

Цифровые образовательные среды и цифровые ресурсы в образовании / Digital Educational Environments and Digital Resources in Education

Научная статья

Original article

DOI: [10.12731/2658-4034-2026-17-1-1102](https://doi.org/10.12731/2658-4034-2026-17-1-1102)

EDN: [KMVOJU](https://edn.ru/KMVOJU)

УДК 37.018.43:004.946:004.5



Цифровые аватары как инструмент перевернутого обучения в сфере виртуальной реальности

Е.А. Калиберда, К.И. Беляева

*Омский государственный технический университет,
Омск, Российская Федерация*

Аннотация

Обоснование. Специфика преподавания дисциплин, связанных с ИТ-технологиями обуславливает необходимость внедрения новых моделей обучения. Стремительное изменение технологий вызывает запрос на постоянное обновление лекционного контента и изменение формата его подачи. То есть появляется потребность в изменении самой модели обучения.

Цель. Рассмотреть возможность применения цифровых аватаров при внедрении модели перевернутого обучения в процесс подготовки студентов ИТ-направлений в высших учебных заведениях (ВУЗ).

Результаты. На основании анализа литературных источников сформулирована гипотеза о необходимости изменения формата лекций при преподавании дисциплин, связанных с ИТ-технологиями. Проведена серия опросов студентов ИТ-направлений обучения для выявления их отношения к существующей традиционной модели обучения, в части формирования, представления и подачи лекционного курса. На основании анализ запроса от студентов, был сформирован треугольник потребностей обучающихся. Рассмотрение существующих моделей обучения, дало понимание, что для удовлетворения существующих потребностей студентов больше всего подходит инновационная модель перевернутого обучения, как модель, демонстрирующая иной, по сравнению с традиционным, подход к формированию лекционного контента. Поскольку, одной из основных особенностей модели перевернутого образования является ее интерактивность, в качестве технологий, позволяющих создавать интерактивную образовательную среду рассмотрены технологии виртуальной реальности. Связующим звеном между вирту-

альной образовательной средой и пользователем-студентом может стать цифровой аватар преподавателя.

Внедрение цифровых аватаров в образовательную среду позволит изменить способы взаимодействия преподавателей со студентами при проведении лекций и практических занятий, что отвечает главному принципу модели перевернутого обучения.

Ключевые слова: модели обучения; перевернутое обучение; цифровой аватар; виртуальная реальность; IT-образование; интерактивное обучение

Для цитирования. Калиберда, Е. А., & Беляева, К. И. (2026). Цифровые аватары как инструмент перевернутого обучения в сфере виртуальной реальности. *Russian Journal of Education and Psychology*, 17(1-2), 377–398. <https://doi.org/10.12731/2658-4034-2026-17-1-1102>

Digital avatars as a tool for flipped learning in virtual reality

E.A. Kaliberda, K.I. Belyaeva

Omsk State Technical University, Omsk, Russian Federation

Abstract

Background. The specifics of teaching disciplines related to IT technologies necessitate the introduction of new learning models. The rapid change in technology causes a request for constant updating of lecture content and changing the format of its presentation. That is, there is a need to change the learning model itself.

Purpose. Goal. To consider the role of digital avatars in the implementation of the inverted learning model in the process of training IT students in higher education institutions.

Results. Based on the analysis of literary sources, a hypothesis has been formulated about the need to change the lecture format when teaching disciplines related to IT technologies. A series of surveys of students of IT fields of study was conducted to identify their attitude to the existing traditional learning model, in terms of the formation, presentation and presentation of a lecture course. Based on the analysis of the request from the students, a triangle of student needs was formed. A review of existing learning models has led to the understanding that the innovative model of inverted learning is most suitable for meeting the existing needs of students, as a model demonstrating a different approach to the formation of lecture content compared to the traditional one. Since one of the main features of the inverted education model is its interactivity, virtual reality technologies are considered as technologies that allow creating an interactive educational environment. The digital avatar of the teacher can become a link between the virtual educational environment and the student user.

The introduction of digital avatars into the educational environment will allow changing the ways teachers interact with students during lectures and practical classes, which corresponds to the main principle of the inverted learning model.

Keywords: learning models; inverted learning; digital avatar; virtual reality; IT education; interactive learning

For citation. Kaliberda, E. A., Belyaeva, K. I. (2026). Digital avatars as a tool for flipped learning in virtual reality. *Russian Journal of Education and Psychology*, 17(1-2), 377–398. <https://doi.org/10.12731/2658-4034-2026-17-1-1102>

Введение

Специфика преподавания ИТ-дисциплин обуславливает необходимость трансформации традиционной лекционной формы из-за стремительного обновления технологий. Требуется систематическая актуализация учебного контента с включением в него новых кейсов и проектов.

Необходимость трансформации лекционного формата в техническом образовании обсуждается разными авторами уже не одно десятилетие – от критики пассивного восприятия [11] до призывов к активному обучению [14] и проблемно-ориентированному подходу. Однако, как в отечественной, так и в зарубежной литературе по-прежнему отсутствует чёткая, технологически подкреплённая модель, которая бы отвечала особенностям преподавания ИТ-дисциплин. Авторы констатируют кризис традиционной лекции, указывают на её несоответствие когнитивным возможностям студентов и требованиям рынка труда [1; 5], но редко предлагают реализуемую альтернативу. В условиях стремительного устаревания контента и постоянного обновления информационных технологий, возникает разрыв: запрос на смену парадигмы преподавания очевиден, однако, выбор новой модели и инструменты её реализации остаются не очевидными.

Авторы настоящей статьи считают, что модель перевернутого обучения полностью отвечает требованию трансформации преподавания ИТ-дисциплин, поскольку кардинально меняет традиционную логику образовательного процесса, смещая акцент в сторону интерактивности процесса обучения.

Интеграция виртуальной реальности (VR) в модель перевернутого обучения открывает новые возможности для повышения вовлечённости, глубины усвоения и персонализации образования.

Виртуальная реальность предлагает уникальные возможности для создания разноплановых образовательных ситуаций, в которых учащиеся могут взаимодействовать с материалом в трехмерном пространстве, что значительно улучшает запоминание информации [12]. Цифровые аватары, являющиеся виртуальными двойниками преподавателей или других участников образовательного процесса, могут обеспечить учащимся более реалистичную и динамичную форму взаимодействия, способствуя повышению мотивации к изучению дисциплин [16].

Поэтому задачей данной статьи является рассмотрение модели перевернутого обучения, как модели, отвечающей требованиям трансформации лекционного курса, а также запросу обучающихся на ИТ-направлениях в ВУЗе. Кроме того, в задачу статьи входит рассмотрение модели интеграции цифрового аватара при формировании и подаче лекционного контента в формате перевернутого класса

Материалы и методы

Современная педагогика оперирует множеством моделей обучения, отражающих эволюцию образовательного процесса от догматического к личностно-ориентированному и инновационному подходу.

Выбор модели – это не вопрос моды, а осознанный педагогический выбор, определяемый целями, контекстом и ценностями [6; 7].

Для подтверждения гипотезы о необходимости перехода к новым образовательным моделям в области ИТ-образования авторами статьи было проведено эмпирическое исследование методом анонимного анкетирования. Его цель состояла в выявлении «болевых точек» традиционного лекционного формата в рамках профильных ИТ-дисциплин и определении вектора ожидаемых изменений со стороны непосредственных потребителей образовательных услуг – студентов.

В исследовании приняли участие студенты бакалавриата ИТ-направлений. Фокус был специально сужен до лекций по ключевым профессиональным дисциплинам (алгоритмы и структуры данных, программирование, базы данных, архитектура ПО, машинное обучение и т.д.), так как именно эти курсы формируют ядро профессиональных компетенций.

Для достижения поставленной цели была разработана структурированная анкета, состоящая из трех логических блоков:

1. Диагностика текущего состояния и когнитивной нагрузки: вопросы об общей удовлетворённости, воспринимаемой полезности, актуальности материала, а также о темпах подачи и сложности. Этот блок был призван зафиксировать объективные и субъективные индикаторы эффективности существующего формата и оценить уровень когнитивной перегрузки обучающихся.

2. Выявление дефицитов и формирование педагогического запроса: вопросы о структуре лекций, качестве визуализации, уровне интерактивности и балансе теории с практикой. Цель данного блока – определить конкретные методические слабости, затрудняющие усвоение сложного материала, и выявить осознанные потребности студентов в изменениях.

3. Оценка готовности к инновационным решениям: вопросы о предпочитаемых форматах организации занятий и, что наиболее важно, об отношении к цифровым педагогическим инструментам, таким как цифровые аватары (виртуальные лекторы). Этот блок был направлен на сбор конструктивных предложений и оценку восприятия новых технологий не как самоцели, а как потенциального средства решения выявленных проблем.

Такой трёхуровневый дизайн позволил не только констатировать факт неудовлетворённости, но и понять её глубинные причины, сформулировать четкий запрос аудитории и наметить технологически реализуемые пути трансформации.

Результаты и обсуждения

Для анализа проведенного эмпирического исследования были использованы входные данные, представленные в Таблице 1.

При доверительной вероятности 95% максимальная статистическая погрешность для процентных показателей составила $\pm 6,25\%$, что говорит о высокой точности оценок.

Для увеличения мощности анализа все участники исследования были объединены в одну общую группу. Объединение в одну общую группу было произведено на основе предположения об отсутствии статисти-

чески значимых различий между студентами разных направлений. Для подтверждения данного предположения был проведен однофакторный дисперсионный анализ (ANOVA) результатов ответов студентов разных направлений на ключевой вопрос: Насколько вы удовлетворены текущими лекциями в целом? Ответы оценивались по шкале от 1 – совсем не удовлетворен до 5 – полностью удовлетворен. Результаты анализа представлены в Таблице 2.

Таблица 1.

Общие показатели выборки
Table 1. General Characteristics of the Sample

Параметр	Значение	Комментарий
Генеральная совокупность (ГС)	1159 студентов	Студенты 2-4 курсов шести ИТ-направлений (09.03.01, 09.03.02, 09.03.03, 09.03.04, 15.03.04, 02.03.03) очной формы обучения факультета ИТиКС ОмГТУ
Размер выборки (n)	203 респондента	Достаточно большая выборка
Охват выборки	17,5%	Хороший показатель для академических опросов

Таблица 2.

Результат анализа исследования
Table 2. Results of the study analysis

Статистический метод	F-статистика (изменчивость)	p-value	Интерпретация
Тест Левена на однородность дисперсий	F=0,123	p=0,987	Дисперсии однородны ($p > 0.05$), можно использовать классический ANOVA
Однофакторный дисперсионный анализ ANOVA	F(5, 197) = 0.398	p = 0.850	Межгрупповые различия малы, статистически значимых различий нет
Критерий Краскела-Уоллиса	H=1.512	p=0.911	Распределения ответов студентов разных направлений статистически не различаются

Метод ANOVA не выявил статистически значимых различий в удовлетворенности лекциями между шестью направлениями подготовки. Непараметрический аналог – критерий Краскела-Уоллиса подтвердил этот результат. Средние значения по направлениям варьировали от 2.59

до 2.90 баллов при общей средней 2.80 (SD=1.17). На основании отсутствия статистически значимых различий данные всех респондентов были объединены в одну общую выборку (N=203) для дальнейшего проведения исследований.

Кроме того, на основании доказанной статистической неразличимости групп и приемлемой погрешности ($\pm 6,25\%$) выборку можно считать репрезентативной для исследования общих тенденций в оценке лекционного формата студентами ИТ-направлений

Полученные данные убедительно свидетельствуют о системном запросе на трансформацию. Первичные метрики удовлетворённости демонстрируют кризис восприятия традиционной лекции (Рисунок 1).



Рис. 1. Диаграмма процентного соотношения ответов респондентов на вопрос «Насколько вы удовлетворены текущими лекциями в целом?»

Fig. 1. Bar chart showing the percentage distribution of respondents' answers to the question "How satisfied are you with the current lectures overall?"

Данные опроса показывают поляризацию и значительную долю нейтральных оценок: лишь около 25% респондентов выразили высокую степень удовлетворённости («очень удовлетворен(а)»/«скорее удовлетворен(а)»), в то время как 75% оценили свои ощущения как «нейтрально» или ниже. Схожая картина наблюдается в оценке субъективной полезности, где доминируют оценки «средней полезности».

Качественный анализ причин непосещения аудиторных лекций и сложностей усвоения показал, что главным фактором является их субъективная бесполезность и неинтересная, пассивная подача материала (Рисунок 2). Более того, негативная или нейтральная оценка коррелирует с указаниями на высокую когнитивную перегрузку: чуть более 61% респондентов отметили «слишком большой объем за одно занятие» как ключевой барьер, а еще 40% и 19% – «быстрый темп» и «недостаток понятных объяснений», что согласуется с теорией когнитивной нагрузки [19]: монологическая подача насыщенного абстрактного материала перегружает рабочую память, затрудняя усвоение. Анализ результатов опросов указывает на необходимость не просто корректировки содержания лекций, а системного пересмотра их формата и роли в учебном процессе.



Рис. 2. Диаграмма распределения ответов респондентов на вопрос, отражающий причины пропуска лекций

Fig. 2. Bar chart showing the distribution of respondents' answers to the question regarding the reasons for missing lectures

Ключевой вопрос исследования «Какие изменения в первую очередь улучшили бы лекции?» выявил четкий и консолидированный запрос на изменения (Рисунок 3).

Анализ результатов опроса выявил следующие приоритеты:

- Доминирующая потребность в практической ориентации (отмечена >80% респондентов). Наиболее частыми формулировками

были «Больше практических кейсов» и «Меньше теории, больше примеров».

- Потребность в усиленной визуализации. Проблема «недостатка визуализации» была основной среди факторов, усложняющих восприятие. Запрос «Больше визуализации» стал вторым по значимости. Для объяснения алгоритмов, архитектурных паттернов и сложных процессов текстово-речевой формат оказывается недостаточным.
- Потребность в интерактивности и контроле над темпом. Текущий формат критикуется за пассивность. Запросы на «Больше интерактива» и предпочтение «более интерактивных лекций» указывают на стремление к активному построению знания. Желание видеть «Короткие лекции + дополнительные материалы» свидетельствует о запросе на дозированную, модульную подачу, позволяющую обучающимся управлять своей когнитивной нагрузкой.



Рис. 3. Диаграмма распределения ответов респондентов на вопрос «Какие изменения в первую очередь улучшили бы лекции»

Fig. 3. Distribution of respondents' answers to the question "What changes would most improve the lectures?"

Примечательно, что лишь около 3% респондентов заявили, что изменения не требуются. Подавляющее большинство, включая тех, кто в целом удовлетворен, предложили конкретные корректировки, что указывает не на радикальное отрицание лекции, а на запрос к ее структурной и функциональной перестройке.

Полученные результаты опроса выявили три магистральных направления – «треугольник потребностей» студентов IT-направлений в контексте модернизации лекционного формата: устойчивость образовательного процесса обеспечивается балансом трёх взаимосвязанных компонентов – практико-ориентированности (связь теории с реальными проектами и профессиональными задачами), интерактивности и обратной связи (возможность диалога, обсуждения и своевременной коррекции понимания), а также цифровой доступности и гибкости формата (использование современных, персонализируемых и технически удобных способов подачи учебного материала) (Рисунок 4).



Рис. 4. Треугольник потребностей, выявленных в ответах на вопрос об улучшении лекций

Fig. 4. The triangle of needs identified in responses to the question about improving lectures

Выявленный «треугольник потребностей» – практика, визуализация, интерактивность при контроле над темпом – идеально соответствует принципам модели «перевернутого класса» (Flipped Classroom). В данной модели:

1. Теоретический материал выносится на самостоятельное изучение до аудиторного занятия в формате коротких, насыщенных визуализацией видеомодулей. Это отвечает запросам на наглядность, дозированность и индивидуальный темп.

2. Аудиторное время высвобождается для практико-ориентированной деятельности и интерактива: разбора кейсов, решения прикладных задач, проектной работы, дискуссий и углубленных консультаций с преподавателем. Это напрямую удовлетворяет ключевой запрос на практику и активное участие.

Перевернутое образование представляет собой преобразующий сдвиг в структуре образования, направленный на то, чтобы сделать обучение более ориентированным на учащихся, интерактивным и гибким. Эволюцию этого подхода можно проследить с начала 2000-х годов, когда преподаватели Джонатан Бергманн и Аарон Сэмс впервые популяризировали эту концепцию, изменив традиционную модель обучения в классе. Вместо того чтобы предоставлять контент в классе в виде лекций, они перенесли его на онлайн-платформы, что позволило использовать время в классе для активного обучения, дискуссий и решения проблем [10].

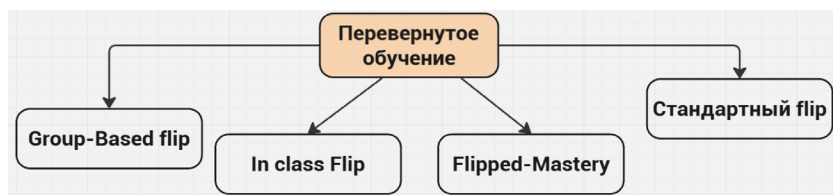


Рис. 5. Модель перевернутого образования

Fig. 5. The flipped learning model

Схема, представленная на рисунке, иллюстрирует основные подмодели перевёрнутого обучения, которые различаются по распределению активности между внеаудиторным и аудиторным этапами. В центре – общее понятие «Перевёрнутое обучение» как педагогическая модель, при которой теоретический материал усваивается студентами самостоятельно до занятия (обычно через видео, чтения или интерактивные модули), а аудиторное время посвящается практике, обсуждению и индивидуальной поддержке [10].

На схеме выделены три ключевых вариации:

1. Group-Based Flip – ориентирован на коллективную деятельность во время занятия. После самостоятельного изучения теории студен-

ты работают в малых группах над проектами, кейсами или решением проблемных задач.

2. In-Class Flip – предполагает дробление аудиторного времени на короткие блоки: 10–15 минут теории (например, объяснение нового API или алгоритма) → 20–30 минут практики (решение задачи, написание кода, отладка) → обратная связь.

3. Flipped-Mastery – наиболее гибкая и персонализированная модель, в которой студенты проходят материал в своём темпе, а переход к следующему этапу возможен только после достижения определённого уровня компетенции (например, успешного выполнения теста, проекта или демонстрации навыка) [20].

Также отдельно выделен Стандартный flip – базовый вариант, наиболее часто используемый в практике: домашнее изучение теории → практическое применение на занятии.

Выбор конкретной подмодели зависит от целей курса, уровня подготовки студентов и доступных ресурсов, что особенно актуально в IT-образовании.

Одним из главных преимуществ перевёрнутого образования является его интерактивность и способность адаптироваться к различным стилям и темпам обучения. Поскольку студенты получают доступ к учебным материалам в удобное для них время, они могут приостанавливать, перематывать или повторно просматривать содержание по мере необходимости, что особенно полезно для тех, кому требуется больше времени для усвоения сложных концепций [19].

Успех интерактивной модели обучения в значительной степени зависит от качества подготовительных материалов и способности преподавателей эффективно применять интерактивный формат в процессе проведения занятий.

В последние годы стала одной из самых обсуждаемых интерактивных технологий в образовательной сфере становится виртуальная реальность (VR).

Интерактивное обучение через VR предоставляет уникальные возможности для создания увлекательной и эффективной образовательной среды [12].

Виртуальная реальность в образовательном процессе

Основными преимуществами виртуальной реальности в образовании являются ее способность создавать захватывающий и интерактивный опыт обучения, который может стимулировать чувства и эмоции учащихся, способствуя тем самым лучшему усвоению знаний и навыков [17].

Кроме того, виртуальную реальность можно настроить в соответствии с индивидуальными потребностями в обучении, предоставляя индивидуальный опыт, который может быть скорректирован в зависимости от темпа обучения или уровня понимания учащегося. Такая гибкость особенно полезна для студентов, которым требуется дополнительная поддержка или которые работают на продвинутом уровне [9].

VR уже успешно применяется в различных образовательных учреждениях, предоставляя инновационные решения как для теоретического, так и для практического обучения.

Связующим звеном между виртуальной образовательной средой и пользователем-студентом может стать цифровой аватар преподавателя.

Цифровые аватары преподавателей как инструмент перевернутого обучения

Цифровые аватары – это созданные компьютером изображения преподавателей – людей, которые могут имитировать поведение и действия в реальной жизни.

В рамках перевернутого обучения цифровой аватар – это не просто анимированный персонаж, а специально созданный цифровой помощник, который может имитировать важные элементы преподавательского общения: речь, жесты, интонацию, умение адаптироваться под студента и давать обратную связь. Как отмечают авторы статей [8], такой аватар выступает скорее как виртуальный тьютор, а не замена преподавателя: его задача – помочь студенту подготовиться к занятию самостоятельно.

Наиболее естественно аватар вписывается в две подмодели перевернутого обучения (Рисунок 6):

1. В Стандартном flip он берёт на себя подачу теории до занятия: объясняет алгоритмы, демонстрирует концепции с помощью анимации и 3D-визуализации, позволяет пересматривать материал столько раз,

сколько нужно. Это напрямую отвечает запросу студентов на «короткие объяснительные видео» и «наглядность» [8].

2. В Flipped-Mastery аватар становится персональным проводником: он проверяет понимание через интерактивные вопросы, предлагает пояснения, соответствующие уровню студента, помогает исправлять ошибки и фиксирует прогресс. Такой подход реализует идею Таккера – «обучение по мере готовности», когда переход к следующей теме возможен только после освоения предыдущей [20].

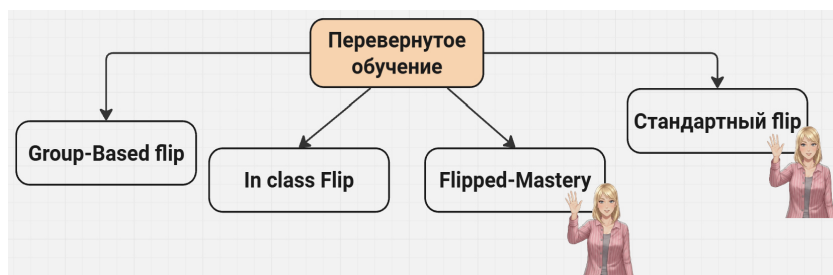


Рис. 6. Интеграция цифрового аватара в модель перевернутого образования

Fig. 6. Integration of a digital avatar into the flipped classroom model

Исследование отношения к цифровым аватарам (виртуальным лекторам), проведенное авторами статьи, показало, что студенты воспринимают их прагматично – как потенциальный инструмент для решения выявленных проблем, а не как замену преподавателя. Наиболее перспективными сценариями применения респонденты назвали: «Для записи коротких объяснительных видео» (50,9%), «Для демонстрации примеров и кейсов» (35,1%), и «Для проведения асинхронных лекций» (35,1%), что напрямую коррелирует с запросами на визуализацию и практико-ориентацию (Рисунок 7).

Крайне показательно распределение предпочтений студентов относительно роли цифрового аватара в лекционном процессе: подавляющее большинство респондентов (52,6%) рассматривают его исключительно как вспомогательный элемент, дополняющий традиционную лекцию. Значительная часть (19,3%) готова принять аватара в качестве частичного заместителя лектора – например, для проведения отдельных занятий или тем. Лишь небольшая доля (14%) видит потенциал в

гибридном формате, где аватар и преподаватель ведут лекцию совместно. При этом 8,8% респондентов не желают использовать аватар вообще, а полная замена преподавателя аватаром не получила значимой поддержки (Рисунок 8).



Рис. 7. Диаграмма распределения ответов респондентов на вопрос «В каких случаях, по вашему мнению, цифровые аватары могли бы быть полезны»

Fig. 7. Bar chart showing the distribution of respondents' answers to the question "In what situations, in your opinion, could digital avatars be useful?"



Рис. 8. Распределение предпочтений студентов относительно роли цифрового аватара в лекционном процессе

Fig. 8. Distribution of students' preferences regarding the role of digital avatars in the lecture process

Такое распределение указывает на чёткий запрос к «человеко-центрированной автоматизации»: студенты хотят, чтобы цифровые инструменты брали на себя рутинные задачи, но роль преподавателя должна сохраняться.

Использование аватаров в образовании в значительной степени основывается на принципах интерактивного обучения. Для создания успешной образовательной среды с использованием цифровых аватаров необходимо учитывать несколько ключевых принципов:

1. Персонализация. Цифровые аватары могут быть разработаны в соответствии с индивидуальными потребностями учащихся.
2. Согласованность и присутствие. Аватары могут быть доступны в любое время, что позволяет учащимся получать доступ к учебным материалам и поддержку в нерабочее время [13].
3. Взаимодействие и обратная связь. Цифровые аватары могут быть запрограммированы для обеспечения мгновенной обратной связи об успеваемости учащихся, например, для исправления ошибок или предоставления дополнительных объяснений, когда учащийся не может усвоить какую-либо концепцию [18].
4. Эмоциональная вовлеченность. Аватары могут быть созданы с учетом человеческих характеристик, таких как выражение лица, жесты и тон голоса, чтобы создать более эмоционально привлекательную обстановку.

Использование цифрового аватара при формировании и подаче лекционного курса позволит преподавателю уделить большее внимание формированию, экспертизе и постоянному обновлению лекционного контента.

Интеграция виртуальной реальности (VR) и цифровых аватаров в систему перевернутого образования дает ряд преимуществ как студентам, так и преподавателям, повышая общий уровень обучения. Однако внедрение виртуальной реальности и цифровых аватаров также сопряжено с определенными трудностями и ограничениями, которые необходимо устранить, чтобы полностью реализовать их потенциал в сфере образования.

Для успешной интеграции цифрового аватара важно чётко разделять роли:

1. Аватар выполняет рутинные задачи, такие как объяснение базовых понятий, визуализацию, повторение материала,

2. Преподаватель занимается тем, что требует живого взаимодействия: диалогом, рефлексией и работой со сложными кейсами.

При этом, стоит учитывать, что необходима как методологическая готовность педагога проектировать сценарии действий аватара, так и наличие у преподавателя инструментов для создания и редактирования аватара, а у студентов – доступа к устройствам и стабильному интернету для его просмотра.

Важна и этическая прозрачность: учащиеся должны понимать, что общаются с цифровым двойником, а не с человеком.

Заключение

Стремительное развитие ИТ-технологий формирует запрос на смену образовательной модели, особенно в части построения лекционного курса, что подтверждают и результаты проведенных опросов студентов, обучающихся на ИТ-направлениях.

Авторы статьи подчеркивают, что модель перевернутого обучения наиболее соответствует выявленному запросу, т.к. использует отличный от традиционного формат лекций и практических занятий. Однако, применяемый в модели, формат коротких, максимально информативных лекций, а также необходимость постоянной актуализации контента накладывает дополнительные требования и ограничения к технологиям, применяемым при реализации модели.

Внедрение виртуальных технологий в модель перевернутого класса позволяет организовать необходимый формат лекций. Виртуальный персонаж – цифровой аватар преподавателя, интегрированный в модель перевернутого обучения, в совокупности с технологиями искусственного интеллекта, позволит сформировать кардинально новый подход к преподаванию ИТ-дисциплин.

Проведенный авторами статьи опрос выявил необходимость и интерес студентов ИТ-направлений к новому формату лекции с применением цифровых аватаров. Статистический анализ результатов опроса подтвердил репрезентативность выборки и статистическую значимость полученных результатов.

Несмотря на ряд несомненных преимуществ применения цифровых, выделенных авторами в статье, существует целый ряд рисков и ограничений применения цифровых аватаров

Основным риском внедрения информационных технологий считается дегуманизация образования. Однако, именно, предлагаемая авторами модель перевернутого обучения с применением цифровых аватаров позволяет соблюсти разумный баланс между возможностью применения передовых информационных технологий (применение цифровых аватаров при чтении лекций) и сохранением роли человека-преподавателя в процессе обучения (увеличение количества часов на практические занятия с максимальным уровнем взаимодействия преподаватель-студент).

Дальнейшее исследование перспектив интеграции цифровых аватаров в модель перевернутого обучения при преподавании ИТ-дисциплин предполагается провести в области детального изучения существующих рисков и ограничений, с целью выбора варианта интеграционной модели, позволяющей минимизировать существующие риски.

Описание применения генеративной модели. Во время подготовки статьи авторами использовался сервис языковой модели Qwen для более полного обзора и анализа библиографических источников по теме статьи. После использования данного сервиса, собранный контент был пересмотрен и отредактирован. Объем вмешательства искусственного интеллекта составил порядка 13%. Авторы статьи берут на себя полную ответственность за содержание опубликованной статьи.

Список литературы

1. Долгова, Т. Г., & Филатова, К. В. (2014). Использование новых образовательных технологий при подготовке ИТ-специалистов. *Решетневские чтения, (3)*18, с. 75–78.
2. Козырева, О. А., & Козырев, Н. А. (2015). Виды и модели современного обучения в структуре образования. *Гуманитарные научные исследования, (12)*52, с. 155–165. EDN: <https://elibrary.ru/VDQPVN>
3. Ли, Янь (2022). Компоненты образовательной среды как основа моделирования педагогической деятельности. *Мир науки, культуры, образования, (4)*95, с. 98–100. <https://doi.org/10.24412/1991-5497-2022-495-98-100>. EDN: <https://elibrary.ru/QJHYMC>

4. Нарыкова, Г. В. (2019). Современные модели организации обучения. *Инновационная наука*, (10), с. 94–97. EDN: <https://elibrary.ru/EVKXRH>
5. Сироткин, Г. В. (2014). Изменение формы представления лекционного материала – путь к повышению качества образования вуза. *Личность, семья и общество: вопросы педагогики и психологии*, (37-1), с. 41–48. EDN: <https://elibrary.ru/RVVONX>
6. Смирнова, И. Э. (2006). Модели обучения в системе высшего образования. *Высшее образование в России*, (3), с. 96–99. EDN: <https://elibrary.ru/IBNIFT>
7. Уман, А. И., & Федорова, М. А. (2015). Модели процесса обучения: от М. Н. Скаткина до наших дней. *Отечественная и зарубежная педагогика*, (6)27, с. 53–62. EDN: <https://elibrary.ru/VBKUKH>
8. Alon-Barkat, S., & Busnardo, R. (2020). The Role of Digital Avatars in Flipped Classrooms. *Journal of Educational Technology*, 12(3), pp. 235–245.
9. Bailenson, J. N. (2018). *Experience on Demand: What Virtual Reality Is, How It Works, and What It Can Do*. New York: W. W. Norton & Company. 256 p.
10. Bergmann, J., & Sams, A. (2012). *Flip Your Classroom: Reach Every Student in Every Class Every Day*. Washington, DC: International Society for Technology in Education. 144 p.
11. Bunce, D. M., Flens, E. A., & Neiles, K. Y. (2010). How Long Can Students Pay Attention in Class? A Study of Student Attention Decline Using Clickers. *Journal of Chemical Education*, 87(12), pp. 1438–1443. <https://doi.org/10.1021/ed100409p>
12. Dede, C. (2009). Immersive Interfaces for Engagement and Learning. *Science*, 323(5910), pp. 66–69. <https://doi.org/10.1126/science.1167311>
13. Dickey, M. D. (2015). The Impact of Virtual Reality on Education: A Review of the Literature. *Journal of Educational Technology*, 33(4), pp. 65–78.
14. Freeman, S., Eddy, S. L., McDonough, M. et al. (2014). Active Learning Increases Student Performance in Science, Engineering, and Mathematics. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 111(23), pp. 8410–8415.
15. Jensen, J. L., Kummer, T. A., & Godoy, P. D. (2014). Improvements from a Flipped Classroom May Simply Be the Fruits of Active Learning. *CBE – Life Sciences Education*, 13(1), pp. 1–12.
16. Liu, Y., Zhang, Y., & Zhang, Y. (2018). The Use of Digital Avatars in Education: A Review. *Educational Technology Research and Development*, 66(6), pp. 1335–1356.
17. Merchant, Z. et al. (2014). Effectiveness of Virtual Reality-Based Instruction on Students' Learning Outcomes in K–12 and Higher Education: A Meta-Analysis. *Computers & Education*, (70), pp. 29–40. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2013.07.033>
18. Santos, P. et al. (2018). Avatars in Educational Contexts: Applications and Challenges. *International Journal of Educational Technology*, 9(1), pp. 43–55.
19. Strayer, J. F. (2012). How Learning in an Inverted Classroom Influences Cooperation, Innovation and Task Orientation. *Learning Environments Research*, (15), pp. 171–193. <https://doi.org/10.1007/s10984-012-9108-4>. EDN: <https://elibrary.ru/OQJQJJ>

20. Tucker, B. (2012). The Flipped Classroom: Online Education at Its Best. *Education Next*, 12(1), pp. 82–83.

References

1. Dolgova, T. G., & Filatova, K. V. (2014). Using new educational technologies in IT specialist training. *Reshetnev Readings*, (3)18, 75–78.
2. Kozyreva, O. A., & Kozyrev, N. A. (2015). Types and models of modern education in the structure of education. *Humanitarian Scientific Research*, (12)52, 155–165. EDN: <https://elibrary.ru/VDQPVN>
3. Li, Yan (2022). Components of the educational environment as the basis for modeling pedagogical activity. *World of Science, Culture, and Education*, (4)95, 98–100. <https://doi.org/10.24412/1991-5497-2022-495-98-100>. EDN: <https://elibrary.ru/QJHYMC>
4. Narykova, G. V. (2019). Modern models of learning organization. *Innovative Science*, (10), 94–97. EDN: <https://elibrary.ru/EVKXRH>
5. Sirotkin, G. V. (2014). Changing the form of presenting lecture material – a way to improve the quality of university education. *Personality, Family and Society: Issues of Pedagogy and Psychology*, (37-1), 41–48. EDN: <https://elibrary.ru/RVVONX>
6. Smirnova, I. E. (2006). Models of education in higher education. *Higher Education in Russia*, (3), 96–99. EDN: <https://elibrary.ru/IBNIFT>
7. Uman, A. I., & Fedorova, M. A. (2015). Models of the learning process: From M. N. Skatkin to the present day. *Domestic and Foreign Pedagogy*, (6)27, 53–62. EDN: <https://elibrary.ru/VBKUKH>
8. Alon Barkat, S., & Busnardo, R. (2020). The role of digital avatars in flipped classrooms. *Journal of Educational Technology*, 12(3), 235–245.
9. Bailenson, J. N. (2018). *Experience on demand: What virtual reality is, how it works, and what it can do*. New York: W. W. Norton & Company. 256 p.
10. Bergmann, J., & Sams, A. (2012). *Flip your classroom: Reach every student in every class every day*. Washington, DC: International Society for Technology in Education. 144 p.
11. Bunce, D. M., Flens, E. A., & Neiles, K. Y. (2010). How long can students pay attention in class? A study of student attention decline using clickers. *Journal of Chemical Education*, 87(12), 1438–1443. <https://doi.org/10.1021/ed100409p>
12. Dede, C. (2009). Immersive interfaces for engagement and learning. *Science*, 323(5910), 66–69. <https://doi.org/10.1126/science.1167311>
13. Dickey, M. D. (2015). The impact of virtual reality on education: A review of the literature. *Journal of Educational Technology*, 33(4), 65–78.
14. Freeman, S., Eddy, S. L., McDonough, M., et al. (2014). Active learning increases student performance in science, engineering, and mathematics. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 111(23), 8410–8415.

15. Jensen, J. L., Kummer, T. A., & Godoy, P. D. (2014). Improvements from a flipped classroom may simply be the fruits of active learning. *CBE – Life Sciences Education*, 13(1), 1–12.
16. Liu, Y., Zhang, Y., & Zhang, Y. (2018). The use of digital avatars in education: A review. *Educational Technology Research and Development*, 66(6), 1335–1356.
17. Merchant, Z., et al. (2014). Effectiveness of virtual reality based instruction on students' learning outcomes in K–12 and higher education: A meta-analysis. *Computers & Education*, (70), 29–40. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2013.07.033>
18. Santos, P., et al. (2018). Avatars in educational contexts: Applications and challenges. *International Journal of Educational Technology*, 9(1), 43–55.
19. Strayer, J. F. (2012). How learning in an inverted classroom influences cooperation, innovation and task orientation. *Learning Environments Research*, (15), 171–193. <https://doi.org/10.1007/s10984-012-9108-4>. EDN: <https://elibrary.ru/OQJQJJ>
20. Tucker, B. (2012). The flipped classroom: Online education at its best. *Education Next*, 12(1), 82–83.

ДАННЫЕ ОБ АВТОРАХ

Калиберда Елена Анатольевна, кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры «Математические методы и информационные технологии в экономике»
Омский государственный технический университет
пр. Мира, 11, г. Омск, 644050, Российская Федерация
elekaliberda@rambler.ru

Беляева Ксения Игоревна, старший преподаватель кафедры «Математические методы и информационные технологии в экономике»
Омский государственный технический университет
пр. Мира, 11, г. Омск, 644050, Российская Федерация
belyaeva.ki@yandex.ru

DATA ABOUT THE AUTHORS

Elena A. Kaliberda, Ph.D. in Engineering Sciences, Associate Professor, Associate Professor at the Department of “Mathematical Methods and Information Technologies in Economics”
Omsk State Technical University
11, Mira Ave., Omsk, 644050, Russian Federation
elekaliberda@rambler.ru
SPIN-code: 4209-8442
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2796-5913>
ResearcherID: K-1294-2018
Scopus Author ID: 57201735193

Ksenia I. Belyaeva, Senior Lecturer at the Department of “Mathematical Methods and Information Technologies in Economics”

Omsk State Technical University

11, Mira Ave., Omsk, 644050, Russian Federation

belyaeva.ki@yandex.ru

SPIN-code: 7932-7336

ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-4377-4695>

ResearcherID: PGS-7932-2026

Поступила 15.01.2026

После рецензирования 22.02.2026

Принята 25.02.2026

Received 15.01.2026

Revised 22.02.2026

Accepted 25.02.2026