

В.А. Бахарева, У.С. Захарова, В.А. Сербин, А.В. Фещенко
Национальный исследовательский Томский государственный университет, Томск, Россия

ТЕХНОЛОГИИ ВИРТУАЛЬНОЙ И ДОПОЛНЕННОЙ РЕАЛЬНОСТИ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЕ ВУЗА

Целью исследования является изучение возможностей использования платформы виртуальной реальности (vAcademia), устройств (Google Glass) и сервисов (LayAR, Augment) дополненной реальности. В работе доказывается, что Google Glass является достаточно спорной технологией для использования в образовательных практиках. Зарубежный опыт использования Google Glass в образовании не может быть охарактеризован как исключительно положительный. Альтернативная технология дополненной реальности, реализуемая при помощи мобильных устройств и онлайн-сервисов, является более перспективной для применения в вузе. Использование виртуальных образовательных сред воспринимается участниками как online-игра, поэтому активное применение vAcademia в образовательном процессе университета не представляется целесообразным.

Ключевые слова: дополненная реальность, Google Glass, носимые технологии, виртуальная реальность.

Нарастающая цифровизация культуры не может обойти стороной сферу образования, что актуализирует изучение возможностей и перспектив применения новых технологий в высшей школе. Главной целью исследования является изучение возможностей использования в электронной информационно-образовательной среде ТГУ технологий виртуальной реальности, носимого компьютера Google Glass и сервисов по созданию объектов дополненной реальности. Решаемая проблематика имеет практический характер: мы отвечаем на вопросы о том, какие требования предъявляют обозначенные технологии к преподавателям и разработчикам, для решения каких образовательных задач они могут быть применены. Задачами исследования являются изучение зарубежного опыта использования цифровых технологий, его адаптации к условиям обучения в ТГУ, выявление отношения студентов и преподавателей к новым инструментам и приёмам обучения, возможности и ограничения их применения в учебном процессе. Исследование выполнено в рамках программы повышения конкурентоспособности Национального исследовательского Томского государственного университета.

Зарубежные исследователи и практики начали уделять внимание носимым технологиям и дополненной реальности в образовании сравнительно рано. Первые попытки применения дополненной реальности были проведены в Массачусеттском технологическом институте в 2006 и 2007 гг. в обучающих играх «Reliving the Revolution» [1] и «Environmental Detectives» [2].

Мобильные приложения дополненной реальности, разработанные с целью применения в образовании, используют два основных сценария взаимодействия пользователя с окружающей средой: при помощи маркера, к которому привязывается виртуальный объект, или накладывая слой виртуальных объектов на все пространство кадра, получаемого с внешней камеры устройства. Ранее мы проводили обзор приложений дополненной реальности, ориентированных на среднее и высшее образование [3], поэтому здесь мы сосредоточимся на анализе и обобщающих выводах. Классификации относительно применения дополненной реальности в образовательной сфере приведены в зарубежных источниках [4]. Авторы называют следующие типы: книги с технологией дополненной реальности, образующие своеобразный мост между физическим и цифровым миром; игры; обучающие приложения; моделирование объектов; приложения для тренировки навыков.

Анализируя применение технологии дополненной реальности в образовании, зарубежные исследователи отмечают такие положительные характеристики [5]: интерактивность, простота использования, использование эффекта удивления ученика.

На сегодняшний день опыт применения Google Glass в образовательном контексте приведены скромно. В данной статье будут приведены основные тенденции в этом направлении, представленные зарубежными авторами. Всего можно выделить три исследовательские стратегии по изучению возможностей Google Glass:

1) разработка и описание кейса использования очков в рамках какой-либо дисциплины;

2) разработка и описание возможных сценариев взаимодействия педагога и обучающихся с применением Google Glass;

3) описание и анализ уже существующих практик и подходов к использованию Google Glass в образовании.

Первый подход представлен в рамках естественнонаучных дисциплин. К примеру, в Берлине, в Немецком исследовательском центре искусственного интеллекта, был проведен эксперимент по использованию Google Glass на занятиях по физике [6]. Суть эксперимента заключалась в попытке оптимизации и ускорения сбора данных при измерении акустических измерений. Исследователи столкнулись с проблемой распознавания голосовых команд очками: в аудитории, где работает несколько человек, голосовое управление затруднительно. Другой кейс связан с применением Google Glass в медицинском образовании [7]. При помощи камеры, встроенной в очки, велась трансляция операции (уникальной для медицинского учреждения, в котором она проводилась) на экран мобильного телефона, что позволило провести тренинг для хирургов в режиме реального времени. Опыт использования Google Glass в ТГУ показал, что трансляция на мобильное устройство протекает с небольшими задержками, но если попытаться вывести изображение с камеры Google Glass на большой экран, начинается существенное отставание видеоряда, и само устройство начинает замедлять скорость работы настолько, что его использование становится невозможным.

Вторая исследовательская стратегия представлена работами, описывающими возможные способы применения Google Glass для проведения занятий в школе и университете. Ряд исследователей из США провели три эксперимента по использованию очков на занятии: оценка уровня собственного понимания материала, излагаемого учителем прямо на уроке, для контроля за выполнением заданий на уроке и для запросов учащихся о помощи. Во всех трех случаях на дисплее очков

учителя отображается необходимая информация. Исследователи отметили, что учащиеся не смогли четко сказать, помогла ли им эта технология или нет [8]. Google Glass могут быть использованы в проектной и исследовательской деятельности. Командой из Открытого Нидерландского университета было предложено использовать Google Glass для сбора исследовательских данных [9]: учащиеся формируют вопрос и гипотезу, а для поиска ответа начинают собирать фото- и видеоматериалы при помощи Google Glass. Третья описательная стратегия позволяет выделить основные тенденции в использовании технологий дополненной реальности в образовании и их восприятие в академической среде [10].

В ТГУ изучение дополненной реальности было реализовано в двух направлениях: в качестве презентаций и мастер-классов для преподавателей и на занятиях для магистрантов¹. Для сотрудников университета было проведено два мероприятия: презентация возможностей Google Glass² и мастер-класс по работе с сервисами дополненной реальности и мобильными устройствами. Несмотря на проявленный интерес к самим мероприятиям, мы не можем говорить о том, что их проведение привело к распространению практик использования носимых технологий и дополненной реальности в ТГУ. Возможные причины, по которым процесс интеграции новых технологий в образовательные практики замедляется или вообще не проходит, следует разделить на два типа: идеологические и экономические. Главной идеологической причиной мы назовем специфическое восприятие преподавателями дополненной реальности в целом как футуристический проект, недоступный для использования. Во многом такому пониманию новых технологий способствует их непостоянность, нахождение в непрерывном состоянии становления, что хорошо просматривается при сравнении реальных возможностей, к примеру Google Glass и тому, как эти возможности были визуализированы в рекламном клипе³. Главным несоответствием, на наш взгляд, является кардинальное различие в интерфейсе: в рекламном ролике мы

¹ Магистерские программы «Гуманитарная информатика», «Цифровые технологии в социогуманитарных практиках», «Современные социально-гуманитарные технологии работы с молодежью».

² В Институте дистанционного образования проведен семинар «Google Glass: возможности для исследователя и преподавателя» [Электронный ресурс]. – URL: <http://ido.tsu.ru/press/news/?id=6925>.

³ Google Glass Commercial Advert [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.youtube.com/watch?v=o-qjhU6P-B5U>.

увидели скорее концепцию дополненной реальности, а само устройство продемонстрировало лишь один из первых шагов к ее реализации.

Экономические причины отторжения технологий дополненной реальности можно разделить на два вида: первый связан со стоимостью самих мобильных и носимых устройств с должным уровнем производительности для работы с дополненной реальностью. Несмотря на постоянное удешевление мобильных технологий, требования приложений дополненной реальности к смартфонам или планшетным компьютерам довольно высоки: для комфортной работы требуется наличие полного комплекта сенсоров (гироскоп, датчик положения в пространстве, акселерометр и др.) и производительного видеочипа для быстрой обработки трехмерных моделей. Второй тип экономических причин связан с тем, что освоение этих технологий требует времени и навыков, которыми зачастую не обладают многие преподаватели (к примеру, основы 3d-моделирования). Таким образом, подготовка или самостоятельное изучение возможностей дополненной реальности является достаточно трудоемкой задачей.

Работа со студентами также проводилась в двух направлениях: презентация возможностей и работа с Google Glass и работа с приложениями дополненной реальности. Общей чертой в оценке дополненной реальности между студентами и преподавателями ТГУ было критическое или безразличное отношение к перспективам использования Google Glass в образовании. Студенты выразили свою неготовность использовать носимые устройства, отдавая предпочтение более дешевым и доступным смартфонам.

Приложения Google Glass и приложения дополненной реальности для мобильных устройств предполагают различный уровень владения ИКТ компетенциями как со стороны преподавателя, так и со стороны студента. Использование Google Glass в учебном процессе затруднительно, так как на данный момент, используя устройство «из коробки», мы можем постараться адаптировать под нужды преподавателя сторонние и предустановленные приложения, называемые «GlassWare». Самой доступной функцией Google Glass является запись видео от первого лица, что

можно использовать при создании обучающих видеороликов или трансляции видео на экран мобильного устройства, как это было сделано в случае с проведением хирургической операции [7]. Изначально первая версия очков от Google также поддерживала трансляцию видео в приложении Hangouts, что позволяло вести трансляцию видео практически из любой точки мира в аудиторию (один из примеров применения Hangouts с Google Glass был посвящен экскурсии по большому адронному коллайдеру для школьников), но позже эта функция была отключена.

Для более глубокой интеграции Google Glass в учебный процесс требуется разработка специализированных сценариев использования этого устройства. Разработчик приложений (GlassWare) должен владеть языками программирования Java или C++ для работы с Glass Development Kit (GDK)¹ и иметь опыт разработки приложений для ОС Android (иметь опыт работы с Android SDK). Дополнительно может потребоваться изучение Mirror API – специального инструмента разработчика приложений для Google Glass, который позволяет выполнять вычисления не на самом устройстве, а в облаке². Разработка на Mirror Api потребует навыков работы с одним из трех языков программирования: Java, Python, PHP. Трудоемкость создания приложения для Google Glass примерно равна трудоемкости создания приложения для ОС Android плюс время, затрачиваемое на изучение дополнительных инструментов разработчика. На финальной стадии разработки потребуется распространение приложения. Дистрибуция является проблемной, так как Google настаивает на загрузке приложения в Glassware Gallery и последующей его проверке и рецензировании.

Обобщая, мы можем сказать, что использование Google Glass в образовании представляется затруднительным в силу трех причин:

- 1) неготовность и незаинтересованность преподавательского состава университета;
- 2) неопределенность в преимуществах, получаемых от использования Google Glass;
- 3) экономическая нецелесообразность.

Иначе обстоит ситуация с перспективой комбинирования технологий мобильного обучения и

¹ The Glass Development Kit [Электронный ресурс]. – URL: <https://developers.google.com/glass/develop/overview>.

² The Mirror API [Электронный ресурс]. – URL: <https://developers.google.com/glass/develop/mirror/index>.

технологий дополненной реальности. В рамках проектной деятельности, аудиторных занятий и самостоятельной работы студенты ТГУ работают с двумя онлайн-сервисами по созданию объектов дополненной реальности: Layaar¹ и Augment². Для освоения Layaar от учащихся требуется элементарное знание английского языка, навыки работы с браузером и, при более глубоком погружении, навыки работы с растровым редактором для создания или изменения своих маркеров. Наличие мобильного устройства на базе Android или iOS также становится обязательным, но приложение Layaar нетребовательно к аппаратной составляющей, что позволяет использовать его практически на любом современном устройстве. Существенным недостатком Layaar является его ориентация на коммерческую сферу (разработчики делают упор на создание интерактивных постеров, упаковок продуктов и рекламной продукции), что отразилось на функциональных возможностях редактора дополненной реальности.

Сервис Augment предлагает пользователям онлайн-редактор для создания меток (матричных кодов или высококонтрастных изображений) и импорта трехмерных моделей. Augment доступен по платной подписке, но академические организации имеют возможность запросить бесплатную подписку для нескольких пользователей. Главное отличие Augment от Layaar заключается в использовании трехмерных объектов, которые поддерживают циклическую анимацию и являются интерактивными (пользователь может изменять размер, вращать и перемещать виртуальные модели на экране своего мобильного устройства). Augment более требователен к своим пользователям как в части аппаратного обеспечения, так и к навыкам. Для комфортной работы в устройстве обязательно должен быть гироскоп, производительный видеочип и достаточно свободного места для загружаемых моделей. Augment может найти применение в области естественных наук: физики, биологии, астрономии, химии, географии, геологии и смежных дисциплин. Примером

послужат приложения от компании DAQRI «Anatomy 4D»³ и ряд аналогичных приложений, содержащих модели анатомических препаратов. В случае с Augment мы одновременно получаем возможности разработчика и пользователя, что является неоспоримым плюсом данного сервиса и одноименного мобильного приложения. Самая простая задача, которую можно решить при помощи внедрения Augment в учебный процесс, – визуализация моделей, чертежей, препаратов, знакомство с которыми необходимо для освоения той или иной дисциплины.

Актуальными для исследования в сфере образования являются и технологии виртуальной реальности, имеющие сходные характеристики с популярной Second Life⁴. Second Life или ее российский перевод «Вторая жизнь» представляет собой трехмерную среду, разработанную компанией Linden Lab. Изначально проект «Вторая жизнь» разрабатывался как виртуальная игра, но в 2006–2007 гг. набрал популярность не только в мире маркетинга и рекламы, но и обратил на себя внимание таких гигантов образования, как Массачусетский и Гарвардский университеты. В Университете округа Колумбия была создана программа Administration of Justice для моделирования необходимых объектов в виртуальном мире Second Life [11]. Однако Second Life к 2008–2010 гг. в сфере образования стала терять свои позиции. В большей степени на это повлияли два фактора: экономическая нецелесообразность разработки 3d-объектов в рамках изменения образовательных задач; открытый доступ в сети и, как следствие, свободная площадка для кибер-атак.

В рамках решения выделенных проблем «Второй жизни» лабораторией систем мультимедиа МарГТУ создана образовательная платформа vAcademia [12], которая включила и дополнила основные концептуальные идеи Second Life. Разработчики определяют 3d-среду vAcademia как уникальный российский продукт, направленный на использование в фокусе дистанционного образования⁵.

¹ Layaar [Электронный ресурс]. – URL: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.layaar&hl=ru>

² Augment [Электронный ресурс]. – URL: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.ar.augment&hl=ru>

³ Anatomy 4D [Электронный ресурс]. – URL: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.daqri.d4DAnatomy>.

⁴ Second Life [Электронный ресурс]. – URL: <http://secondlife.com/>

⁵ VAcademia [Электронный ресурс]. – URL: <http://virtualworld-vacademia.blogspot.ru>

Оценка характеристик vAcademia



В позиционировании российского проекта нами были выделены следующие аспекты:

- интерактивная среда реализует философию «Педагогике социального конструкционизма» (сотрудничество, действия, критическое осмысление и т.д.);
- подходит для организации on-line, off-line-обучения, а также имеет возможность для интеграции в контекст традиционного обучения;
- клиент удобен в инсталляции;
- курсы могут быть классифицированы, что упрощает создание базы данных;
- создание записи занятий в 2d- и 3d-форматах и использование в on-line-занятиях готовых пакетов записей;
- существование возможности интеграции среды с другими образовательными системами свободного доступа (Moodle).

Платформа vAcademia была представлена разработчиком ТГУ в базовой версии и инсталлирована на виртуальном сервере центра обработки данных ТГУ. На базовой версии платформы было проведено исследование целесообразности использования технологии виртуальной реальности во внутрикампусном обучении. vAcademia рассматривалась как дополнительный инструмент электронного обучения к уже используемым Moodle, Adobe Connect и другим облачным сервисам (ментальные карты, ленты времени и др.) [13].

В состав экспериментальной группы исследования вошли студенты и сотрудники 5 факультетов ТГУ: экономического, философского, физико-математического, психологического, факультета журналистики и сотрудники нескольких факультетов. В качестве методов исследования применялись образовательный эксперимент (лекционные занятия и семинары), анкетирование и интервьюирование. После предварительной подготовки преподавателям было предложено провести несколько занятий со студентами в vAcademia, после которых проводилось собеседование и анкетирование всех участников эксперимента. Общее количество участников – 48 студентов (магистранты и бакалавры) и 5 преподавателей.

Студенты охарактеризовали проект vAcademia как инновационную технологию дистанционного образования. Обучающиеся впервые получили опыт использования виртуальной реальности в образовании. Общее впечатление участников эксперимента было эмоционально ярким и позитивным. Но при оценивании платформы по определенным и точным критериям выявилось неоднозначное отношение к vAcademia (таблица).

«Понятность интерфейса» – критерий, получивший максимальное количество положительных оценок (4 балла – 50%). Остальные критерии (удобство интерфейса, качество и реалистичность графики, интерактивность объектов в виртуаль-

ном мире, возможность концентрировать внимание на образовательном контенте и общении, удобство коммуникации с технической точки зрения) получили более низкую оценку. На вопрос о необходимости использования преподавателем vAcademia для обучения студентов 80 % участников опроса дали отрицательный ответ. В качестве аргументов этой позиции были названы:

- взаимодействие в виртуальной реальности преподавателя со студентами является неудобным, живое общение в аудитории или через вебинар (скайп) выглядит более естественным;

- с каждым повторным опытом обучения в vAcademia снижается позитивный эмоциональный фон, вызванный новизной технологии, происходит привыкание, отношение сменяется на нейтральное, а у некоторых студентов наблюдается раздражение и неприятие такого способа коммуникации;

- длительное нахождение в виртуальном пространстве в состоянии движения (перемещения) у некоторых студентов вызывало легкое головокружение и утомление, чего не наблюдалось в режиме 2D-видеокommunikации (ВКС, вебинар, скайп);

- количество и частота событий (факторов), отвлекающих от учебной работы, в среде значительно выше, чем на аудиторных занятиях или вебинаре, что вызвано большей степенью свободы поведения и самовыражения пользователей vAcademia (возможность перемещения по локациям, взаимодействие с интерактивными объектами, разнообразие аватаров, низкая контролируемость поведения студентов со стороны преподавателя);

- подключение к серверу требует установки громоздкого клиента (более 70 мб) и его частого обновления.

В то же время большинство студентов отметили, что с точки зрения психологических аспектов общение в среде является комфортным. Невербальная коммуникация происходит через цифровой образ (аватар), формирует ощущение защищенности и спокойствия, в отличие от реального видео (вебинар, скайп). Также участники эксперимента отметили, что в системе достаточно функционала, и не смогли порекомендовать каких-то конкретных улучшений.

Преподаватели, участвовавшие в эксперименте, сформулировали свое отношение к технологии в процессе интервьюирования. Они выразили неудовлет-

воренность ограниченной возможностью контроля и управления поведением учащихся в виртуальной среде. Инструменты, которые существуют для этого в системе, показали им нерезультативными. У студентов свободы значительно больше, чем у преподавателя возможностей её ограничивать.

Лишь 20 % студентов смогли вспомнить информацию, представленную для запоминания в vAcademia, что позволяет судить о крайне низком проценте остаточных знаний при работе с данной технологией, что, по мнению преподавателей, объясняется высоким уровнем отвлекающих факторов в системе, а неестественная графика через некоторое время формирует эффект отторжения студента от поставленной перед ним учебной задачи. Поэтому использование vAcademia для проведения таких форм занятий, как лекция и семинар (самых распространённых в учебном процессе), кажется низкопродуктивным в отличие от вебинара. Встраивание технологии виртуальной реальности в образовательный процесс представляется преподавателям перспективным только при работе с тренажерами и симуляторами. Для этой работы в среде vAcademia присутствуют технические возможности, но разработка интерактивного контента для этих целей требует значительных ресурсов (специалисты, время, финансирование). Поэтому массовой технология в ближайшее время не может стать до тех пор, пока не будет накоплен достаточный запас готовых бесплатных типовых тренажеров и симуляторов для различных предметных областей.

Подготовка преподавателя к занятию в виртуальной реальности требует значительно большего времени, чем к вебинару. Помимо проектирования новой локации или изучения особенностей типовой локации, преподавателю приходится продумывать альтернативные сценарии развития занятия из-за возможного незапланированного поведения студентов. «Педагогических ситуаций» в виртуальной 3D-среде происходит значительно больше, чем в реальной аудитории или вебинаре. Аватар преподавателя очень часто не ассоциируется студентами с личностью самого преподавателя, что порождает атмосферу излишней неформальности и свободы самовыражения во время занятия.

Таким образом, проведенное пилотное исследование имеет ряд выводов о целесообразности внедрения в электронную информационно-

образовательную среду вуза технологий виртуальной и дополненной реальности на примере представленных в работе устройств и платформ.

Google Glass является достаточно спорной технологией для использования в образовательных практиках. Зарубежный опыт использования Google Glass в образовании не может быть охарактеризован как исключительно положительный. В настоящее время использование Google Glass в обучении студентов в ТГУ не представляется целесообразным из-за высокой стоимости устройства, сложной процедуры покупки, технической несовместимости, отсутствия полезных образовательных приложений и высокой степени трудоемкости разработки собственного программного обеспечения. В будущем у данной технологии, несомненно, есть перспективы влияния на образовательные практики, но для этого устройства должны стать доступными и популярными у пользователей, как это произошло со смартфонами и развитием m-learning.

Альтернативная технология дополненной реальности, реализуемая при помощи мобильных устройств и онлайн-сервисов, является более перспективной для применения в вузе. Главными положительными чертами этих технологий являются более низкий порог вхождения и сравнительно низкие требования к материальным ресурсам университета и учащихся. В ТГУ изучение некоторых представленных в работе инструментов («LayAR» и «Augment») уже предлагается преподавательскому составу в рамках программ повышения квалификации и внедряется в образовательные практики.

Использование виртуальных образовательных сред воспринимается участниками как online-игра. Но если на стратегию и поведение участников в виртуальной игре влияет сама среда, то в vAcademia предполагается самостоятельное взаимодействие между участниками, что зачастую приводит к вытеснению на второй план первоначальных целей обучения. Таким образом, применение vAcademia в образовательном пространстве ТГУ не представляется целесообразным как массовый инструмент не только по причинам вышеперечисленных несоответствий восприятия студентами данной виртуальной среды и ее позиционирования разработчиками, но и исходя из существующей в университете практики электронного обучения, которая включает бо-

лее естественные для коммуникации студентов и преподавателей технологии (Moodle, Adobe Connect, Open Edx) и результативные методики их применения.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Karen Schrier*. Student Postmortem: Reliving the Revolution [Электронный ресурс]. – URL: <http://goo.gl/szMgQh>
2. *Eric Klopfer, Kurt Squire*. Environmental Detectives – the development of an augmented reality platform for environmental simulations // *Educational Technology Research and Development*. – April 2008. – Vol. 56, issue 2. – P. 203–228.
3. *Зильберман Н.Н., Сербин В.А.* Возможности использования приложений дополненной реальности в образовании // *Открытое и дистанционное образование*. – 2014. – № 4(56). – С. 28–33.
4. *Yuen S., Yaoyuneyong G., Johnson E.* Augmented reality: An overview and five directions for AR in education // *Journal of Educational Technology Development and Exchange*. – 2011. – Vol. 4, № 1. – P. 119–140.
5. *Lee K.* Augmented reality in education and training // *TechTrends*. – 2012. – Vol. 56, № 2. – P. 13–21.
6. *Jochen Kuhn, Paul Lukowicz, Michael Hirth, Jens Wepner*. gPhysics – Using Google Glass as Experimental Tool for Wearable Technology Enhanced Learning in Physics. – Vol. 19. – Workshop Proceedings of the 11th International Conference on Intelligent Environments. – Prague, IOS Press, 2015. – P. 212–219.
7. *Hui Min Knight, Parag Ravindra Gajendragadkar, Awais Bokhari*. Wearable technology: using Google Glass as a teaching tool // *BMJ Case Reports*. – 2015.
8. *Dave A. Berque, James T. Newman*. GlassClass: Exploring the Design, Implementation, and Acceptance of Google Glass in the Classroom // *Virtual, Augmented and Mixed Reality: 7th International Conference, VAMR 2015, Held as Part of HCI International, August 2–7, 2015*. – Los Angeles: CA, USA. – P. 243–250.
9. *Angel Suarez, Stefaan Ternier, Marco Kalz and Marcus Specht*. GPIM: Google Glassware for Inquiry-Based Learning // *Open Learning and Teaching in Educational Communities*. – Volume 8719 of the series Lecture Notes in Computer Science. – P. 530–533.
10. *Sapargaliev D.* Wearable Technology in Education: From Handheld to Hands-Free Learning // *Technology in Education. Transforming Educational Practices with Technology: First International Conference, ICTE 2014, Hong Kong, China, July 2–4, 2014*. – Berlin; Heidelberg: Springer-Verlag, 2015. – P. 55–61.
11. *Om Second Life* к vAcademia: будущее дистанционного обучения в виртуальном мире [Электронный ресурс]. – URL: <http://world2.ru/story/1167.html>
12. *Рыженков М.Е., Морозов М.Н., Герасимов А.В.* Генерация и редактирование 3d-контента в виртуальных образовательных средах // *Образовательные технологии и общество*. – 2011. – № 3. – С. 425–438.
13. *Бабанская О.М., Можяева Г.В., Фещенко А.В., Сербин В.А.* Системный подход к организации электронного обучения в классическом университете // *Открытое образование*. – 2015. – № 2 (109). – С. 63–69.

Bakhareva V.A., Zakharova U.S., Serbin V.A., Feshchenko A.V.

National Research Tomsk State University,
Tomsk, Russia

**THE TECHNOLOGY OF VIRTUAL
AND AUGMENTED REALITY IN THE
EDUCATIONAL ENVIRONMENT
OF UNIVERSITY**

Keywords: augmented reality, Google Glass, wearable technology, virtual reality.

The main purpose of our research is to investigate the possibilities of using virtual reality (vAcademia), Google Glass and augmented reality services. The main objectives are to study foreign experience usage in education and to try use this experience at Tomsk State University.

Nowadays experience of Google Glass usage in education quite modest. There could be distinguished three research strategies: development and description of the case for Google Glasses; development and description of the possible scenarios of interaction between teacher and students using Google Glass; description and analysis of existing practices and approaches to the Google Glass usage in education.

We had conducted research of augmented reality in Tomsk State University in two specific ways: as the presentations and workshops for teachers and the classroom for students of the master programs in the course “Culture and imaging technologies” and “Computer technologies in science and education.” Practice of the use of augmented reality is not widely available in the TSU. A common view to the prospectives of augmented reality provided by Google Glass in education among students and faculty was critical or indifferent. Summarizing, we can say that the use of Google Glass in education is difficult for three reasons: teaching staff is not ready to use this technology, as well we had revealed lack of interest in these technologies; benefits given by Google Glass are doubtful and unclear; economic inexpediency.

Google Glass is a rather controversial technology to be used in educational practice. Foreign experience of using Google Glass in education can not be characterized as totally positive. Presentation of Google Glass features at Tomsk State University has shown a lack of interest among teachers and skepticism on the part of the student audience.

Alternative augmented reality technologies that could be implemented with the help of mobile devices and online services are more promising for use in high school. The main positive features of these technologies is a lower barrier to entry and relatively low requirements from the material resources of the University and students.

Students and teachers evaluate the virtual reality system. The degree of satisfaction is the average from the use vAcademia. 80 % of students believe that the system should not be used in learning. At the same time, communication was comfortable and did not cause psychological barriers, because the contact was through digital avatar. The participants of the experiment indicated that the system has sufficient functionality. They could not recommend any specific improvements.

Application vAcademia in educational space TSU does not seem appropriate as a mass tool. Gamification give more negative effect and hamper learning. vAcademia concedes in its capabilities classroom communication Moodle, Adobe Connect, Open Edx, which are used in the TSU.

REFERENCES:

1. *Karen Schrier*. Student Postmortem: Reliving the Revolution [Jelektronnyj resurs]. – URL: <http://goo.gl/szMgQh>
2. *Eric Klopfer, Kurt Squire*. Environmental Detectives – the development of an augmented reality platform for environmental simulations // Educational Technology Research and Development. – April 2008. – Vol. 56, issue 2. – R. 203–228.
3. *Zil'berman N.N., Serbin V.A.* Vozmozhnosti ispol'zovaniya prilozhenij dopolnennoj real'nosti v obrazovanii // Otkrytoe i distancionnoe obrazovanie. – 2014. – № 4(56). – S. 28–33.
4. *Yuen S., Yaoyuneyong G., Johnson E.* Augmented reality: An overview and five directions for AR in education // Journal of Educational Technology Development and Exchange. – 2011. – Vol. 4, № 1. – R. 119–140.
5. *Lee K.* Augmented reality in education and training // TechTrends. – 2012. – Vol. 56, № 2. – R. 13–21.
6. *Jochen Kuhn, Paul Lukowicz, Michael Hirth, Jens Weppner.* gPhysics – Using Google Glass as Experimental Tool for Wearable Technology Enhanced Learning in Physics. – Vol. 19. – Workshop Proceedings of the 11th International Conference on Intelligent Environments. – Prague, IOS Press, 2015. – P. 212–219.
7. *Hui Min Knight, Parag Ravindra Gajendragadkar, Awais Bokhari.* Wearable technology: using Google Glass as a teaching tool // BMJ Case Reports. – 2015.
8. *Dave A. Berque, James T. Newman.* GlassClass: Exploring the Design, Implementation, and Acceptance of Google Glass in the Classroom // Virtual, Augmented and Mixed Reality: 7th International Conference, VAMR 2015, Held as Part of HCI International, August 2–7, 2015. – Los Angeles: CA, USA. – P. 243–250.
9. *Angel Suarez, Stefaan Ternier, Marco Kalz and Marcus Specht.* GPIM: Google Glassware for Inquiry-Based Learning // Open Learning and Teaching in Educational Communities

Volume 8719 of the series Lecture Notes in Computer Science. – P. 530–533.

10. *Sapargaliev D.* Wearable Technology in Education: From Handheld to Hands-Free Learning // Technology in Education. Transforming Educational Practices with Technology: First International Conference, ICTE 2014, Hong Kong, China, July 2–4, 2014. – Berlin; Heidelberg: Springer-Verlag, 2015. – P. 55–61.

11. *Ot Second Life k vAcademia: budushhee distancionnogo obuchenija v virtual'nom mire [Jelektronnyj resurs]*. – URL: <http://world2.ru/story/1167.html>

12. *Ryzhenkov M.E., Morozov M.N., Gerasimov A.V.* Generacija i redaktirovanie 3d-kontenta v virtual'nyh obrazovatel'nyh sredah // *Obrazovatel'nye tehnologii i obshhestvo*. – 2011. – № 3. – S. 425–438.

13. *Babanskaja O.M., Mozhaeva G.V., Feshhenko A.V., Sербin V.A.* Sistemnyj podhod k organizacii jelektronnogo obuchenija v klassicheskom universitete // *Otkrytoe obrazovanie*. – 2015. – № 2 (109). – S. 63–69.