

*Витюнин Максим Александрович, кандидат химических наук, доцент,  
Уральский государственный педагогический университет,  
wta32189@bk.ru, г. Екатеринбург, Россия;*

*Чикова Ольга Анатольевна, доктор физико-математических наук, доцент,  
Уральский государственный педагогический университет,  
chik63@mail.ru, г. Екатеринбург, Россия;*

*Максимова Людмила Александровна, кандидат педагогических наук, доцент,  
Уральский государственный педагогический университет,  
maximova70@mail.ru, г. Екатеринбург, Россия*

## **ТЕХНОЛОГИЯ ДОПОЛНЕННОЙ РЕАЛЬНОСТИ В ПРЕПОДАВАНИИ ШКОЛЬНЫХ ДИСЦИПЛИН**

**УДК 372.8:371.315**

**Аннотация.** Проведен дидактический анализ технологии дополненной реальности. Под «дополненной реальностью» авторы понимают компьютерную технологию, позволяющую ученику увидеть реальный мир с наложенными на него виртуальными объектами, что создает эффект их присутствия в едином пространстве. Дидактические возможности технологии дополненной реальности рассматриваются в контексте развития мышления школьников. Анализируется применение технологии дополненной реальности как способа реализации принципа наглядности в обучении школьников технологии.

**Ключевые слова:** *дополненная реальность, информационно-коммуникационные технологии, трехмерное моделирование, КОМПАС-3D, учебные дисциплины, общеобразовательные учебные заведения.*

## **AUGMENTED REALITY TECHNOLOGY FOR TEACHING SCHOOLCHILDREN**

**Abstract:** The didactic analysis of augmented reality technology is carried out. By \$augmented reality\$ the authors understand computer technology that allows the student to see the real world with virtual objects superimposed on it, which creates the effect of their presence in a single space. Didactic possibilities of augmented reality technology are considered in the context of the development of students thinking. The

article analyzes the use of augmented reality technology as a way to implement the principle of visibility in teaching technology to schoolchildren.

**Keywords:** *augmented reality, education, information and communication technologies, three-dimensional modeling, KOMPAS-3D.*

## Введение

Современное развитие информационных технологий предопределило создание систем виртуальной и расширенной реальности. Первая погружает пользователя в виртуальную среду, которая генерируется компьютером в интерактивном режиме, вторая «искусственно» изменяет окружающий мир с помощью виртуальных объектов. В образовательных системах под «дополненной реальностью» понимают компьютерную технологию, позволяющую ученику увидеть реальный мир с наложенными на него виртуальными объектами, что создает эффект их присутствия в едином пространстве.

В настоящее время приложения виртуальной реальности и дополненной реальности используются для обучения в самых разных областях, таких как торговля, военное дело, развлечения, образование и здравоохранение [1; 2]. Известнейшие бренды, такие как Nokia, Hewlett-Packard, General Motors, BMW, Boeing уже внедрили системы, базирующиеся на технологиях расширенной реальности каждый в своей области. С 1998 года под эгидой IEEE проводятся ежегодные международные конференции по расширенной реальности – International Symposium on Mixed and Augmented Reality (ISMAR). Применение дополненной реальности (AR) создает уникальные образовательные условия.

Однако до сих пор не хватает обзорных исследований, в которых основное внимание уделяется изучению таких факторов, как: использование, преимущества, ограничения, эффективность, проблемы и особенности дополненной реальности в образовательных учреждениях. Все исследователи подчеркивают роль учителя в проведении занятий с применением AR. Во-первых, учителя выбирают и подготавливают соответствующий и высококачественный контент для AR-приложений. Затем они направляют и контролируют своих учеников во время этих занятий. Повышение уровня вовлеченности, продвижение самообучения,

обеспечение мультисенсорного обучения, развитие пространственного мышления, уверенности и удовольствия, продвижение технологий, ориентированных на ученика, сочетание виртуальных и реальных объектов в реальной обстановке и снижение когнитивной нагрузки – вот некоторые из педагогических обсуждаемых преимуществ технологии AR. В любом случае технологии AR предоставляют эффективный инструмент для улучшения условий обучения и развития памяти школьников, поскольку они обеспечивают их погружение в мультимодальную среду, обогащенную многими сенсорными особенностями [3]. Развиваются теории AR-обучения, включающие в себя ментальные модели, пространственное познание, дидактику и социальное конструктивистское обучение [4]. Показано, что смешанное обучение при использовании технологий AR имеет преимущества перед традиционным обучением и электронным обучением [5].

Известна также практика использования технологии AR для обучения в области науки, техники, инженерии и математики (STEM), в частности, исследовано влияние AR-технологии на развитие понятийного аппарата учащихся, эффективность обучения; показано, что AR-приложения должны включать метакогнитивные возможности и экспериментальную поддержку учебной деятельности, основанной на запросах обучаемых [6]. Разработан метод постепенного погружения (GIM) для активизации творческой деятельности учащихся с использованием интерактивных устройств с функцией дополненной реальности для STEAM-обучения [7]. Показано, что образовательные AR-технологии обогащают визуальное и контекстуальное обучение, улучшая содержательность информации настолько, что до 80 % из нее удерживается в кратковременной памяти по сравнению с 25 % при восприятии на слух (традиционные уроки и лекции) или чтении текста [8]. Это связано с тем, что человеческий мозг предназначен для обработки образов, а не текста.

В образовании эффективность технологии AR основаны на нескольких факторах: наглядность, визуализация, познавательный интерес, основанный на вовлечении и фокусировке внимания и безопасность. Способы применения AR в образовании нашли свое отражение в методологии MARE (Mobile Augmented

Reality Education) [9]. AR как средство обучения соответствует требованиям ФГОС среднего (полного) общего образования [10].

### **Материалы и методы**

Авторы рассматривают AR как дидактическое средство, т. к. AR дает материал в форме впечатлений и наблюдений, на который опираются косвенное познание, мыслительная деятельность, а также разного вида учебно-практическая деятельность учащихся. AR в процессе обучения выполняет несколько функций: познавательную; формирующую; дидактическую; мотивационную; информационную; оптимизационную. AR реализует принцип наглядности в обучении. Применение технологии AR в преподавании школьных дисциплин должно вести к очередной ступени развития школьника, стимулировать переход от конкретно-образного и наглядно-действенного мышления к абстрактному, словесно-логическому [11]. Использование AR позволяет широко применять графику, видео анимацию и мультипликацию в интерактивном режиме и тем самым расширяет рамки применения принципа наглядности. Это позволяет доходчивее передавать информацию обучаемому, увеличивает объем информации, сообщаемой на учебном занятии, облегчает ее понимание, способствует развитию интуиции, образного мышления. С помощью AR технологий обучения могут быть визуализированы невидимые объекты и явления, частицы, звук, абстрактные теоретические понятия, т. е. создан дидактический образ – модель, которой всегда присущи три функции: изоморфно-отражательная, чувственно-визуальная, интегративно-абстрактная [2].

### **Результаты**

Результатом применения AR как дидактического средства будет являться проект создания учебника по технологии с дополненной реальностью с использованием моделирования трехмерных объектов в среде КОМПАС-3D.

План выполнения проекта:

1. *Настройка рабочей среды.* Для разработки приложения дополненной реальности для учебника по технологии был взят unity 2018.3.6f1. Для использования технологии компьютерного зрения и отслеживания плоских изображений

и простых объемных объектов в реальном времени с помощью мобильных устройств была использована платформа Vuforia.

2. *Добавление объектов дополненной реальности.* Это необходимо для того, что бы изображение из учебника заменилось другим изображением или 3d моделью.

3. *Дополненная реальность на страницах учебника по технологии.*

### **Обсуждение и заключение**

Таким образом, в этом проекте анализируется применение технологии дополненной реальности как способа реализации принципа наглядности в обучении школьников технологии на примере проекта по созданию «живого» учебника. Мобильные устройства (смартфоны, планшетные компьютеры) рассматриваются в качестве платформы для дополненной реальности, т. е. как устройства отображения. Реализуются современные методы наложения графики на реальную сцену. Применяется маркерный принцип построения дополненной реальности. Используются библиотеки дополненной реальности ARToolKit и ARTag, платформа Vuforia. Построение 3D-моделей осуществляется с помощью программного средства КОМПАС-3D [12].

### **Библиографический список**

1. Elkoubaiti, H. Key elements of educational augmented and virtual reality applications / H. Elkoubaiti, R. Mrabet / 2nd International conference on Europe Middle East and North Africa Information Systems and Technologies to support Learning, EMENA-ISTL 2018; Morocco; 25-27 October 2018; 220149 // Smart Innovation, Systems and Technologies. 2019. Vol. 111. P. 100–105.

2. Cipresso, P. The past, present, and future of virtual and augmented reality research: A network and cluster analysis of the literature / P. Cipresso, I.A.C. Giglioli, M.A. Raya, G. Riva // Frontiers in Psychology. 2018. Vol. 9. 2086.

3. Papanastasiou, G. Virtual and augmented reality effects on K-12, higher and tertiary education students' twenty-first century skills / G. Papanastasiou, A. Drigas, C. Skianis, M. Lytras, E. Papanastasiou // Virtual Reality. 2018.

4. Cheng, K.-H. Affordances of Augmented Reality in Science Learning: Suggestions for Future Research / K.-H. Cheng, C.-C. Tsai // *Journal of Science Education and Technology*. 2013. Vol. 22. No. 4. P. 449–462.

5. Makarova, I. Blended learning technologies in the automotive industry specialists' training / I. Makarova, K. Shubenkova, A. Pashkevich // *Proceedings-32nd IEEE International Conference on Advanced Information Networking and Applications Workshops, WAINA 2018*. Vol. 2018-January, 20 July 2018, 8418090, P. 319–324. 32nd IEEE International Conference on Advanced Information Networking and Applications Workshops, WAINA 2018; Krakow; Poland; 16–18 May 2018.

6. Kuznetsov, S. Screenprinting and TEI: Supporting engagement with STEAM through DIY fabrication of smart materials / S. Kuznetsov, P. Fernando, E. Ritter, C. Barrett, J. Weiler, M. Rohr // *TEI 2018 – Proceedings of the 12th International Conference on Tangible, Embedded, and Embodied Interaction*. Vol. 2018, P 211–220. 12th International Conference on Tangible, Embedded, and Embodied Interaction, TEI 2018; Stockholm; Sweden; 18–21 March 2018; 135364.

7. Sanabria, J. C. Enhancing 21st century skills with AR: Using the gradual immersion method to develop collaborative creativity / J. C. Sanabria, J. Aramburo-Lizarraga // *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*. 2017. Vol. 13. No. 2. P. 487–501.

8. Аверьянов, В. В. Книги с дополненной реальностью как эффективный образовательный инструмент / В. В. Аверьянов, Д. И. Троицкий // *Виртуальная и дополненная реальность-2016: состояние и перспективы / Сборник научно-методических материалов, тезисов и статей конференции*. Под общей редакцией д.т.н., проф. Д. И. Попова. – М.: Изд-во ГПБОУ МГОК, 2016. – 386 с. – С. 7–11.

9. Egui Zhul. Design of Mobile Augmented Reality in Health Care Education: A Theory-Driven Framework / Egui Zhul, Anneliese Lilienthall, Lauren Aquino Shluzas, Italo Masiello, Nabil Zary // *JMIR Medical Education*. 2015. Vol. 1. No. 2. P. 72–90.

10. Жукова, Т. Н. Роль визуализации в школьном образовании // *Санкт-Петербургский образовательный вестник*. 2016. №1. С. 63–71.

11. Вепринцева, Ю. А. Применение наглядных средств обучения на уроках технологии / Ю. А. Вепринцева, Т. А. Горшкова // Научно-методический электронный журнал «Концепт». – 2016. – Т. 11. – С. 2516–2520.

12. Исаев, А. Н. Применение комплекса программного обеспечения КОМПАС-3D при разработке дидактического обеспечения технических дисциплин / А. Н. Исаев, Е. А. Страдина // Ярославский педагогический вестник. 2014. № 3. Том II (Психолого-педагогические науки). С. 149–152.