

Новиков М.Ю.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ ДОПОЛНЕННОЙ РЕАЛЬНОСТИ ПРИ ОБУЧЕНИИ ИНФОРМАТИКЕ В ШКОЛЕ

Аннотация

Статья посвящена рассмотрению вопросов использования технологий дополненной реальности в контексте использования системы методов мобильного обучения. Рассматриваются вопросы применения дополненной реальности в школьном курсе информатики с целью повышения наглядности, расширения, поддержки актуальности и диверсификации обучающего контента. Обсуждается применение сервиса создания элементов дополненной реальности HP Reveal. Описана деятельность учителя при подготовке учебного контента с помощью технологии дополненной реальности. Приводятся примеры взаимодействия обучающихся с метками, которые являются ссылками на подготовленные учебные материалы. Делается заключение о целесообразности использования технологий дополненной реальности при обучении школьников информатике.

Ключевые слова: дополненная реальность, методы обучения, мобильное обучение, мобильные устройства, информатика, ИКТ, информационно-коммуникационные технологии, методика преподавания информатики, методика информатики в школе, школьники.

Novikov M. Yu.

THE USE OF AUGMENTED REALITY TECHNOLOGIES IN TEACHING COMPUTER SCIENCE IN SCHOOL

Abstract

The article deals with the use of augmented reality technologies in the context of the use of mobile learning methods. The questions of application of augmented reality in the school computer science course in order to improve the visibility, expansion, supporting the relevance and diversification of educational content are considered. The use of the service for creating elements of augmented reality HP Reveal are discussed. The activity of the teacher in the preparation of educational content using augmented reality technology is described. Examples of interaction of students with marks, which are links to the prepared training materials, are given. The conclusion about expediency of use of technologies of the augmented reality at teaching school students computer science is made.

Keywords: augmented reality, methods of teaching, mobile learning, m-learning, mobile devices, computer science, informatics, information technologies, information and communication technologies, methods of teaching computer science, methods of computer science in school, schoolchildren.

ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ

В современную эпоху информационных технологий одними из главных компетенций успешного человека являются умения по работе с информацией. Важно не только находить актуальные данные, но и уметь быстро ориентироваться в информационных потоках: анализировать, сравнивать, обобщать, прогнозировать, применять, выделять главное, определять достоверность информации. Успешность человека в информационно обществе определяется его умениями в части применения современных технических средств и технологий при работе с информацией. Реализация в России таких проектов, как

«Цифровая школа», подтверждает необходимость формирования у школьников практических навыков в цифровом мире, обучение анализу данных, элементам программирования, цифровым технологиям в различных сферах деятельности человека. За последние годы среди основных тенденций развития техники и технологий можно выделить следующие:

- переход от использования стационарных компьютеров к мобильным устройствам (смартфонам, планшетам и т.п.);
- широкое распространение мобильного Интернета;
- появление доступных «умных» устройств и гаджетов, развитие Интернета вещей;
- совершенствование алгоритмов распознавания голоса и графических образов;
- развитие технологий виртуальной и дополненной реальности.

Каждая вышеперечисленная тенденция развития технологий характеризуется стремительным развитием и внедрением в различные сферы деятельности человека. Для свободной ориентации в информационном обществе, современный человек должен обладать необходимыми знаниями и умениями, связанными с каждой из технологий. Таким образом, роль изучения информатики в школе занимает особое место: с ее помощью обучающиеся знакомятся с современным информационно-коммуникационными технологиями (далее ИКТ).

Необходимость изучения новых ИКТ также обусловлена требованиями ФГОС к результатам освоения обучающимися основной образовательной программы среднего общего образования, среди которых, в частности [12]:

метапредметные результаты

- готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, владение навыками получения необходимой информации из словарей разных типов, умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;
- умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности;

предметные результаты

- сформированность представлений о роли информатики и ИКТ в современном обществе, понимание основ правовых аспектов использования компьютерных программ и работы в Интернете;
- сформированность представлений о влиянии информационных технологий на жизнь человека в обществе; понимание социального, экономического, политического, культурного, юридического, природного, эргономического, медицинского и физиологического контекстов информационных технологий;
- владение компьютерными средствами представления и анализа данных.

Однако, исходя из анализа содержания УМК по информатике различных авторских коллективов, можно сделать следующие выводы:

- рассмотрение мобильных и облачных технологий в рамках школьного курса рассматривается эпизодически;
- практических работ, связанных с использованием мобильных устройств учащихся, не предусмотрено;
- изучение тем алгоритмизации и программирования основано на использовании локальных компьютеров в качестве целевой платформы;
- наблюдается ориентация на развитие у обучающихся навыков работы с программными продуктами, установленными на локальных компьютерах;
- отсутствуют сведения о технологиях дополненной реальности.

При этом следует отметить, что в целом содержание каждого УМК полностью перекрывает содержание, представленное в примерной основной образовательной программе среднего общего образования, а ограничения по недельным часам не позволяют расширить содержание без ущерба для существующих разделов и тем.

Таким образом, возникает противоречие, которое проявляется в разрыве между текущим развитием ИКТ, содержанием УМК по информатике и недостаточным количеством учебных часов для включения нового учебного материала в курс дисциплины.

Для разрешения данного противоречия, нами было предложено использовать систему методов мобильного обучения, применение которой позволяет обучающимся опосредованно изучить современные мобильные и облачные технологии за счет их использования в учебных целях [3, 5]. В наших предыдущих работах рассматривались вопросы использования мобильных и облачных технологий в проектной деятельности школьников [6, 9], при работе с подкастами [8], интерактивным видео [7] и системами аудиторного опроса [4]. В описанной системе методов обучения информатике на основе мобильных технологий [10] каждый метод использует в своей технологической основе то или иное ИКТ-средство, а их связь обеспечивается единой «облачной» средой дисциплины. В данной статье рассматривается вопрос применения учителем технологий дополненной реальности, что позволит без ущерба для содержания УМК познакомить обучающихся с данной современной технологией.

Следует отличать дополненную реальность от виртуальной реальности. Под термином «виртуальная реальность» (Virtual Reality, VR) понимается окружение, полностью созданное компьютером. Человек погружается в нее с помощью специальных технических средств (VR-шлемов) и не видит объекты реального мира. В свою очередь термин «дополненная реальность» (Augmented Reality, AR) связан с дополнением реального мира искусственными, цифровыми объектами. Нередко выделяют так называемую «смешанную реальность» (Mixed Reality, MR), в которой цифровое дополнение привязано к определенным объектам. Однако в рассматриваемых далее публикациях большинство авторов не противопоставляют и не разделяют термины дополненной и смешанной реальности.

В данном исследовании технологии дополненной реальности рассматриваются нами с позиции решения следующих дидактических задач:

- расширение форм представления учебного контента;
- актуализация учебного контента;
- развитие навыков работы учащихся с программными продуктами.

Проблема данного исследования включает в себя два основных аспекта:

1. Организационно-методический – отсутствие методик применения сервисов дополненной реальности в обучении информатике в школе.

2. Технологический – выбор сервисов и средств создания дополненной реальности с точки зрения целесообразности и эффективности применения в учебном процессе.

ТЕХНОЛОГИИ ДОПОЛНЕННОЙ РЕАЛЬНОСТИ В ОБУЧЕНИИ

Опыт использования дополненной реальности при обучении различным дисциплинам в школе и высших учебных заведений в отечественной научно-педагогической литературе встречается редко. В свою очередь ряд зарубежных публикаций посвящен использованию приложений дополненной реальности для смартфонов и планшетов при изучении компьютерных наук [28], биологии [23; 24], астрономии [19; 26], физики [13; 17], математики [14] и других предметных областей [20; 27].

Рассматривая возможности технологии дополненной реальности как инструмента обучения, исследователи отмечают, что он «дает учащимся возможность увидеть окружающий мир по-новому и заняться реальными проблемами в том контексте, с которым они уже связаны» [21, с. 86]. Несмотря на развитие технологий и технических возможностей смартфонов, использование приложений дополненной реальности в обучении затруднительно по нескольким причинам [15]:

- когнитивная перегрузка учащихся;
- система школьного обучения слабо совместима с технологией дополненной реальности; сложна система оценивания достижений обучающихся;
- эффективность применения приложений дополненной реальности сильно зависит от навыков учителя [25];
- технические проблемы [16].

В перечисленных выше работах использовались различные программные реализации технологии дополненной реальности, в каждой из которых проявлялись различные проблемы, не позволяющие до настоящего времени говорить об эффективности применения дополненной реальности в учебном процессе. Достаточно простой альтернативой специализированным программам является использование QR-кодов, в которых зашифрована дополнительная информация, подготовленная педагогом, что позволяет [1; 2]:

- усилить мотивацию обучающихся к самостоятельной учебно-познавательной деятельности;
- внедрить в учебный процесс дополнительные (электронные) методические образовательные ресурсы;
- использовать при обучении новые виды заданий, активизирующие

щих учебную деятельность школьников и студентов.

Несмотря на положительные стороны QR-кодов, их применение в обучении сопряжено, как правило, с необходимостью распространения среди обучающихся в печатной форме. Таким образом, требуется время не только на подготовку учебного контента, его шифрование в QR-коды, но и на их распространение среди обучающихся.

В данной работе предлагается использовать сервис создания элементов дополненной реальности на основе любых объектов реального мира, что не требует подготовки и распространения QR-кодов или других меток. В качестве используемого программного средства для создания элементов дополненной реальности нами использовался сервис HP Reveal [18].

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ ДОПОЛНЕННОЙ РЕАЛЬНОСТИ В ШКОЛЬНОМ КУРСЕ ИНФОРМАТИКИ

Деятельность учителя при подготовке и использовании элементов дополненной реальности в учебном процессе состоит из нескольких этапов.

1. Учитель выбирает, какой объект будет являться меткой. Удачной меткой может стать устаревшая иллюстрация или практическая работа, которая описана в учебнике. В этом случае дополненная реальность заменит устаревший контент его актуальной версией. Например, в учебнике Н. Д. Угриновича «Информатика и ИКТ» базовый уровень (2009), 10 класс [11], содержится практическая работа «Настройка браузера», скриншоты и описание которой не соответствует современным версиям браузеров. Меткой выбрана первая иллюстрация, которая заменяется на актуальный видеотрегмент с описанием процесса настройки современных браузеров (см. рис. 1).

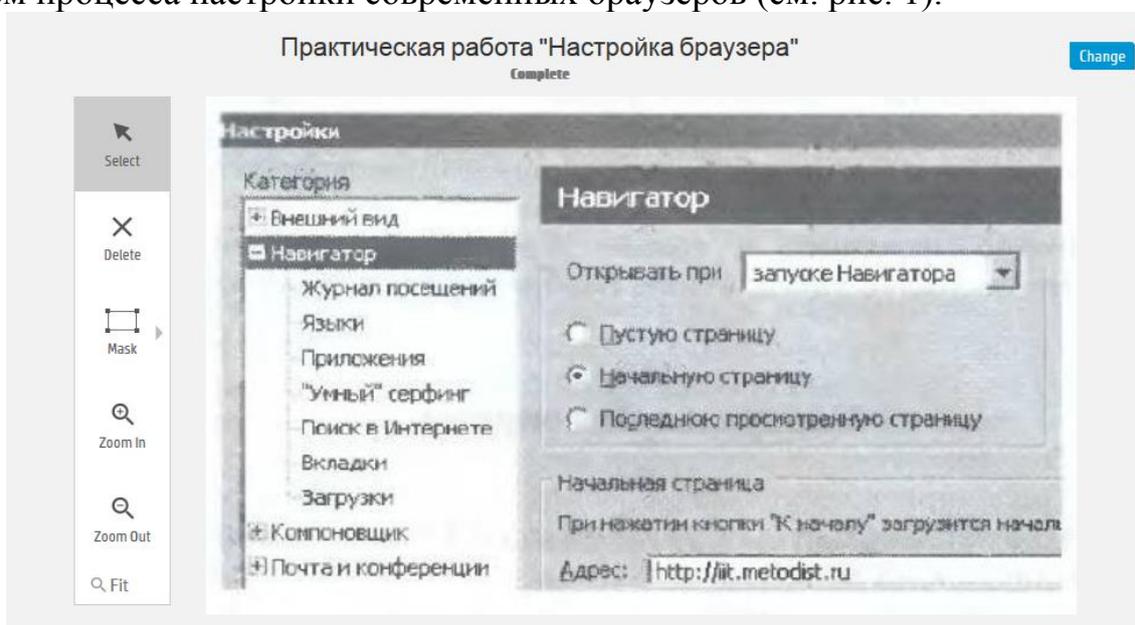


Рис. 1. Выбор метки (устаревшая иллюстрация практической работы)

2. Учитель создает слой дополнительной реальности. В качестве такого слоя может использоваться изображение (или их серия), видеотрегмент, текст или ссылка на внешний ресурс. На рис. 2 слоем дополненной реальности

сти выбрано изображение, при нажатии на которое осуществляется переход на внешний ресурс.

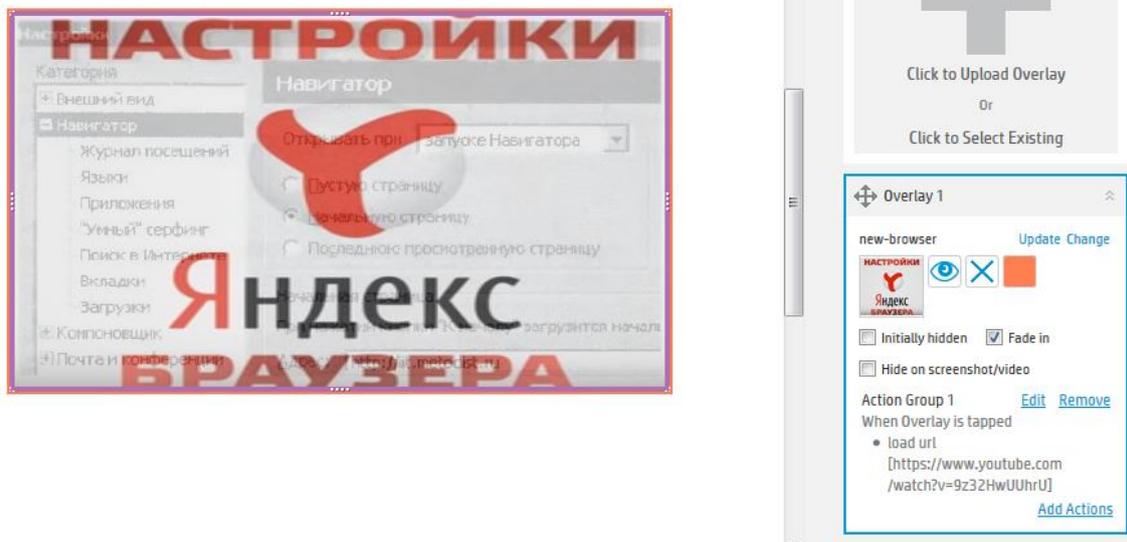


Рис. 2. Выбор слоя дополненной реальности (изображение-ссылка)

3. Учитель сохраняет элемент дополненной реальности с меткой и публикует в своем «канале».

Для работы с подготовленным контентом, обучающиеся:

- устанавливают приложение HP Reveal;
- подключаются к «каналу» учителя;
- сканируют метки, работают с дополненной реальностью.

Рассмотрим вопросы применения дополненной реальности исходя из дидактических задач, которые были сформулированы выше.

Задача расширения форм представления учебного контента решается путем включения в дополненную реальность учебного контента различного вида: текст, изображения, видео, аудио, 3D-модели и другие объекты, в том числе ссылки на электронные образовательные ресурсы.

Задача актуализации учебного контента является крайне важной для дисциплины «Информатика и ИКТ»: учитывая скорость развития программного обеспечения и технологий, практические работы, предусмотренные УМК, не успевают за обновлениями и выходом новых версий ПО. По нашему мнению, снабжать учебники QR-кодами со ссылками на актуальный учебный контент нецелесообразно, так как требует усилий по распространению QR-кодов обучающихся. В свою очередь применение дополненной реальности с привязкой к иллюстрациям учебника позволит актуализировать учебный контент и не потребует тиражирования меток, так как учебник есть у каждого учащегося.

Задача развития навыков работы учащихся с программными продуктами является одной из основных в школьном курсе информатики. Пользуясь приложением HP Reveal, обучающиеся не только получают доступ к дополнительному учебному контенту в привлекательной форме, но и опосредовано

знакомятся с технологиями дополненной реальности. Привлечение учащихся к созданию собственных элементов дополненной реальности позволит им проявить свои творческие способности. Так, например, при выполнении заданий в формате скринкастов [8], обучающиеся могут создавать метки в своих тетрадях, с помощью которых всегда можно получить доступ к скринкасту.

ОРГАНИЗАЦИЯ АПРОБАЦИИ И ЕЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Анализ эффективности применения технологий дополненной реальности при обучении дисциплине «Информатика и ИКТ» (базовый уровень) проводился на основе апробации среди учащихся 8 и 10-11 классов средней общеобразовательной школы в 2017-2018 уч. году (76 человек).

На этапе подготовки к использованию сервиса для получения объектов дополненной реальности был подготовлен соответствующий учебный контент и выбраны метки из объектов реального мира. Начало работы с технологией дополненной реальности сопровождалось проведением краткого инструктажа для обучающихся по использованию приложения HP Reveal и подключению к «каналу» учителя. В силу имеющегося у обучающихся опыта работы с мобильными устройствами, они достаточно быстро сориентировались в интерфейсе программы и приступили к ее использованию в учебных целях. Вместо понимания личных смартфонов обучающихся как лишних и отвлекающих объектов, мешающих на уроке, персональные гаджеты стали удобным и увлекательным инструментом получения доступа к учебному контенту. Следует отметить игровую составляющую применения дополненной реальности и повышение мотивации за счет того, что:

- учащимся заранее не известно, что именно скрывается за меткой (появляется естественный интерес выяснить виртуальное содержание);
- учащиеся используют смартфоны в незнакомой для них обстановке;
- процесс получения доступа к учебному контенту сопряжен с извлечением цифровой информации из объектов реального мира (с активной деятельностью, а не пассивным восприятием).

Следует отметить также, что технологии дополненной реальности позволили повысить активность обучающихся в части самостоятельного изучения учебного контента. Например, при изучении темы «Устройство компьютера» в 8 классе, учащимся было предложено использовать дополненную реальность на комплектующий ПК. Например, при наведении смартфона на материнскую плату компьютера в области установки процессора, обучающиеся получали изображение с центральным процессором, которое включало в себя ссылку на видеоинструкцию по его установке. При наведении на различные комплектующие, учащиеся получали дополнительную информацию об устройствах и их назначении, сравнивали и классифицировали их, обменивались мнением при работе в группах.

Благодаря использованию технологий дополненной реальности удалось разнообразить и актуализировать учебный материал, представленный в УМК. Вместо черно-белых статичных изображений учебника, элементы дополненной реальности позволили диверсифицировать учебный контент по типу.

Например, в силу того, что большая часть представленных практических работ утратило свою актуальность по причине отрыва от современных версий программных продуктов, нами были подготовлены альтернативные практические работы, которые появлялись у учащихся при наведении смартфона на метки в учебнике.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основе проведенного исследования можно сделать вывод о целесообразности использованию современных сервисов генерации объектов дополненной реальности при обучении информатике. С педагогической точки зрения применение дополненной реальности является оправданной, так как позволяет решить ряд дидактических задач, повышает мотивацию обучающихся, способствует развитию навыков работы с современными технологиями, расширяет формы представления учебного контента.

С точки зрения затрат ресурсов учителя, подготовка элементов дополненной реальности не требует от педагога затрат значительного времени. А единожды проведенный инструктаж по работе с программой дополненной реальности среди обучающихся позволяет использовать метки многократно в течении последующего обучения. Кроме этого, управление метками учитель может осуществлять в любом месте и в любое время без необходимости информирования учащихся об изменениях. Экономическая целесообразность объясняется тем, что используемые сервисы бесплатны, а для начала работы с ними достаточно имеющихся смартфонов у обучающихся.

Таким образом, на основании опыта применения технологий дополненной реальности можно рекомендовать их использование при обучении дисциплине «Информатика и ИКТ» в школе.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Бурлуцкая Н. А. QR-коды как средство повышения мотивации обучения // Наука и перспективы. 2016. № 1. С. 31-36.
2. Литус К. Д., Напалков С. В. QR-коды в образовании школьников. URL: <http://www.scienceforum.ru/2015/pdf/12731.pdf>. (дата обращения: 01.04.2018).
3. Новиков М. Ю. Возможности применения мобильных технологий в школьном курсе информатики // Педагогическое образование в России. 2017. № 6. С. 98-105.
4. Новиков М. Ю. Использование систем опроса и тестирования на основе мобильных технологий // Актуальные направления гуманитарных и социально-экономических исследований: сб. ст. по матер. междунар. науч.-практ. конф. 30 марта 2018 г. М.: Изд-во «АПНИ», 2018. Ч. 2. С. 109-111.
5. Новиков М. Ю. Методы обучения информатике на основе мобильных технологий // Педагогическое образование в России. 2017. № 11. С. 48-59.
6. Новиков М. Ю. Организация проектной деятельности учащихся с помощью мобильных технологий // Universum: Психология и образование: электрон. научн. журн. 2017. № 12 (42). URL: <http://7universum.com/ru/psy/archive/item/5335> (дата обращения: 22.01.2018).

7. Новиков М. Ю. Применение интерактивного видео в системе методов мобильного обучения на уроках информатики // Экспериментальные и теоретические исследования в современной науке: сб. ст. по матер. X междунар. науч.-практ. конф. № 1 (10). – Новосибирск: СибАК, 2018.

8. Новиков М. Ю. Применение технологии скринкастинга на уроках информатики // Инновации в современной науке: материалы науч.-практ. конф. Прага, Чехия: Изд-во НИЦ «Мир науки», 2017. С. 431-436.

9. Новиков М. Ю. Разработка мобильных приложений в рамках проектной деятельности школьников // Современная психология и педагогика: проблемы и решения: сб. ст. по матер. V междунар. науч.-практ. конф. № 5 (4). Новосибирск: СибАК, 2017. С. 29-33.

10. Новиков М. Ю. Система методов обучения информатике на основе мобильных технологий // Бизнес. Образование. Право. 2018. № 1 (42). С. 283-288.

11. Угринович Н. Д. Информатика. 10 класс. Базовый уровень: учебник. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2016. 288 с.: ил.

12. Федеральный государственный образовательный стандарт среднего (полного) общего образования от 17 мая 2012 г. № 413 // Министерство образования и науки Российской Федерации. URL: <https://xn--80abucjiibhv9a.xn--p1ai/%D0%B4%D0%BE%D0%BA%D1%83%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D1%82%D1%8B/938> (дата обращения: 21.04.2018).

13. Buesing M., Cook M., Augmented Reality Comes to Physics // Physics Teacher. 2013. Vol. 51. № 4. P. 226-227.

14. Chang G., Morreale P., Medicherla P. Applications of augmented reality systems in education // D. Gibson & B. Dodge (Eds.). Proceedings of Society for Information Technology & Teacher Education International Conference 2010, 1380-1385. Chesapeake, VA: AACE. 2010.

15. Dunleavy M., Dede C. Augmented Reality Teaching and Learning // Handbook of Research on Educational Communications and Technology. Springer New York, 2013. P. 735-745.

16. Dunleavy M., Dede C., Mitchell R. Affordances and limitations of immersive participatory augmented reality simulations for teaching and learning // Journal of Science Education and Technology. 2009. № 18 (1). P. 7-22.

17. Enyedy N, Danish J, Delacruz G, Kumar M. Learning physics through play in an augmented reality environment // J Comput Support Collab Learn. 2012. № 7 (3). P. 347-378. Doi: 10.1007/s11412-012-9150-3.

18. HP Reveal: A new Extended Reality Platform from HP. URL: <https://www.hpreveal.com/> (дата обращения: 23.03.2018).

19. Jung-Chuan Yen, Chih-Hsiao Tsai, Min Wu. Augmented reality in the higher education: Students' science concept learning and academic achievement in astronomy // Procedia – Social and Behavioral Sciences. 2013. № 103. P. 165-173.

20. Kerawalla L., Luckin R., Seljeflot S., Woolard A. Making it real: Exploring the potential of augmented reality for teaching primary school science // Virtual Reality. 2006. № 10 (3-4). P. 163-174.

21. Klopfer E., Sheldon J. Augmenting your own reality: Student authoring of

science-based augmented reality games // *New Directions for Youth Development*. 2010. № 128 (Winter). P. 85-94.

22. Klopfer E., Squire K. Environmental Detectives – the development of an augmented reality platform for environmental simulations // *Educational Technology Research and Development*. 2008. № 56 (2). P. 203-228.

23. Lee K. *Augmented Reality in Education and Training* / University of Northern Colorado & KOSHA. URL: <https://quality4digitalllearning.org/wp-content/uploads/2016/03/Augmented-Reality-in-Education-and-Training.pdf> (дата обращения 01.03.2017).

24. Marzouk D., Attia G., Abdelbaki N. *Biology Learning using Augmented Reality and Gaming Techniques*. URL: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.681.4910&rep=rep1&type=pdf> (дата обращения: 01.03.2017).

25. O’Shea P., Mitchell R., Johnston C., Dede C. Lessons learned about designing augmented realities. *International Journal of Gaming and Computer-Mediated Simulations*. 2009. № 1 (1). P. 1-15.

26. Stephanie Fleck, Gilles Simon. *An Augmented Reality Environment for Astronomy Learning in Elementary Grades: An Exploratory Study*. France, 2013.

27. Shelton B. E., Hedley N. R. Using augmented reality for teaching Earth-Sun relationships to undergraduate geography students. *The First IEEE International Augmented Reality Toolkit Workshop*. Damstadt, Germany, 2002.

28. Utku Kose, Durmus Koc, Suleyman Anil Yucesoy. *An Augmented Reality based Mobile Software to Support Learning Experiences in Computer Science Courses* // *Procedia Computer Science*. 2013. Vol. 25. P. 370-374.