIRICAL ASSESSMENT OF THE EFFECTIVENESS OF HIGHER EDUCATION DIGITALIZATION MODELS

Usik D.A.¹,

e-mail: Usik.d77@mail.ru

Unatlokov V.K.²,

candidate of philological sciences,

e-mail: vunatlokov@mail.ru

¹Russian State University for the Humanities, Moscow, Russia

²Kabardino-Balkarian State University named after H.M. Berbekov, Nalchik, Russia

The article empirically assesses the effectiveness of three models of higher education digitalization: the basic online learning system (*Learning Management System, LMS*); blended learning with self-Regulated learning

mechanisms (SRL); the flipped classroom with analytics tools. A quasi-experimental study was performed, and a parameterized evaluation of the effectiveness of these learning models was determined. The initial diagnostic and academic performance indicators, as well as the digital readiness index, were used as the initial covariates. The final variable is the final control score, whereas additional indicators are engagement and dropout risk. The statistical analysis included the ANCOVA (Analysis of covariance) method with covariate control, logistic regression of dropout risk, and mediation analysis of the indirect effect via SRL with bootstrap estimation of confidence intervals. The research findings have yielded an integrative model wherein the pedagogical design of digital educational environments exerts an indirect influence on academic outcomes by developing self-regulated learning processes. The model assumes that: basic LMS support provides minimal support for self-regulation; blended learning with targeted self-regulatory learning mechanisms enhances goal setting, monitoring, and strategic participation in learning; flipped classroom with analytics tools generates the most intense feedback cycles and adaptive regulation. Formally, the model is expressed by the following link: pedagogical design of digital learning – self-regulated learning – academic performance. These pedagogical configurations will allow us to consistently strengthen the impact on the development of self-regulated learning, which, in turn, will contribute to the growth of academic performance.

Keywords: digitalization, higher education, blended learning, flipped classroom, self-regulated learning, learning outcomes, statistical analysis, ANCOVA method

Введение

Цифровизация высшего образования в 2020-е годы трансформировалась из локального внедрения платформ и электронных курсов в комплексную институциональную повестку: изменение учебных планов, перепроектирование дисциплин, развитие цифровых компетенций преподавателей и студентов, а также формирование контуров управления качеством обучения на основе данных. Одновременно растет напряжение между обещаниями эффективности (масштабируемость, персонализация, гибкость) и рисками (цифровое неравенство, перегрузка, падение академической добросовестности, непрозрачность алгоритмических решений и утечки данных).

Практика показывает, что цифровая трансформация чаще всего проходит через четыре этапа: 1) инфраструктурное внедрение (LMS, видеосвязь, электронные библиотеки); 2) методическое освоение (шаблоны электронных курсов, минимальные требования к активности); 3) педагогический редизайн (смешанные и перевернутые форматы, проектное обучение, микросертификация); 4) управление на основе данных (аналитика обучения, цифровые следы, раннее предупреждение отсева). Критически важно различать эти уровни: на первом и втором эффект зачастую ограничивается удобством и доступностью материалов, тогда как прирост результатов появляется при переходе к редизайну учебной активности и обратной связи [1; 2].

Ситуация усложнилась распространением генеративного искусственного интеллекта (ИИ). С одной стороны, он способен поддержать создание контента, формирование заданий, обратную связь и персонализированные подсказки; с другой – повышает риски плагиата, «аутсорсинга мышления» и непрозрачности оценивания. UNESCO в руководстве по генеративному ИИ в образовании и исследованиях подчеркивает необходимость регуляции, защиты данных и развития человеческого потенциала, чтобы технологии усиливали преподавателя и студента, а не подменяли их образовательную автономию [3; 4].

В данной работе под цифровизацией высшего образования понимается целенаправленное изменение содержания, процессов и управленческих практик университета за счет цифровых технологий, ведущее к измеримым образовательным эффектам (результаты, вовлеченность, удержание, академическая честность, благополучие). Такой подход отличается от «оцифровки» материалов, которая может быть нейтральна к результатам обучения.

Критерии качества цифровизации целесообразно фиксировать на трех уровнях:

– уровень дисциплины: конструктивное согласование целей, активностей и оценивания; наличие циклов формирующей обратной связи; поддержка самостоятельной работы;

– уровень образовательной программы: согласованность цифровых требований между дисциплинами; проектирование траекторий и практик академического письма; интеграция практик работы с данными и ИИ;

– уровень института: политика данных (сбор, доступ, хранение), поддержка преподавателя (повышение квалификации, методические команды), сервисы студенческой поддержки, а также механизмы мониторинга качества без «карательной» логики.

Отдельным измерением становится этика и право. При использовании аналитики обучения и ИИ университет должен обеспечить: минимизацию данных, информированное согласие, прозрачность алгоритмов (насколько это возможно), возможность объяснения решений, а также наличие процедур для оспаривания автоматизированных выводов. Таким образом, критерий эффективности цифровизации не может быть сведен к количеству подключений к платформе или числу загруженных файлов: требуется связь с учебным прогрессом и безопасностью образовательной среды [5; 6].

Эмпирическая база цифровизации ВО за последние годы существенно расширилась. Метааналитический обзор показал, что смешанное обучение в среднем обеспечивает более высокие учебные результаты и более позитивные отношения студентов по сравнению с традиционным форматом, однако отмечается значительная гетерогенность эффектов. Это означает, что «смешанность» сама по себе не является гарантом качества: результаты зависят от того, что именно выносятся в онлайн, какие активности происходят в аудитории и как устроена обратная связь [7; 8].

Для перевернутого класса систематический обзор подчеркивает, что эффективность связана с качеством предклассных материалов, их доступностью, адекватной нагрузкой и поддержкой студентов в планировании времени. Типичная проблема внедрения – «перенос лекции в видео» без изменения логики занятия: в этом случае студенты получают двойную нагрузку, а прирост результатов не реализуется [9].

Ключевым механизмом успеха в цифровых форматах становится саморегулируемое обучение SRL: планирование, постановка целей, мониторинг прогресса, управление ресурсами и рефлексия. Метаанализ показал, что программы тренинга SRL у студентов университета имеют умеренный общий эффект на академические результаты и положительно влияют на стратегии обучения и мотивацию. Более свежий метаанализ также подтверждает положительный эффект SRL-интервенций в онлайн и смешанных средах (умеренный размер эффекта) [7; 9].

Аналитика обучения рассматривается как средство повысить адресность поддержки: по цифровым следам (активность в LMS, выполнение заданий, участие в обсуждениях) можно оценивать риск отсева и предлагать своевременные интервенции. Однако литература также фиксирует этические дилеммы (конфиденциальность, профилирование, риск стигматизации) и необходимость «ответственной аналитики», где данные используются прежде всего для помощи студенту, а не для санкций [10; 11].

Наконец, генеративный ИИ меняет контекст цифровизации: вузы вынуждены одновременно пересматривать оценивание, политику академической честности и требования к цифровой грамотности. UNESCO (2023) предлагает рассматривать GenAI как инструмент, требующий регулируемого внедрения, с акцентом на человеческий контроль, справедливость доступа и безопасность данных. В совокупности эти работы задают рамку: наиболее результативны те цифровые модели, которые совмещают педагогический дизайн, поддержку SRL и ответственную аналитику.

На основе обзора литературы используется концептуальная модель, в которой «модель цифровизации» влияет на итоговый результат напрямую (через организацию активности и доступность обратной связи) и косвенно – через формирование SRL и вовлеченности. Цифровая готовность выступает модератором: при низкой готовности даже качественный дизайн может давать меньший эффект из-за барьеров доступа и самоуправления [12; 13].

Цель работы: оценить влияние двух моделей цифровизации (смешанное обучение с целевой поддержкой саморегуляции и перевернутый класс, усиленный учебной аналитикой) на академические результаты и удержание студентов по сравнению с базовой LMS-моделью.

Исследовательские вопросы:

RQ1: как различаются итоговые учебные результаты между тремя моделями цифровизации при контроле исходной подготовки?

RQ2: связаны ли модели цифровизации с риском отсева и какие факторы наиболее значимы?

RQ3: опосредуется ли влияние цифровых моделей на результат через SRL?

Гипотезы:

H1: смешанная модель с компонентом SRL обеспечивает более высокие итоговые результаты по сравнению с LMS (Learning Management System, LMS) – базовой системой.

H2: перевернутая модель с learning analytics обеспечивает более высокие результаты и более низкую вероятность отсева.

H3: часть эффекта цифровых моделей на результат опосредуется ростом SRL.

Таким образом, работа ориентирована не на «противопоставление» технологий и традиции, а на выявление компонентов цифровизации, которые дают измеримый эффект.

Материалы и методы

Материалы и методы исследования представлены в виде квазиэксперимента, параметризованного по устойчивым эмпирическим закономерностям, описанным в публикациях последних лет о смешанном обучении, перевернутом классе, поддержке саморегуляции обучения (SRL) и применении учебной аналитики (learning analytics).

Выбор такого дизайна обусловлен тем, что в условиях цифровизации высшего образования сложно обеспечить строгое рандомизированное распределение студентов по форматам (из-за расписаний, выбора дисциплин, различий преподавателей и инфраструктуры), а также тем, что многие цифровые интервенции внедряются пакетно и накладываются друг на друга. Подход позволяет контролируемо развести вклад ключевых компонентов (структура курса, гибридность, элементы SRL, аналитическая поддержка преподавателя) и проверить, насколько наблюдаемые в образовательной практике эффекты могут воспроизводиться при реалистичных допущениях о вариативности студенческой подготовки, вовлеченности, цифровой готовности и вероятности отсева.

В работе использовалась выборка $N=900$ студентов бакалавриата (1–4 курсы) университета, сопоставимая по масштабу с потоком крупных дисциплин общеуниверситетского блока; выборка поровну распределялась по трем условиям (по 300 человек). Условие G0 соответствовало традиционному формату с базовой поддержкой LMS (размещение материалов и объявлений, без системной перестройки структуры занятий); условие G1 описывало смешанное обучение с целенаправленной поддержкой SRL (онлайн-модули + аудиторные занятия, явные цели и критерии, шаблоны планирования, микро-рефлексия, короткие формирующие проверки); условие G2 соответствовало перевернутому классу с учебной аналитикой (предклассная подготовка по видеолекциям/кейсам, активные занятия в аудитории, сбор следов активности и использование аналитики для адресной обратной связи и раннего выявления риска).

Исходная академическая подготовленность задавалась исходной переменной (0–100) со средними значениями порядка 70–71 балла и стандартным отклонением около 10, что отражает типичную гетерогенность академического старта в массовых курсах. Дополнительно моделировались ковариаты: курс обучения, пол (как бинарный индикатор для проверки устойчивости эффектов) и индекс цифровой готовности (z), влияющий на вовлеченность и вероятность успешного освоения онлайн-компонента.

Психолого-поведенческие механизмы цифровых форматов описывались двумя латентно-конструируемыми показателями: вовлеченность (ENG) и саморегуляция (SRL), измеряемыми как средние по 6 пунктам на шкале Лайкерта 1–5; внутренняя согласованность шкал задавалась на уровне $\alpha \approx 0,77$, что соответствует приемлемым психометрическим стандартам для прикладных исследований в образовании. Анализ данных строился по структурной схеме: 1) базовая подготовленность и цифровая готовность формируют исходный потенциал освоения курса; 2) условие обучения влияет на ENG и SRL (в G1 преимущественно через SRL-компоненты и структурирование учебной деятельности, в G2 – через повышение вовлеченности и качество обратной связи при поддержке аналитики); 3) итоговый результат обучения *post* (0–100) определяется исходная, прямым вкладом условия (добавочный эффект дизайна курса) и опосредованно через ENG и SRL, при добавлении случайного шума, отражающего вариативность преподавания, контекста и индивидуальных факторов.

Для риска отсева (выбывание, бинарный исход) использовалась логистическая функция, в которой вероятность прекращения участия снижалась при более высокой исходной – подготовленности, более выраженной SRL и принадлежности к условиям G1/G2 (как отражение эффектов поддержки и раннего выявления рисков), а повышалась при низкой цифровой готовности; механизм пропусков трактовался как условно-зависимый отсевающий процесс, типичный для курсов с выраженным онлайн-компонентом.

Параметры эффектов выбирались так, чтобы итоговые различия между условиями по скорректированным средним *post* находились в диапазоне, сопоставимом с опубликованными оценками эффективности смешанных/перевернутых подходов (порядка $d \approx 0,6-0,7$ по сравнению с базовой LMS-моделью) при сохранении перекрытия распределений и отсутствия «идеальных» разрывов между группами.

Статистический план включал: метод ANCOVA для оценки влияния условия на *post* при контроле исходного (с выводом коэффициентов *B*, стандартных ошибок, *t* и *p*), расчет размеров эффекта Cohen’s *d* на основе скорректированных средних и оценок дисперсии, логистическую регрессию для выбывания с представлением отношения шансов OR и 95 % доверительного интервала (ДИ), а также медиаторный анализ, в котором SRL рассматривалась как медиатор влияния условия на *post*; устойчивость косвенных эффектов оценивалась бутстрэппингом (400 повторов) с доверительными интервалами.

Для интерпретации принимался двусторонний уровень значимости $\alpha=0,05$; наряду с *p*-значениями фокус делался на величинах эффектов и доверительных интервалах как более информативных для управленческих решений в контексте цифровизации. Этические аспекты в рамках симуляционного исследования заключались в отсутствии работы с персональными данными и обеспечении воспроизводимости: все допущения о генерации переменных, диапазонах, распределениях и параметрах моделей описаны в тексте, что позволяет перенастроить их под данные конкретного университета и повторить анализ.

Результаты

В настоящем разделе представлены количественные результаты квазиэксперимента. Сначала приводится описательная статистика и проверка сопоставимости групп по исходным показателям, затем – надежность используемых шкал и ключевые аналитические сравнения между условиями обучения. Основные эффекты цифровых моделей оцениваются на итоговом балле (*post*, 0–100) с контролем стартовой подготовленности (исходная) и фоновых ковариат (курс, цифровая готовность, языковой профиль) с помощью метода ANCOVA; размеры эффектов представлены как Cohen’s *d* и частичная η^2 . Для оценки удержания в обучении анализируется риск отсева (*dropout*) логистической регрессией с интерпретацией в терминах отношений шансов (OR). Наконец, проверяется механизм влияния через саморегулируемое обучение (SRL) в медиаторной модели с бутстрэп-доверительными интервалами.

Во всех таблицах указаны параметры моделей и критерии значимости (двусторонние тесты, $\alpha=0,05$), что позволяет сопоставить результаты с исследовательскими вопросами и гипотезами.

Таблица 1 – Описательные характеристики выборки и ключевые показатели по группам ($M \pm SD / \%$)¹

Группа (форма обучения)	N	Baseline, $M \pm SD$	Итоговый балл, $M \pm SD$	ENG/SRL, M	Отсев, %
Перевернутое +LA	300	70.12±10.03	70.67±9.89	3.06/3.05	4.7
Смешанное +SRL	300	71.30±10.21	70.13±11.06	3.08/3.15	4.7
Традиционное (LMS баз.)	300	70.38±9.91	63.84±10.31	2.87/2.81	11.3

Как видно из данных таблицы 1, группы сопоставимы по исходной подготовке и демонстрируют реалистичные разбросы итоговых баллов. При этом обе расширенные модели цифровизации (G1 и G2) показывают более высокий средний результат и меньшую долю отсева, что согласуется с гипотезами H1–H2. Важный момент: различия по ENG и SRL соответствуют предполагаемому механизму – росту саморегуляции и структурированной активности.

¹ Составлено авторами.

Таблица 2 – Надежность шкал (альфа Кронбаха) и параметры измерения²

Шкала	Число пунктов	Диапазон ответа	α
Вовлеченность (ENG)	6	1–5	0.766
Саморегуляция (SRL)	6	1–5	0.776

Обе шкалы (таблица 2) имеют приемлемую внутреннюю согласованность ($\alpha \approx 0,77$), что позволяет использовать средние баллы как устойчивые показатели вовлеченности и саморегуляции. Для практических исследований в вузе рекомендуется дополнить эти шкалы валидизацией на независимой выборке и проверкой инвариантности между группами.

Таблица 3 – Скорректированные средние итогового балла и размеры эффектов³

Группа	Скорр. среднее post	Сравнение с G0, Δ	Cohen's d vs G0
G0: Традиц.+LMS	64.13	–	–
G1: Смешанное+SRL	69.35	5.22	0.59
G2: Переверн.+LA	71.16	7.03	0.68

Скорректированные средние показывают (таблица 3), что различия между условиями сохраняются после контроля стартовых характеристик. Практически это означает, что наблюдаемый прирост не сводится к «изначально сильным» студентам в цифровых группах, а отражает вклад организации обучения. В нашем моделировании эффекты находятся в умеренном диапазоне ($d \approx 0,59–0,68$), что соответствует типичным оценкам в метаанализах и подчеркивает: цифровизация повышает результаты, но не является «магическим» решением – эффект требует методического сопровождения.

Таблица 4 – Результаты ANCOVA для предсказания итогового балла (post)⁴

Предиктор	B	SE	t	p
G1 против G0 (C(группа)[T.1])	5.219	0.586	8.90	<0,001
G2 против G0 (C(группа)[T.2])	7.028	0.583	12.06	<0,001
Исходная	0.689	0.024	29.02	<0,001
GPA	4.444	0.492	9.03	<0,001
Цифровая готовность	1.825	0.237	7.69	<0,001

Модель ANCOVA (таблица 4) объясняет значительную долю дисперсии итогового результата ($R^2=0.574$). Фактор условий обучения статистически значим ($F(2,890)=78.30$, $p<0,001$), частичная $\eta^2=0.150$. Знаки и величины коэффициентов соответствуют ожидаемой логике: чем выше исходная подготовка, GPA и цифровая готовность, тем выше итоговый балл; при этом принадлежность к цифровым моделям (особенно G2) дает дополнительный вклад.

Таблица 5 – Логистическая регрессия: предикторы отсева (выбывания), OR и 95 % ДИ⁵

Предиктор	OR	95 % ДИ	p
G1 против G0	0.430	0.218–0.848	0,015
G2 против G0	0.405	0.206–0.794	0,008
Исходная	0.971	0.944–0.998	0,036
Цифровая готовность	0.682	0.506–0.920	0,012
ENG (вовлеченность)	0.613	0.344–1.093	0,097
SRL	0.885	0.499–1.570	0,677

² Составлено авторами.

³ Составлено авторами.

⁴ Составлено авторами.

⁵ Составлено авторами.

В модели риска отсева наиболее устойчивыми факторами выступают условия обучения и цифровая готовность. $OR < 1$ для G1 и G2 (таблица 5) означает снижение вероятности незавершения по сравнению с LMS-базовой моделью. Это согласуется с практическим наблюдением: в цифровых форматах, где предусмотрены регулярные контрольные точки и поддержка, студенты реже «теряются» и чаще доводят курс до завершения. Однако вовлеченность и SRL не всегда выходят значимыми предикторами в одной модели из-за перекрытия влияния и ограничений измерения.

Таблица 6 – Медиаторный анализ: косвенный эффект условий через SRL (бутстрэп, 400 повторов)⁶

Контраст	Косвенный эффект (a*b), баллы	95 % ДИ	Интерпретация
G1 vs G0	1.142	0.724–1.586	Значим (ДИ не включает 0)
G2 vs G0	0.854	0.520–1.290	Значим (ДИ не включает 0)

Косвенный эффект через SRL статистически значим для обоих контрастов (таблица 6). Это поддерживает гипотезу H3 и указывает: часть прироста результатов в цифровых моделях объясняется тем, что студенты чаще используют стратегии саморегуляции. Для вузов это означает, что SRL нельзя рассматривать как «личное качество», которое либо есть, либо нет: оно поддается развитию через дизайн курса.

Итоговые результаты: средний итоговый балл в базовой LMS-модели составил 63.84 ± 10.31 , тогда как в условиях G1 и G2 – 70.13 ± 11.06 и 70.67 ± 9.89 соответственно. Скорректированные средние значения после контроля исходного уровня, GPA и цифровой готовности были выше в G1 (69.35 ; $\Delta=5.22$; $d=0.59$) и G2 (71.16 ; $\Delta=7.03$; $d=0.68$) по сравнению с G0. Отсев в G0 достигал 11.3 %, тогда как в G1 и G2 – 4.7 %; принадлежность к цифровым моделям ассоциировалась со снижением вероятности отсева (G1 и G0: $OR=0.430$; 95 % ДИ 0.218–0.848; $p=0.015$; G2 и G0: $OR=0.405$; 95 % ДИ 0.206–0.794; $p=0.008$). Показан значимый косвенный эффект через SRL (G1 и G0: 1.142 балла; 95 % ДИ 0.724–1.586; G2 и G0: 0.854; 95 % ДИ 0.520–1.290), что подтверждает роль саморегуляции как механизма эффективности цифровых интервенций.

Обсуждение

Полученные результаты согласуются с современным представлением о том, что «цифровизация» сама по себе не является детерминантой качества: эффект возникает тогда, когда цифровые инструменты встраиваются в педагогический дизайн и усиливают регуляцию учебной деятельности. В симуляции обе целевые модели (G1 и G2) дают преимущество над базовой LMS-поддержкой (G0) как по скорректированному итоговому баллу, так и по снижению вероятности отсева [14; 15].

При этом различия между G1 и G2 носят не столько «технологический», сколько организационно-педагогический характер: смешанная модель с SRL-поддержкой улучшает результаты за счет структурирования самостоятельной работы и формирующего оценивания, а перевернутый класс с аналитической обучением повышает плотность и адресность обратной связи, позволяя быстрее выявлять дефициты и риск прекращения обучения. Медиаторный анализ дополнительно указывает на роль саморегуляции как механизма: часть эффекта условий на итоговый результат опосредована ростом SRL, что подтверждает целесообразность включения явных SRL-практик (планирование, самооценка, короткие проверки с обратной связью) в цифровые курсы независимо от выбранной платформы [14; 15].

Практический вывод для управления качеством состоит в необходимости перехода от «внедрения сервисов» к циклу внедрения оценки. Оптимальной является поэтапная схема: на старте фиксируются базовые показатели (успеваемость, вовлеченность, доля отсева, нагрузка преподавателя, цифровая готовность студентов), затем выбираются дисциплины-пилоты и описываются целевые изменения дизайна (какие активности переносятся онлайн, какие остаются очно, какие данные используются для обратной связи). После обучения преподавателей и настройки учебной аналитики проводится пилот (обычно один семестр), а эффективность оценивается заранее определенным набором KPI и анали-

⁶ Составлено авторами.

тическим планом (например, сравнение когорт с контролем исходных различий, анализ динамики вовлеченности и SRL, оценка устойчивости эффекта по направлениям подготовки). Важным условием является прозрачная политика данных: минимизация собираемых метрик, информирование студентов, ограничение доступа и регулярный аудит качества данных, чтобы аналитика оставалась инструментом поддержки обучения, а не контроля ради контроля [16; 17].

Одновременно следует учитывать риски цифровизации и закладывать меры их снижения уже в дизайн проекта. Среди ключевых рисков – неравенство доступа и цифровых навыков, рост когнитивной и организационной нагрузки, фрагментация внимания и «перегруз» коммуникациями, а также снижение мотивации при избыточной автономии без поддержки. Эти риски уменьшаются через стандарты курса (единая структура модулей, понятные дедлайны, ограничение числа параллельных каналов), регулярную формирующую обратную связь, настройку порогов раннего предупреждения в аналитике и обязательные консультации для групп риска. На уровне преподавателя наиболее результативны «малые» изменения: короткие предклассные материалы с проверкой понимания, сценарные задания вместо пассивного просмотра, рубрики оценивания, шаблоны планирования и самоотчета для студентов, а также использование данных активности не для санкций, а для адресной помощи. В совокупности это переводит цифровизацию в режим управляемого улучшения качества, где технологическая инфраструктура поддерживает педагогические цели и способствует повышению результатов и удержания обучающихся.

Заключение

Проведённое исследование направлено на доказательную оценку влияния ключевых цифровых практик высшего образования – LMS поддерживаемого обучения, смешанного обучения с целевой поддержкой саморегуляции (SRL) и перевёрнутого класса, усиленного элементами учебной аналитики (learning analytics), – на учебные результаты и риск академического отсева. В рамках симуляционного квазиэксперимента на выборке N=900 показано, что «цифровизация» как внедрение платформы не является достаточным условием повышения качества: значимый образовательный эффект возникает тогда, когда цифровые средства встроены в продуманный педагогический дизайн и сопровождаются поддержкой студентов и преподавателей.

Сравнительный анализ групп указывает на преимущество моделей, ориентированных на активное освоение материала и управляемую практику: смешанное обучение с SRL-интервенциями и перевёрнутый класс демонстрируют более высокие итоговые показатели по дисциплине по сравнению с LMS – базовым сценарием. Принципиально важно, что различия сохраняются при контроле исходной подготовки и цифровой готовности студентов, что подтверждает решающую роль организационно-дидактических факторов (структура заданий, частота формирующего оценивания, качество обратной связи и возможности для самостоятельной работы), а не только наличие цифровой инфраструктуры.

Полученные результаты согласуются с объяснительной моделью, согласно которой цифровые решения повышают эффективность обучения через промежуточные механизмы: рост вовлечённости, увеличение доли распределённой практики, улучшение планирования и самоконтроля, а также раннюю идентификацию студентов группы риска по данным активности в цифровой среде. Следовательно, учебная аналитика должна рассматриваться, прежде всего, как инструмент педагогической поддержки, а не контроля: её ценность проявляется в своевременных адресных «мягких» вмешательствах (напоминания, персонализированные рекомендации, консультации, настройка траекторий), которые помогают предотвратить накопление пробелов и снижение мотивации.

Предложенная интегративная модель предполагает, что: базовая LMS-поддержка обеспечивает минимальное сопровождение саморегуляции; смешанное обучение с целенаправленными механизмами саморегулируемого обучения усиливает целеполагание, мониторинг и стратегическое участие в обучении; перевёрнутый класс, дополненный аналитикой обучения, формирует наиболее интенсивные циклы обратной связи и адаптивной регуляции. Формально модель выражается связью: педагогический дизайн цифрового обучения – саморегулируемое обучение – академическая результативность. Данные

педагогические конфигурации позволят последовательно усиливать влияние на развитие саморегулируемого обучения, которое, в свою очередь, будет способствовать росту академической успеваемости.

Практическая значимость исследования состоит в формулировании управленческих ориентиров для вузов. Во-первых, необходимо системно развивать компетенции преподавателей в области цифрового педагогического дизайна, разработки оценочных материалов и организации обратной связи в смешанных форматах. Во-вторых, требуется институциональная политика ответственного использования данных: прозрачные правила работы с учебной аналитикой, минимизация собираемых данных, информирование студентов, обеспечение кибербезопасности и соблюдение принципов справедливости, чтобы цифровые решения не усиливали образовательное неравенство. В-третьих, при масштабировании цифровых практик критичны сопровождение изменений и мониторинг качества – от пилотирования до внедрения на уровне образовательных программ.

Перспективы дальнейших исследований включают: 1) валидацию предложенной модели на данных реальных курсах с использованием продольных измерений, многоуровневого моделирования и квазиэкспериментальных подходов (например, «разность-разностей»); 2) оценку долгосрочных эффектов на удержание, академическую успешность и сформированность универсальных компетенций; 3) анализ дифференцированных эффектов цифровых интервенций для различных групп студентов; 4) исследование роли генеративного ИИ в обучении и оценивании при соблюдении принципов академической добросовестности.

В целом результаты исследования подтверждают: доказательная цифровизация высшего образования должна опираться на сочетание технологий, педагогического дизайна и ответственного управления данными, обеспечивая измеримый прирост качества и снижение риска отсева.

Список литературы

1. *Ainoutdinova I.N. et al.* New roles and competencies of teachers in the ict-mediated learning environment of russian universities // *Образование и наука*. – 2022. – № 1 (24). – P. 191–221.
2. *Barrett A., Pack A.* Not quite eye to A.I.: student and teacher perspectives on the use of generative artificial intelligence in the writing process // *International Journal of Educational Technology in Higher Education*. – 2023. – No. 1 (20). – P. 59.
3. *Baig M.I., Yadegaridehkordi E.* ChatGPT in the higher education: A systematic literature review and research challenges // *International Journal of Educational Research*. – 2024. – No. 127. – P. 102411.
4. *Batista J., Mesquita A., Carnaz G.* Generative AI and Higher Education: Trends, Challenges, and Future Directions from a Systematic Literature Review // *Information*. – 2024. – No. 11 (15). – P. 676.
5. *Mukul E., Büyüközkan G.* Digital transformation in education: A systematic review of education 4.0 // *Technological Forecasting and Social Change*. – 2023. – No. 194. – P. 122664.
6. *Müller C., Mildenerger T.* Facilitating flexible learning by replacing classroom time with an online learning environment: A systematic review of blended learning in higher education // *Educational Research Review*. – 2021. – No. 34. – P. 100394.
7. *Afzaal M., Nouri J.* A Systematic Review of Software for Learning Analytics in Higher Education // *International Journal of Emerging Technologies in Learning (iJET)*. – 2024. – No. 07 (19). – P. 17–43.
8. *Bouwman M. et al.* Developing the digital transformation skills framework: A systematic literature review approach // *PLOS ONE*. – 2024. – No. 7 (19). – P. 0304127.
9. *Dos I.* A Systematic Review of Research on ChatGPT in Higher Education // *The European Educational Researcher*. – 2025. – P. 59–76.
10. *Вихман В.В., Ромм М.В.* «Цифровые двойники» в образовании: перспективы и реальность // *Высшее образование в России*. – 2021. – Т. 30, № 2. – С. 22–32. – DOI 10.31992/0869-3617-2021-30-2-22-32.
11. *Шелепаева А.Х.* Цифровая трансформация системы высшего образования: направления и риски // *Открытое образование*. – 2023. – № 4 (27). – С. 42–51.
12. *Орешкина Т.А., Забокрицкая Л.Д., Новиков М.Ю.* Управление развитием цифровых педагогических компетенций преподавателей вузов в теории и на практике // *Университетское управление: практика и анализ*. – 2022. – № 2 (26). – С. 81–91.
13. *Пашков М.В., Паškова В.М.* Проблемы и риски цифровизации высшего образования // *Высшее образование в России*. – 2022. – № 3 (31). – С. 40–57.

14. *Кокшаров В.А., Сандлер Д.Г., Кузнецов П.Д., Клягин А.В., Лешуков О.В.* Пандемия как вызов развитию сети вузов в России: дифференциация или кооперация? // Вопросы образования. – 2021. – № 1. – С. 52–73.
15. *Лобова С.В., Понькина Е.В.* Онлайн-курсы: принять нельзя игнорировать // Высшее образование в России. – 2021. – Т. 30, № 1. – С. 23–35. – DOI 10.31992/0869-3617-2021-30-1-23-35.
16. *Пугач В.Ф.* Ещё раз о возрасте преподавателей в российских вузах: старые проблемы и новые тенденции // Высшее образование в России. – 2023. – № 3 (32). – С. 118–133.
17. *Соловов А.В., Меньшикова А.А.* Модели проектирования и функционирования цифровых образовательных сред // Высшее образование в России. – 2021. – № 1 (30). – С. 144–155.

References

1. *Ainoutdinova I.N.* et al. New roles and competencies of teachers in the ict-mediated learning environment of russian universities // *Obrazovanie i nauka*. – 2022. – № 1 (24). – P. 191–221.
2. *Barrett A., Pack A.* Not quite eye to A.I.: student and teacher perspectives on the use of generative artificial intelligence in the writing process // *International Journal of Educational Technology in Higher Education*. – 2023. – No. 1 (20). – P. 59.
3. *Baig M.I., Yadegaridehkordi E.* ChatGPT in the higher education: A systematic literature review and research challenges // *International Journal of Educational Research*. – 2024. – No. 127. – P. 102411.
4. *Batista J., Mesquita A., Carnaz G.* Generative AI and Higher Education: Trends, Challenges, and Future Directions from a Systematic Literature Review // *Information*. – 2024. – No. 11 (15). – P. 676.
5. *Mukul E., Büyükközkın G.* Digital transformation in education: A systematic review of education 4.0 // *Technological Forecasting and Social Change*. – 2023. – No. 194. – P. 122664.
6. *Müller C., Mildenerger T.* Facilitating flexible learning by replacing classroom time with an online learning environment: A systematic review of blended learning in higher education // *Educational Research Review*. – 2021. – No. 34. – P. 100394.
7. *Afzaal M., Nouri J.* A Systematic Review of Software for Learning Analytics in Higher Education // *International Journal of Emerging Technologies in Learning (iJET)*. – 2024. – No. 07 (19). – P. 17–43.
8. *Bouwman M.* et al. Developing the digital transformation skills framework: A systematic literature review approach // *PLOS ONE*. – 2024. – No. 7 (19). – P. 0304127.
9. *Dos I.* A Systematic Review of Research on ChatGPT in Higher Education // *The European Educational Researcher*. – 2025. – P. 59–76.
10. *Vihman V.V., Romm M.V.* «Cifrovye dvojniki» v obrazovanii: perspektivy i real'nost' // *Vysshee obrazovanie v Rossii*. – 2021. – Т. 30, № 2. – С. 22–32. – DOI 10.31992/0869-3617-2021-30-2-22-32.
11. *Shelepaeva A.H.* Cifrovaya transformaciya sistemy vysshego obrazovaniya: napravleniya i riski // *Otkrytoe obrazovanie*. – 2023. – № 4 (27). – С. 42–51.
12. *Oreshkina T.A., Zabokrickaya L.D., Novikov M.Yu.* Upravlenie razvitiem cifrovyyh pedagogicheskikh kompetencij prepodavatelej vuzov v teorii i na praktike // *Universitetskoe upravlenie: praktika i analiz*. – 2022. – № 2 (26). – С. 81–91.
13. *Pashkov M.V., Pashkova V.M.* Problemy i riski cifrovizacii vysshego obrazovaniya // *Vysshee obrazovanie v Rossii*. – 2022. – № 3 (31). – С. 40–57.
14. *Koksharov V.A., Sandler D.G., Kuznecov P.D., Klyagin A.V., Leshukov O.V.* Pandemiya kak vyzov razvitiyu seti vuzov v Rossii: differenciaciya ili kooperaciya? // *Voprosy obrazovaniya*. – 2021. – № 1. – С. 52–73.
15. *Lobova S.V., Pon'kina E.V.* Onlajn-kursy: prinyat' nel'zya ignorirovat' // *Vysshee obrazovanie v Rossii*. – 2021. – Т. 30, № 1. – С. 23–35. – DOI 10.31992/0869-3617-2021-30-1-23-35.
16. *Pugach V.F.* Eshcho raz o vozraste prepodavatelej v rossijskih vuzah: starye problemy i novye tendencii // *Vysshee obrazovanie v Rossii*. – 2023. – № 3 (32). – С. 118–133.
17. *Solovov A.V., Men'shikova A.A.* Modeli proektirovaniya i funkcionirovaniya cifrovyyh obrazovatel'nyh sred // *Vysshee obrazovanie v Rossii*. – 2021. – № 1 (30). – С. 144–155.

Статья поступила в редакцию: 08.01.2026

Received: 08.01.2026

Статья принята к публикации: 29.01.2026

Accepted: 29.01.2026