

ДОПОЛНЕННАЯ РЕАЛЬНОСТЬ КАК ФАКТОР ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ БУДУЩИХ ИНЖЕНЕРОВ

AUGMENTED REALITY AS A FACTOR IN INCREASING THE EFFICIENCY OF TRAINING FUTURE ENGINEERS

Современный этап информатизации характеризуется активным использованием средств информационно-коммуникационных технологий во всех сферах человеческой жизнедеятельности. Профессиональная подготовка будущих инженеров не является исключением. Интенсификация профессиональной подготовки на базе использования технологии дополненной реальности позволяет наиболее эффективно приблизить студента к выполнению инженерных задач. В качестве технического обеспечения могут выступать смартфон, планшет, очки виртуальной реальности, например, HTC VIVE Pro KIT; Epson Moverio BT-300. Среди программных систем дополненной реальности можно выделить World Brush; AR MeasureKit.

Ключевые слова: дополненная реальность, профессиональная подготовка, будущие инженеры, информационно-коммуникационная технология, программная система.

Сьогоднішній етап інформатизації характеризується активним використанням засобів інформаційно-комунікаційних технологій у всіх сферах людської життєдіяльності. Професійна підготовка майбутніх інженерів не є винятком. Інтенсифікація професійної підготовки на базі використання технології доповненої реальності дозволяє найефек-

тивніше наблизити студента до виконання інженерних завдань. Технічним забезпеченням можуть виступати смартфон, планшет, окуляри віртуальної реальності, наприклад, HTC VIVE Pro KIT; Epson Moverio BT-300. Серед програмних систем доповненої реальності можна виділити World Brush; AR MeasureKit.

Ключові слова: доповнена реальність, професійна підготовка, майбутні інженери, інформаційно-комунікаційна технологія, програмна система.

Key words: augmented reality, training, future engineers, information and communication technology, software system.

УДК 378.091.2:004.9

Зелинская С.А.,

канд. пед. наук,
докторант

Криворожского государственного педагогического университета

Сучасний етап інформатизації характеризується активним використанням засобів інформаційно-комунікаційних технологій в усіх сферах людської життєдіяльності. Професійна підготовка майбутніх інженерів не є винятком. Інтенсифікація професійної підготовки на базі використання технології доповненої реальності дозволяє найефек-

Постановка проблемы в общем виде. Актуальность выполнения работы заключается в том, что одним из перспективных направлений в сфере современных ИТ-разработок является технология дополненной реальности, представляющая новый способ получения доступа к различного рода данным. Влияние на общество технологии дополненной реальности может превзойти эффект от появления глобальной сети Internet, которая позволила сделать информацию более контекстнозависимой, то есть определяемой окружающими условиями. Когда информация находится в открытом доступе, становится важным не ее наличие как таковое, а получение необходимых данных, связанных с конкретным объектом, в некоторый момент времени.

Использование технологии дополненной реальности позволяет предоставлять информацию на базе окружающих условий определенного пользователя, например, в зависимости от географического места, доступных для анализа визуальных образов. Несмотря на возрастающую популярность технологии дополненной реальности, ее практическое использование пока ещё распространено недостаточно широко.

Сложный и динамичный характер современной инженерной деятельности, предполагающей использование новейших информационно-коммуникационных технологий, образцов технических достижений и характеризующейся высоким уровнем ответственности, обуславливает объективную потребность в совершенствовании системы технического образования, ее нацеленности на формирование готовности к непрерывной и самообразовательной деятельности, навыков делового общения, умений действовать и принимать ответственные решения в нестандартных и неопределенных ситуациях, готовности к эффективному поведению в конкурентной среде.

В связи с этим особую значимость приобретает интеграция технологии дополненной реальности в процесс профессиональной подготовки будущих инженеров и последующую инженерную деятельность.

Анализ последних исследований и публикаций. Технологии дополненной реальности стремительно внедряются во все сферы человеческой жизнедеятельности и являются предметом исследования научного сообщества. История,

особенности и перспективы технологии дополненной реальности были рассмотрены в работах С.И. Пустова, Б.С. Яковлева. Анализ возможностей применения технологии дополненной реальности в современных условиях был проведен Н.В. Григорьевой, К.В. Дрокиной. Новые подходы к совершенствованию профессиональной подготовки будущего инженера были изучены в работах О.А. Заплатиной, С.Л. Лесниковой. Автором С.А. Зелинской были изучены возможности использования технологии дополненной реальности в информационно-образовательной среде ВУЗа. В тоже время, теоретические и практические аспекты использования технологии дополненной реальности еще полностью не изучены и требуют дальнейшего рассмотрения и систематизации.

Целью работы является изучение технологии дополненной реальности как фактора повышения эффективности профессиональной подготовки будущих инженеров.

Поставленная цель работы может быть раскрыта посредством решения следующих задач:

- изучить понятие «дополненная реальность»;
- проанализировать состояние использования технологии дополненной реальности;
- выполнить анализ специфики профессиональной подготовки будущих инженеров;
- определить место технологии дополненной реальности в процессе профессиональной подготовки будущих инженеров.

Изложение основного материала. Дополненная реальность (Augmented reality, AR) представляет собой технологию наложения различного рода информации на реальные объекты в режиме реального времени. Именно взаимодействие специализированных средств вычислительной техники с реальным миром отличает дополненную реальность от виртуальной.

Дополненная реальность имеет большой потенциал сделать отношения людей с информацией более эргономичными, позволяя решить широкий спектр практических задач. Полученные данные доставляются пользователям программной системы в нужном контексте для конкретных ситуаций [6].

Таким образом, технологии дополненной реальности позволяют поднять взаимодействие человека с информацией и окружающим миром на принципиально новый уровень и предоставить пользователю программной системы новые возможности, которые не могут обеспечить другие технологии.

Среди отдельных компонентов технологии дополненной реальности можно выделить следующие перспективные направления для разработки: средства отображения информации и интуитивного управления, контентные базы дан-

ных, способные эффективно работать с операционными системами различных устройств, а также создание краудсорсинговых платформ, позволяющих создавать контент дополненной реальности непосредственно конечным пользователем программной системы.

Выделенные направления разработки в области технологии дополненной реальности наделяют пользователя программной системы уникальными преимуществами. Так, в результате проведенного исследования группой авторов (Н.В. Григорьева, К.В. Дрокина) было установлено, что практическое использование технологии дополненной реальности предоставляет следующие преимущества, как:

- интерактивное взаимодействие пользователя программной системы с окружающими объектами на интуитивном уровне;
- предоставление оперативной информации в реальном времени;
- уникальный способ демонстрации объектов;
- возможность легко управлять объектами посредством использования интерфейса программной системы, например, можно менять масштаб объекта, цвет элементов, их расположение и организовывать взаимодействие между ними;
- возможность примерять виртуальные объекты к реальному окружению пользователя программной системы;
- печать любым тиражом изображения-метки и отправка его по e-mail, размещение программной системы на web-сайтах [1].

Такие преимущества обработки информации формируют новые подходы к решению, казалось бы, решенных задач. Наделяя пользователя новыми функциональными возможностями, технологии дополненной реальности выводят его на качественно новый уровень обработки информации, позволяя выполнять сложные работы быстрее и качественнее. В большей степени распространение технологии дополненной реальности обеспечивается удобным интерфейсом.

На фоне преимуществ использования технологии дополненной реальности необходимо упомянуть о технологиях, которые позволяют обеспечить возможности приложений дополненной реальности, например, организация клиент-серверного взаимодействия.

Группа авторов (С.Н. Калашников, А.А. Кочкин, С.Ю. Красноперов) считают, что, как и любой другой пользовательский интерфейс, дополненная реальность не может существовать без наличия соответствующих источников данных и специализированных механизмов манипуляции ими. То есть, в процессе реализации технологии дополненной реальности предполагается использование клиент-серверного взаимодействия. Для этих целей имеет смысл использовать комплексные

платформи дополненной реальности: клиент-серверные системы, где клиентское прикладное программное приложение использует реализацию пользовательского интерфейса дополненной реальности, а серверный программный продукт предоставляет клиентскому приложению данные для отображения в пользовательском интерфейсе программной системы дополненной реальности. Возможны реализации сложных структур, когда за данными для дополненной реальности клиентское приложение обращается к различным серверам [3]. Такой подход можно считать наиболее оправданным при разработке высоконагруженных многопользовательских систем с критичным временем отклика.

Использование технологии клиент – сервер позволяет программным системам дополненной реальности предоставлять широкий спектр функциональных возможностей. В то же время, большинство современных приложений работает на базе использования технологии клиент – сервер, которая обеспечивает высокую производительность и удобство работы с программными системами.

Заслуживает внимание исследование группы авторов (А.А. Кравцов, В.И. Лойко), изучающих вопросы совершенствования пользовательского интерфейса визуализации трехмерных объектов при помощи технологии дополненной реальности. Технология дополненной реальности может быть применена для совершенствования пользовательского интерфейса при решении широкого круга прикладных задач, в числе которых можно выделить:

- навигацию – внутри определенного помещения и на открытой местности;
- визуальные указания (ремонт, сборку, технологическую операцию, прицеливание и другое);
- контекстное получение оперативной информации (показания по известному прибору, устройству, единице техники, участку местности);
- визуализацию трёхмерного объекта (мебели, прибора, здания) [4].

При этом способы практической реализации дополненной реальности могут достаточно сильно отличаться в зависимости от типа и особенностей поставленной задачи. Так, например, можно отметить практическое применение различных видов трекинга, отображение двухмерного или трёхмерного контента, использование различного аппаратного обеспечения, разной логики организации трёхмерного пространства в программном обеспечении, подготовленное или неподготовленное помещение, наличие заранее подготовленных трёхмерных моделей объектов окружающей обстановки в процессе профессиональной подготовки будущих инженеров.

Профессиональная подготовка реализуется через совокупность специальных знаний, уме-

ний и навыков, позволяющих выполнять работу в определенной области деятельности. Профессиональная подготовка имеет целью ускоренное приобретение обучающимся навыков, необходимых для выполнения определенной работы, группы работ. Использование современных информационно-коммуникационных технологий в профессиональной подготовке позволяет повысить эффективность подготовки и вывести ее на качественно новый уровень. Одной из таких технологий является технология дополненной реальности.

Авторы (О.А. Заплата, С.Л. Лесникова) в процессе изучения новых подходов к совершенствованию профессиональной подготовки будущего инженера отмечают, что на современном этапе развития высшего технического образования в понятие «качество подготовки специалиста» включается совокупность его наиболее устойчивых свойств, обуславливающих пригодность к будущей профессиональной деятельности: знания и умения в профессиональной сфере, практическая подготовленность будущего специалиста [5].

Однако установлено, что успешность обучения и подготовки студентов к будущей профессиональной деятельности в определенной степени зависит от уровня их всесторонней подготовленности, в т. ч. и готовности к практическому использованию средств современных информационно-коммуникационных технологий, в частности технологии дополненной реальности. Недостаточный уровень практической подготовки, развития важных профессиональных качеств будущих инженеров может негативно влиять на выполнение комплекса профессиональных видов работ, препятствовать профессиональной адаптации к условиям производственной деятельности.

В условиях качественного преобразования всех сторон жизни современного общества возрастает значимость конкурентоспособного и информационно грамотного специалиста, что сопровождается повышением требований к его практической подготовке, уровню профессионализма, а это связано с наличием у студента соответствующих знаний, умений и навыков работы с современными информационно-коммуникационными технологиями, причем уже можно говорить о необходимости владения технологиями дополненной реальности.

Анализируя область профессиональной деятельности будущего инженера в области горного дела, можно отметить, что его профессиональная деятельность включает в себя инженерное обеспечение деятельности в недрах Земли в процессе проведения эксплуатационной разведки, добычи и переработки твердых полезных ископаемых, строительства и эксплуатации подземных объектов различного назначения.

Горные инженеры по специализации «Открытые горные работы»:

- осуществляют руководство строительством объектов открытых горных работ;
- проектируют комплексное освоение полезных ископаемых, извлекаемых из недр Земли;
- моделируют условия строительства, реконструкции и эксплуатации карьеров;
- составляют проекты строительства и реконструкции карьеров и разрезов.

Таким образом, сопоставляя компетенции будущего инженера и возможности технологии дополненной реальности, можно рекомендовать внедрение решений технологии дополненной реальности в процесс профессиональной подготовки будущих инженеров.

В контексте совершенствования профессиональной подготовки будущих инженеров интересна работа в области изучения классификации и перспективных направлений использования технологии дополненной реальности группы авторов (С.И. Пустов, Б.С. Яковлев). Использование технологии дополненной реальности в процессе профессиональной подготовки будущих инженеров по реализуемой функциональной ценности можно разделить на такие направления, как: визуальный поиск; распознавание; человек 2.0; экран-зеркало; визуализация продукции под конкретные задачи [7]. Дадим общую характеристику перечисленным направлениям.

Визуальный поиск. Предполагает подсказки навигационного характера по запросу пользователя программной системы. В данном случае используется расширенный вариант запросов, связанный с многокритериальным поиском конкретного объекта с запрашиваемыми характеристиками, людей, ситуаций, осуществлением технического руководства горными и взрывными работами и т. п.

Распознавание. Данная реализация дополненной реальности предполагает предоставление контекстной оперативной информации об объекте или человеке в поле зрения пользователя программной системы. Примером подобного приложения может быть распознавание партнера по работе и получение дополнительной информации о нем из открытых источников (его профессиональный опыт, компетенции, сфера интересов и т. п.).

Человек 2.0. Данный тип программных систем дополненной реальности предполагает предоставление пошаговых инструкций для реализации конкретной задачи, например, подбора метода решения производственной задачи, алгоритма выполнения и контроля расходных материалов, количества и последовательности операций. Другим примером могут быть подсказки для ремонта оборудования с указанием необходимых инструментов, точек их приложения и последовательно-

сти действий для монтажа или демонтажа агрегатов.

Экран-зеркало, линза. Данный тип программных систем дополненной реальности предоставляет возможности наложения виртуальных объектов на изображение окружения реального мира для лучшего представления о пространственных характеристиках виртуального объекта. Примером подобной реализации может быть получение изображения производственного помещения с расставленным оборудованием, которое будет необходимо для выполнения технологических операций. Таким образом, пользователь может увидеть выбираемое оборудование в условиях его будущего местоположения и определить его позицию без траты на это физических сил.

Визуализация продукции под контекстные задачи. Данный алгоритм подходит для промышленных предприятий при решении инженерных или конструкторских задач. Например, программная система дополненной реальности может показать работу оборудования в конкретных производственных условиях или позволяет получить представление о том, как именно будет выполняться цепочка операций в реальных условиях производства.

Перечисленные направления использования технологии дополненной реальности в профессиональной подготовке будущих инженеров можно реализовать при помощи использования соответствующих алгоритмов и технологических решений дополненной реальности. В предыдущих работах автора (С.А. Зелинской) уже был исследован специализированный инструментарий технологии дополненной реальности [2]. Так, были изучены библиотеки для создания прикладных программных приложений дополненной реальности: Vuforia; ARToolKit; Kudan. Дадим краткую характеристику перечисленных библиотек.

Vuforia является платформой дополненной реальности и предоставляет необходимый инструментарий разработчику программных систем дополненной реальности (Software Development Kit – SDK) для мобильных устройств от компании Qualcomm. Vuforia использует технологии компьютерного зрения, а также технологии простых объёмных реальных объектов и возможности отслеживания плоских изображений в реальном времени.

ARToolKit представляет собой библиотеку отслеживания с открытым исходным кодом для создания мощных программных систем дополненной реальности, которые накладывают виртуальные образы на реальные объекты реального мира. ARToolKit используется для отслеживания точек обзора и взаимодействия виртуальных объектов.

Kudan рассчитан на высокую производительность, обеспечивает эффективные вычисления,

а также позволяет получить точные и надежные результаты. Поддерживает большое количество аппаратных датчиков: от монокулярных и стереокамер до камер визуально-инерциальной глубины.

Описанные библиотеки позволяют в полной мере реализовать необходимый функционал программной системы дополненной реальности в рамках профессиональной подготовки будущих инженеров. В тоже время программная система дополненной реальности является частью некоторого технологического решения, в которое входит программное и техническое обеспечение. В качестве технического обеспечения может выступать смартфон, планшет, очки виртуальной реальности.

В процессе выполнения профессиональных задач на базе использования технологии дополненной реальности можно использовать специализированные программные системы и очки виртуальной реальности с возможностью работы с программными системами дополненной реальности. На рынке представлено достаточно большое количество устройств виртуальной реальности, например: HTC VIVE Pro KIT; Epson Moverio BT-300. Среди программных систем дополненной реальности, которые могут быть использованы для реализации задач в процессе профессиональной подготовки будущих инженеров, можно выделить такие программные системы дополненной реальности: World Brush; AR MeasureKit. Рассмотрим основные возможности перечисленных технических и программных средств технологии дополненной реальности.

VIVE Pro предлагает высокий уровень погружения в виртуальную среду: реалистичное точное отслеживание, ультраяркие цвета и реалистичный окружающий звук позволяют создать необходимое информационное пространство для решения поставленных задач, что обеспечивается наличием высококачественного экрана среди представленных на рынке VR устройств.

Очки Epson Moverio BT-300 обеспечивают лучший способ погрузиться в мир дополненной реальности. Благодаря использованию уникальных дисплеев Si-OLED они обеспечивают высокое качество изображения, производительность и комфорт. За счет реализации контрастности 100 000 : 1 и использования инновационных дисплеев Si-OLED незадействованная часть экрана может быть полностью прозрачной, и пользователь может выполнять необходимые профессиональные задачи, в то время как цифровой контент гармонично накладывается на объекты реального мира.

В связке с очками виртуальной реальности VIVE Pro, Moverio BT-300 можно использовать программные системы виртуальной реальности World Brush, AR MeasureKit. Такая связка позво-

лит обеспечить студента необходимыми функциональными возможностями в процессе его профессиональной подготовки.

World Brush представляет собой программную систему, которая позволяет делать пометки на реальных поверхностях, будь то стены производственных помещений, агрегаты или оборудование. Это могут быть метки установки оборудования, подключения или порядок демонтажа. Все сделанные пометки в World Brush сразу будут доступны другим пользователям, которым будет достаточно запустить программную систему и навести камеру или посмотреть через очки виртуальной реальности на нужное место.

Следующая программная система AR MeasureKit включает большой набор измерительных приборов дополненной реальности. Посредством использования программной системы AR MeasureKit можно выполнить измерение длины, траектории, расстояния до точки, угла между объектами, объема помещения. Данная программная система работает очень точно и в большинстве случаев способна заменить профессиональные инструменты.

Описанные программные системы дополненной реальности World Brush, AR MeasureKit включают широкий спектр функциональных возможностей, которыми можно воспользоваться в процессе профессиональной подготовки будущих инженеров.

Выводы. Таким образом, в процессе выполнения данной работы было установлено, что технология дополненной реальности представляет собой технологию наложения различного рода информации на реальные объекты в режиме реального времени. В качестве технического обеспечения могут выступать смартфон, планшет, очки виртуальной реальности, например, HTC VIVE Pro KIT; Epson Moverio BT-300. Среди программных систем дополненной реальности можно выделить World Brush; AR MeasureKit. Использование технологии дополненной реальности в профессиональной подготовке будущих инженеров позволяет повысить качество подготовки студентов и быстрее адаптировать их к выполнению будущей профессиональной деятельности.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:

1. Дрокина К.В., Григорьева Н.В. Анализ возможностей применения технологии дополненной реальности в современных условиях. Инновационная наука. 2016. № 2–1 (14). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-vozmozhnostey-primeneniya-tehnologii-dopolnennoy-realnosti-v-sovremennyh-usloviyah>.
2. Зелінська С.О. Можливості використання технологій доповненої реальності в інформаційно-освітньому середовищі ВНЗ. Науковий вісник Мукачівського державного університету. Серія «Педагогіката психологія». 2018. Вип. 1 (7). С. 97–100.

3. Кочкин А.А., Калашников С.Н., Красноперов С.Ю. Сценарий взаимодействия в программных образовательных ресурсах с интерфейсом дополненной реальности. Интернет-журнал «Науковедение». 2016. № 5 (36). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/stsenariy-vzaimodeystviya-v-programmnyh-obrazovatelnyh-resursah-s-interfeysom-dopolnennoy-realnosti>.

4. Кравцов А.А., Лойко В.И. Совершенствование пользовательского интерфейса визуализации трехмерных объектов при помощи технологии дополненной реальности. Научный журнал КубГАУ – Scientific Journal of KubSAU. 2014. № 100. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sovershenstvovanie-polzovatelskogo-interfeysa-vizualizatsii-trehmernyh-obektov-pri-pomoschi-tehnologii-dopolnennoy-realnosti>.

5. Лесникова С.Л., Заплата О.А. Новые подходы к совершенствованию профессиональной

подготовки будущего инженера. Вестник КузГТУ. 2006. № 4. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/novye-podhody-k-sovershenstvovaniyu-professionalnoy-podgotovki-buduschego-inzhenera>.

6. Яковлев Б.С., Пустов С.И. История, особенности и перспективы технологии дополненной реальности. Известия ТулГУ. Технические науки. 2013. № 3. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/istoriya-osobennosti-i-perspektivy-tehnologii-dopolnennoy-realnosti>.

7. Яковлев Б.С., Пустов С.И. Классификация и перспективные направления использования технологии дополненной реальности. Известия ТулГУ. Технические науки. 2013. № 3. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/klassifikatsiya-i-perspektivnye-napravleniya-ispolzovaniya-tehnologii-dopolnennoy-realnosti>.