



На сегодняшний день самой релевантной для приложения потенциала метавселенной считается сфера образования. Ее, по мнению многих авторитетных исследователей, необходимо трансформировать в соответствии с запросами современного мира для подготовки специалистов нового поколения, обладающих критическим мышлением, творческих и коммуникативных. В этом отношении иммерсивные технологии наиболее эффективны и способны предоставить пространство для свободного поиска, экспериментирования и общения [1]. С их помощью можно создавать персонализированные обучающие среды, конкурентные рынки уроков и репетиторов, сократить разрыв между очным и дистанционным образованием, а также сделать более доступной коммуникацию с самыми топовыми преподавателями и специалистами мирового уровня.



# Иммерсивные среды образования



## Зоны влияния

В отчете «Анализ потенциального влияния метавселенных на сектор образования» отмечены основные системные составляющие, претерпевающие значительные изменения из-за их воздействия [2].

Прежде всего это модели обучения, которые переходят от очной формы занятий к виртуальному опыту, от лекционного формата к игровому, дают возможность настроить обучающую среду таким образом, чтобы слушатели могли принимать решения самостоятельно и демонстрировать навыки кооперации. В метавселенную можно переносить копии текущих образовательных сфер (например, виртуальный кампус) или создавать абсолютно новые пространства (например, восстанавливать ушедшие цивилизации). Трансформируются также роли основных игроков: процессом подготовки руководят сами слушатели, а преподаватели превращаются в фасилитаторов – иммерсивные инструменты способствуют такому переходу. Появляются новые способы при-

влечения и удержания внимания, меняются методы оценивания собираемых данных, предоставляется возможность в реальном времени получать информацию о таких действиях пользователя, как движение глаз, мимика или особенности поведения.

Метавселенные открывают путь для новых коллабораций и партнерств между учебными заведениями, технологическими провайдерами, игровыми платформами; при помощи технологий блокчейна и NFT они могут обмениваться обучающими ресурсами, сертификатами и другими решениями.

И, наконец, самое главное преимущество – увеличение количества студентов без потери качества обучения, а также достижение оптимального баланса между запросами рынка и образовательным предложением, подготовка специалистов, в которых нуждается рынок труда, возможность переквалификации или повышения квалификации без необходимости очных встреч [2].

Сравнение трех форматов обучения – очного, дистанционного и в метавселенной – свидетельствует о том, что последний объединяет свойства первых двух и способен компенсировать недостатки обоих (таблица).

По мнению аналитиков, для создания метавселенной в образовании необходимы следующие компоненты технологической инфраструктуры:

- высокоскоростные беспроводные сети 5G и 6G – для бесперебойной передачи данных и мгновенной обратной связи, визуализации сцен, непрерывного удаленного доступа;

- вычислительные технологии, облачные и распределенные, – для обработки, хранения и обмена данными между пользователями, а также между виртуальным и реальным мирами;
- аналитические алгоритмы и ИИ – для создания NPC-преподавателей и NPC-обучающихся (non-playable character – неигровой персонаж, созданный системой), берущих на себя рутину в образовательном процессе, отвечающих на часто задаваемые вопросы, помогающих закрепить навыки или проверить знания. Текстовый

Фактор сравнения	Очное обучение	Дистанционное обучение	Обучение в метавселенной
Время и место для занятия	В соответствии с расписанием в помещении для занятий	В любом месте в соответствии с расписанием курса или в записи в любое время	Нет ограничений во времени и месте
Идентичность обучающегося	Реальная идентичность (имя, пол, внешность, культурная принадлежность)	Реальная идентичность (свое имя, пол, внешность культурная принадлежность)	Динамическая цифровая идентичность в виде аватара: пользователь может менять свои характеристики, например внешность, культурную и даже биологическую принадлежность
С кем взаимодействует обучающийся	Преподаватель и другие обучающиеся	Преподаватель и другие обучающиеся	Преподаватель и одноклассники в форме аватаров, NPC как преподаватель
Среда обучения	Физическая: аудитория, класс, конференц-зал	Физическая: помещение, из которого пользователь выходит в сеть	Симулированная: например, воссозданная Римская империя, Солнечная система, цифровой двойник завода
Обучающие материалы	Печатные материалы или презентации	Мультимедиа и онлайн-материалы, с которыми пользователь может минимально взаимодействовать	Визуализированные и децентрализованные учебные материалы: учебный ресурс может быть создан провайдером технологического решения, а редактировать его копию может и преподаватель, и обучающийся
Учебная деятельность	Лекции преподавателя Практические семинары Командная работа с одноклассниками	Лекции преподавателя Элементы практической деятельности и групповой работы, которые можно воссоздать в цифровом пространстве	Практическая деятельность и групповая работа в иммерсивном пространстве облегчается за счет того, что метавселенная – постоянно действующее пространство Обучение через деятельность и творчество
Учебный опыт	Через очное общение	Через онлайн-коммуникацию при помощи текста, аудио, видео	Через мультисенсорное взаимодействие (аудио, видео, текст, движения аватара)
Учебная цель	Развитие когнитивных (памяти, логики, аргументации, интерпретации)	Развитие когнитивных (памяти, логики, аргументации, интерпретации)	Развитие когнитивных и метакогнитивных (самосознания, рефлексии, критического мышления)
Оценивание	Достижение учебных целей на основе количественных данных (результатов тестов, контрольных, самостоятельных, срезов знаний)	Достижение учебных целей на основе количественных данных (результатов тестов, контрольных, самостоятельных, срезов знаний)	Личностный рост обучающегося на основе количественных и качественных данных (можно оценить индивидуальный прогресс каждого обучающегося) Можно оценить коммуникацию обучающихся и их вклад в групповую работу

Таблица. Особенности форматов обучения

Источник: [3]

анализ и большие данные помогут измерять, отслеживать, собирать и анализировать учебные данные для персонализированного обучения;

- технологии моделирования и визуализации, например Sketch Up, Unity и Blender, – для образования трехмерного пространства: фотореалистичных сцен, аватаров, виртуальных объектов, в которых невозможно побывать на самом деле, – космосе, исторической реконструкции, микромире;
- модели взаимодействия: сенсоры, технологии отслеживания онлайн, интерфейс «мозг-компьютер» – для реализации навигации, тактильной обратной связи, социализации пользователей, манипуляций с предметами;
- технологии аутентификации, такие как блокчейн и NFT, – для обеспечения безопасности и устойчивости работ, размещения в метавселенной, конфиденциальности, защиты от мошенничества и плагиата;
- умные носимые устройства, включающие в себя гарнитуры и умные очки, для «телепортации» в метавселенную и свободного перемещения между реальным и виртуальным мирами;
- аватар – для цифрового воплощения персонажа пользователя с возможностью выбора внешности, стиля одежды, пола, цвета кожи и т. д.;
- базы данных об обучении и пользователе – для регистрации информации о слушателе, его действиях и сравнении ее с цифровым следом [4].

Наличие всех компонентов технологической инфраструктуры поможет решить глобальный запрос на трансформацию обучения и предоставить пространство для свободного поиска, экспериментирования и общения.

Метавселенные обеспечивают общие потребности дистанционного обучения, такие как возможность объединить несколько десятков или сотен участников; интерактивность в реальном времени; доступ со стационарных и мобильных устройств по одной ссылке, а также предоставляют дополнительные возможности: привлекательную визуализацию; игровой опыт и управление своим аватаром; конструирование собственных кастомизированных пространств в режиме по-code; интеграцию с другими ресурсами через интерактив; самостоятельную навигацию слушателя по виртуальным пространствам; независимое существование построенного мира (он не исчезает после завершения сессии, в него можно вернуться через какое-то время и продолжить путешествие или провести мероприятие).

## Актуальные образовательные кейсы

Метавселенные применяются учебными заведениями в разных целях, но чаще всего – как часть процесса обучения для решения конкретных задач, например создания реалистичных симуляций и отработки на них навыков. К тому же иммерсивная среда выступает местом для взаимодействия слушателей в рамках групповой работы или проведения «цифрового» выпускного после программы. С ее помощью можно создать виртуального двойника любой части образовательного процесса и тестировать в нем новые зоны и объекты для улучшения опыта обучающихся и трансформации образовательного пространства, провести день открытых дверей, устроить выставку проектов или организовать экскурсию по университету. На таких встречах слушатели не только работают друг с другом, но и взаимодействуют с местом, в котором бы они учились очно.

Многие передовые высшие учебные заведения в Японии, США, Гонконге, России и других странах используют метавселенные как ключевое направление развития. Некоторые подразделения и факультеты «переезжают» из очного формата в виртуальный или сразу открываются в метавселенной.

Токийский университет запустил проект Metaverse School of Engineering, реализующий программу обучения в виртуальном кампусе, где слушатели и преподаватели присутствуют на занятиях в виде аватаров независимо от географического положения. Это современное образовательное пространство, рассчитанное на людей любого возраста, пола и места жительства, которое, по прогнозам, вызовет дополнительный интерес к инженерной сфере и ускорит развитие кадров в этой области [5].

В Университете Гонконга также проводятся занятия в виртуальных классах и планируется открыть метаверситет. Он будет функционировать как единая бесшовная платформа для студентов, преподавателей и выпускников со всего мира, где они могут обучаться, общаться и внедрять инновации.

Крупная американская компания Fidelity открыла в метавселенной виртуальный офис Fidelity Stack, где слушатели знакомятся со способами инвестирования и финансовой грамотности в иммерсивной среде. Пространство разработано на платформе Decentraland и виртуальном 3D-мире, доступном с браузера. Пользователь в виде цифрового аватара отправляется в многоэтажный офис, проходит вверх по этажам здания и в формате квеста изучает основы



инвестирования, собирая по пути «сферы» с подсказками, как в онлайн-игре. На крыше он обнаруживает итоговый интерактивный тест, и каждый правильный ответ на его вопросы выдает 3D-элемент. При успешном завершении все они собираются в большой арт-объект с названием только что изученного предмета. На его фоне можно сделать селфи и отправиться изучать соседние локации.

Потенциал для реализации образовательных проектов, связанных с метавселенными, есть и у России. Здесь существует виртуальный центр НЕЙМАРК. MetaVerse, где слушатели из разных точек страны посещают лекции, проводят лабораторные исследования и развивают цифровые навыки. Он позволяет проходить интерактивное обучение на сложном оборудовании, отрабатывать публичные выступления, проводить совещания, защищать проекты в виртуальном мире раньше окончания строительства физического кампуса и уже привлек немало абитуриентов.

Заслуживает внимания и площадка Vargates, где пользователи не просто играют, а взаимодействуют с пространствами виртуальных тематических миров, связанных, например, с обслуживанием сложной техники, естественно-научными испытаниями в недоступной среде. Им предоставляется возможность провести эксперимент в условиях Марса, рассмотреть физические явления, протестировать ядерный реактор.

Один из миров – Vargates Medical – связан с медицинским обучением. Это интерактивная учебная клиника, где в 3D-среде слушатели могут посетить теоретические курсы, получить клинические кейсы и поработать с виртуальными пациентами. Платформа помогает совершенствовать профессиональное мастерство в области медицины, изучать механизмы заболеваний и осваивать новые методы диагностики и лечения.

Перед началом занятия в виртуальной клинике преподаватель обозначает обязательный алгоритм действий: расспрос пациента, диагностическая гипотеза, назначение необходимого обследования, постановка диагноза и назначение лечения. За отведенное время на каждом этапе нужно принять правильное решение. Слушатель погружается в виртуальную среду и встречается с больным. Он проводит опрос, который проходит в текстовом чате (по сути, это диалоговый тренажер с запрограммированными ответами пациента). Полученная информация заносится в электронную историю болезни на экране. На основании полученных данных необходимо выставить предварительный диагноз и, используя различные методы исследования, подтвердить его. Задача считается выполненной после формулировки окончательного вердикта и назначенной терапии. Результат сохраняется в виде отчета, в котором дается оценка каждого шага и суммарная оценка проделанных манипуляций, и доступен для просмотра слушателю и преподавателю. В отличие от простой симуляции, пространство клиники динамическое и работает по принципу «открытого мира». К нему могут подключаться другие заинтересованные лица, которые собираются в виртуальных классах, взаимодействуют, обследуя пациентов и обсуждая процесс в чате.

Идея платформы Vargates универсальна. Подобный сценарий обучения можно разработать под любую целевую аудиторию: консультантов магазинов, сотрудников отделений банков, словом, всех специалистов, имеющих профессию типа «человек–человек», связанную с медицинским, бытовым обслуживанием, обучением и воспитанием, правовой защитой и т.д.

Показателен опыт еще одной российской компании Maff Meta Verse, которая занимается проектированием виртуальных пространств и метавселенных, проводя в интерактивной среде академические мероприятия и превращая их в запоминающиеся события. Одним из них стал день открытых дверей в Высшей школе креативных индустрий РЭУ им. Г.В. Плеханова (ВШКИ). В качестве платформы использовалась Spatial за ее доступность для широкой аудитории и возможность свободно передвигаться и выбирать собеседников, как в очном формате.

Официальная часть проходила так же, как и в реальности: директор ВШКИ познакомил абитуриентов с учебными направлениями и рассказал о форматах обучения. После гостей ждала экскурсия по метавселенной, рассказ о виртуальных проектах внутри платформы, кейсах. В локацию можно



Рисунок. Отрицательные факторы влияния метавселенных на образование

Источник: [6]

было легко зайти с любого устройства – для этого достаточно было создать цифровой аватар и просто перейти по ссылке, как на обычный сайт.

Также во время мероприятия проводилась трансляция для желающих, не сумевших попасть в иммерсивную среду.

## Виртуальная образовательная среда: за и против

Несмотря на упомянутые положительные моменты, следует учитывать, что виртуальный мир – это не замена, а модернизация традиционных форм обучения, внедрение в них новых мотивационных схем. Его применение нуждается в грамотном методическом сопровождении, и если оно недостаточно, есть риск использования в учебном процессе псевдоигровых форм, которые по факту не имеют практической значимости и образовательной ценности.

К тому же по мере развития иммерсивных технологий появляются и другие риски, которые следует учитывать. В первую очередь это сложность использования технологий и оборудования, требующая определенных навыков освоения. Еще один негативный момент – высокая степень реалистичности, увеличивающая зависимость от интерактивной среды, особенно среди молодой аудитории. Требуется наблюдение за состоянием пользователей и временем, которое они проводят в метавселенной, поскольку ношение VR-очков или шлемов может вызвать головокружение. По мере того как граница между реальным и виртуальным миром стирается, люди могут испытывать эмоциональные проблемы в повседневной жизни, поэтому важно учиться рационально относиться к погружению в интерактивную среду (*рисунок*).

Вдобавок из-за высокой степени свободы, предоставляемой пространством метавселенной, есть опасения относительно того, что ее способность собирать сугубо конфиденциальные данные: изображение лиц, физическое состояние (пульс, артериальное давление), банковские транзакции – может привести к утечке информации, а также ее использованию для разжигания конфликтов, травли и прочих негативных явлений.

## Недостаток экспертного опыта

И все же преимуществ у новых технологий гораздо больше, чем недостатков. С помощью метавселенной можно решить глобальный запрос на трансформацию обучения и предоставить пространство для свободного поиска, экспериментирования

и общения, стать создателем и владельцем контента, который продолжит свое существование и после того, как пользователь вышел из виртуальной среды. Перед входом на платформу можно настроить свой цифровой аватар, выбрать интересующее направление и получить доступ к занятиям по требованию, в удобное время. При этом появляется возможность построить индивидуальную образовательную траекторию с учетом разного уровня компетентности слушателя, наглядно представить учебный материал, реалистично смоделировать задачу, совершить ошибку, принять неверное решение и исправить его в безопасной среде, без стресса для исполнителя.

Виртуальный мир имитирует реалистичную рабочую атмосферу, повышает вовлеченность в обучение за счет использования игровой среды и дает слушателю возможность формировать не только профессиональные компетенции, но и мягкие навыки – коммуникацию, эмпатию.

Помимо возможностей, традиционных для обычных дистанционных сессий, метавселенные предоставляют дополнительные преимущества: можно обучаться при помощи квестов с глубоким погружением в условия и среду; организовывать виртуальные классы и лабораторные работы; отправиться в поездку в виртуальный музей или на экскурсию по цифровому двойнику любого пространства, на самом деле оставшись дома. Поэтому у иммерсивных технологий большой потенциал внедрения в перспективе ближайших лет, особенно в сфере образования. Это огромное пространство для экспериментов в педагогическом дизайне и с инструментами повышения вовлеченности в обучение. **IM**

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. An Introduction to Learning in the Metaverse: A Guide to Practitioners // <https://scholar.harvard.edu/files/mcgivney/files/introductionlearningmetaverse-april2022-meridiantreehouse.pdf>.
2. Analyses and insights on the potential impact of the metaverse on the education sector // [https://openaccess.uoc.edu/bitstream/10609/141246/7/Metavers%20i%20sector%20educatiu%20v01\\_EN.pdf](https://openaccess.uoc.edu/bitstream/10609/141246/7/Metavers%20i%20sector%20educatiu%20v01_EN.pdf).
3. The metaverse in education: Definition, framework, features, potential applications, challenges, and future research topics // <https://www.frontiersin.org/journals/psychology/articles/10.3389/fpsyg.2022.1016300/full>.
4. Value Creation in the Metaverse // <https://www.emeraldgrouppublishing.com/calls-for-papers/value-creation-metaverse>.
5. Кто и как встраивает метавселенные в обучение сегодня: актуальный опыт и рабочие кейсы // <https://sberuniversity.ru/edutech-club/journals/metavselennaya-modnoe-slovo-ili-obrazovatel'naya-tehnologiya-budushchego/kto-i-kak-vstraiivaet-metavselennye-v-obuchenie-segodnya-aktualnyy-opyt-i-rabochie-keysy/>.
6. The rising trend of Metaverse in education: challenges, opportunities, and ethical considerations // [https://peerj-com.translate.goog/articles/cs-1252/?\\_x\\_tr\\_sl=en&\\_x\\_tr\\_tl=ru&\\_x\\_tr\\_hl=ru&\\_x\\_tr\\_pto=sc&\\_x\\_tr\\_hist=true](https://peerj-com.translate.goog/articles/cs-1252/?_x_tr_sl=en&_x_tr_tl=ru&_x_tr_hl=ru&_x_tr_pto=sc&_x_tr_hist=true).

Ирина АТРОШКО