

К. С. Батырова^{1✉}

Использование технологии дополненной реальности в высшей школе

¹ Сибирский государственный университет геосистем и технологий,
г. Новосибирск, Российская Федерация
e-mail: karshiya2011@mail.ru

Аннотация. Статья посвящена технологии дополненной реальности (ДР), рассматриваются способы создания мобильных приложений дополненной реальности, доступная библиотека шаблонов программной среды разработки Unity. Результатом проведенного исследования стало создание прототипов и дизайна приложения дополненной реальности для использования на занятиях по дисциплинам картографической направленности. Описаны исходные данные, которые могут быть интегрированы в качестве элементов дополненной реальности. Изложены преимущества и недостатки использования технологии дополненной реальности для преподавателей, приведены примеры объектов, которые можно визуализировать.

Ключевые слова: технология дополненной реальности, веб-сервисы, среда разработки дополненной реальности, мобильное устройство

K. S. Batyrova^{1✉}

Using augmented reality in higher education

¹ Siberian State University of Geosystems and Technologies, Novosibirsk, Russian Federation
e-mail: karshiya2011@mail.ru

Annotation. The article is devoted to augmented reality (AR), discusses ways to create augmented reality mobile applications, and the available library of templates for the Unity software development environment. The result of the research was the creation of prototypes and design of an augmented reality application were created for use in classes in cartographic disciplines. The initial data that can be integrated as elements of augmented reality are described. The advantages and disadvantages of using augmented reality for teachers are outlined, examples of objects that can be visualized are given.

Keywords: augmented reality technology, web services, augmented reality development environment, mobile device

Введение

По оценкам авторов [1–5] в предстоящем десятилетии образование столкнется с проблемой эволюции методов обучения. В классических подходах и стратегиях обучения возникнут проблемы адаптации к цифровому обществу. Традиционная модель преподавания, в которой преподаватель читает лекцию, а студенты, в свою очередь, должны выучить наизусть и сдать экзамен, а затем забыть, становится неэффективной и недейственной. В настоящее время важнейшим навыком является не запоминание, а умение быстро найти нужную информацию, проанализировать и применить ее на практике.

В современном мире в большинстве развитых стран применяются активные педагогические методы обучения в рамках стратегии преподавания и обучения, основанные на новых методах и методологиях: инновации, способы творческого

обучения, онлайн-обучение и т.д. [6]. Данные стратегии улучшают навыки решения современных задач, а также способствуют передаче знаний увлекательным способом, вызывают интерес у студентов и предоставляют новый иммерсивный опыт, в том числе межличностный. Эмоциональная вовлеченность студентов играет большую роль, так как молодые люди усваивают материал легче, когда они заинтересованы в данном предмете и понимают его дальнейшую применимость [7, 8]. Таким образом, акцент следует делать на активизации методов, используемых на занятиях. Одним из способов реализации этой концепции является внедрение в учебную программу многочисленных инструментов образовательных технологий, в частности дополненной реальности (EdTech) [7, 9].

Использование информационных и коммуникационных технологий улучшает отношение учащихся к обучению [10], поскольку оно мотивирует учащихся и развивает несколько навыков у отдельных учащихся и групп [11]. Все больше школ и университетов включают в свои программы предоставление контента с использованием технологий. Обычно такой подход используется в форме комбинированного обучения, включающего в себя видеоматериалы, приложения, веб-сайты, образовательные игры и курсы массового онлайн обучения (например, Coursera) [12]. Наиболее популярными инструментами являются компьютерное моделирование, онлайн-викторины и экзамены, записанные видеолекции, видеоконференции и вебинары. Однако мобильные приложения по-прежнему редко используются в образовании и в основном повторяют функциональные возможности других платформ [13].

Цифровая революция побудила специалистов в сфере образования применять современные технологии, которые изначально не были созданы для использования в сфере образования.

Дополненная реальность (ДР) – одна из самых перспективных и быстро развивающихся технологий. Она предоставляет интерактивный опыт, который обогащает реальный мир цифровыми технологиями. Возможности использования этой технологии многочисленны, например, она может обеспечить новый и увлекательный метод получения знаний и информации в процессе преподавания или обучения. Опросы и отчеты показывают, что большинство учащихся лучше восприняли занятия с поддержкой дополненной реальности и пришли к выводу, что дополненная реальность является более запоминающейся средой, чем лабораторные работы [14, 15].

Наибольшее распространение технология дополненной реальности получила в виде мобильного приложения, она не требует дорогостоящего оборудования. По данным исследовательского центра Row, 73 % подростков имеют доступ к смартфону. Таким образом, дополненная реальность доступна для использования большинством целевой группы [16]. Технология ДР имеет большой потенциал для использования с печатными материалами, например, с готовыми к дополненной реальности иллюстрациями в учебнике, которые оживают на телефоне пользователя и позволяют взаимодействовать и проводить углубленный анализ. Возможность перехода от 2D-неинтерактивных образовательных иллюстраций к 3D-интерактивным делает образование более доступным и увлекательным. Приложения

дополненной реальности обычно применяются для привлечения внимания учащихся [17] и объяснения абстрактных и сложных концепций [18].

В статье рассматриваются методологии, облегчающие создание приложения дополненной реальности (ДР-приложения) картографической направленности.

Способы создания приложения дополненной реальности для дисциплин картографической направленности

Исследования показывают, что использование дополненной реальности в процессе обучения доказало свою эффективность в повышении мотивации учащихся. Недавно было сложно представить размер книг, содержащих только 3D-иллюстрации. Возможность дополнять объекты реального мира виртуальными объектами, сосуществующими в одном пространстве, благодаря сочетанию виртуальных объектов с реальным миром сделала это возможным. Добавление недостающей информации с помощью виртуальных объектов к реальным сценам, взаимодействие с 2D и 3D виртуальными объектами в реальном мире и наложение невидимых явлений улучшило академические достижения и понимание контента, что способствует улучшению запоминания [19].

В настоящее время преподавателю высшей школы для создания контента дополненной реальности потребуется ознакомиться со способами и методологией создания элементов ДР. Методология создания четко связана со способом определения объекта (точки) привязки. В данном исследовании рассмотрен пример создания прототипа приложения дополненной реальности, ориентированного на использование в рамках дисциплин картографической направленности.

В статье рассматриваются способы создания дополненной реальности на основе маркерной технологии. Существует несколько способов создания приложения дополненной реальности:

- веб-сервисы по созданию дополненной реальности (Arvizor и др.);
- посредством программной среды разработки (Unity, Unreal Engine).

Веб-сервисы по созданию дополненной реальности выполняют роль конструктора, который позволяет загрузить свои изображения (маркеры) и контент для дальнейшего воспроизведения в мобильном приложении Arvizor [20]. Способ удобен для преподавателей высшей школы, не имеющих навыков программирования и работы в программной среде разработки (рис. 1).

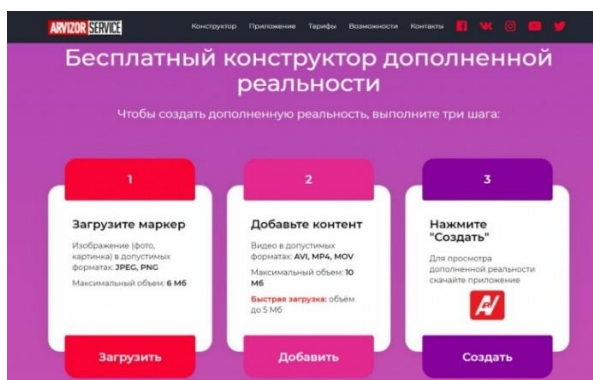


Рис. 1. Веб-страница конструктора дополненной реальности Arvizor

Программные среды разработки потребуют время для изучения функционала, гармоничной интеграции маркера и подготовленного контента, создания установочного файла для устройств на базе ОС Android, а также тестирования мобильного приложения. Естественно, данный способ дает больше возможностей для генерирования контента, его визуализации с помощью разных эффектов, создание и импорт трехмерных объектов. Пример визуализации элементов дополненной реальности в мобильном приложении (рис. 2).

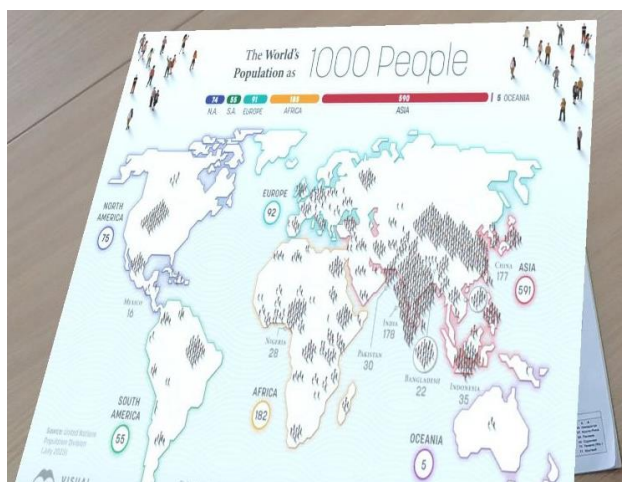


Рис. 2. Воспроизведение контента в мобильном приложении дополненной реальности

Значительным преимуществом данного способа становится создание интерактивного пользовательского меню приложения: добавление кнопок для выбора назначения карты (рис. 3), сообщений для пользователя и переключение отображаемого контента, снимок или запись экрана (рис. 4).

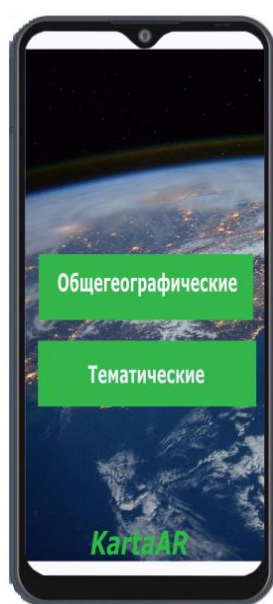


Рис. 3. Дизайн главного меню мобильного приложения ДР



Рис. 4. Дизайн кнопок меню мобильного приложения

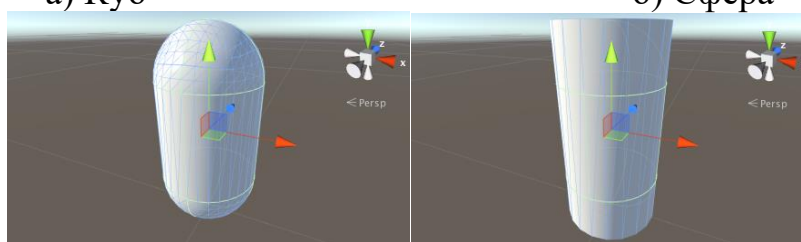
Встроенный набор шаблонов для создания элементов дополненной реальности

Программная среда разработки Unity [21] работает с трехмерными моделями (3D-моделями) любой формы, создаваемыми в приложениях для моделирования. Однако, существует ряд шаблонных моделей, создаваемых прямо в Unity: Куб (Cube), Сфера (Sphere), Капсула (Capsule), Цилиндр (Cylinder), Плоскость (Plane) и Квад (Quad). Эти объекты часто применяются стандартно (плоскость обычно используется в качестве поверхности рельефа). Любой из шаблонов может быть добавлен в сцену с помощью соответствующего пункта в меню (рис. 5).



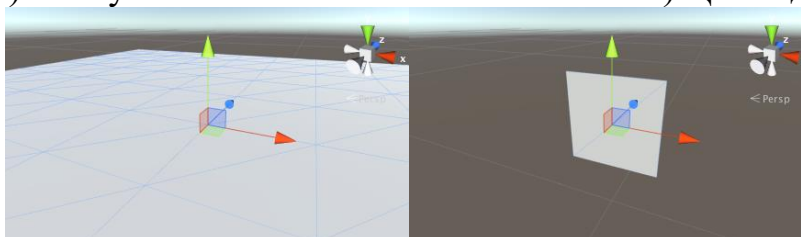
а) Куб

б) Сфера



в) Капсула

г) Цилиндр



д) Плоскость

е) Квад

Рис. 5. Стандартные шаблоны библиотеки ПО Unity

В данной работе элементы дополненной реальности создавались с использованием стандартной библиотеки шаблонов, с добавлением в качестве текстуры тематической карты и матрицы высот SRTM (рис. 6).



Рис. 6. Прототип мобильного приложения с визуализацией матрицы высот SRTM

Ниже перечислены некоторые преимущества дополненной реальности в образовании [64].

1. Доступные учебные материалы – в любое время и в любом месте: дополненная реальность может заменить бумажные учебники, физические модели, баннеры и справочники и т.д. Она предоставляет удобные и менее дорогостоящие учебные материалы. Именно по этой причине образование становится гораздо более доступным.

2. Не требуется специального оборудования: многие технологии требуют дорогостоящего оборудования, например, виртуальная реальность (VR). Но в случае с дополненной реальностью нет необходимости в дорогостоящем оборудовании. Технологии дополненной реальности мгновенно доступны и могут быть ориентированы на большое количество пользователей.

3. Более высокая вовлеченность и интерес учащихся: интерактивный и геймифицированный характер дополненной реальности производит на учащихся убедительное и позитивное впечатление. Это помогает обучающемуся оставаться на занятии, делает учебу приятной и несложной.

4. Улучшенные возможности совместной работы: дополненная реальность помогает проводить коллективные и интерактивные занятия, на которых все учащиеся могут принимать участие в процессе обучения на равных и в одно и то же время. Это также помогает развивать такие навыки, как командная работа.

5. Более быстрый и эффективный процесс обучения: дополненная реальность помогает учащимся получать высокие оценки с помощью формирования мысленных визуальных образов, полной концентрации на мультимедийных материалах и виртуальном объекте. Таким образом, вместо чтения кодов и различных текстов на любые темы учащиеся могут легко просматривать изображение с индивидуальной визуализацией в реальности.

6. Практическое обучение: еще одним преимуществом, которое можно получить с использованием дополненной реальности, помимо преподавания и обучения, является профессиональная подготовка. Например, идеальное воспроизведение условий на приусадебном участке, либо руководство по практическому овладению знаниями, необходимыми для определенной карьеры.

7. Безопасное и эффективное обучение на рабочем месте: при работе в опасных условиях, например, при проведении операции на сердце в операционной или работе на космическом шаттле, не создавая никакой опасности и исключая возможность нанести финансовый ущерб, если возникает ошибка.

8. Универсально применимо к любому уровню образования и профессиональной подготовки: работа с дополненной реальностью не имеет ограничений. Технологию дополненной реальности можно использовать для игр в детском саду или с целью обучения стажера на рабочем месте.

9. Отсутствие необходимой подготовки: только преподаватели, обладающие нестандартным видением, а также учреждения и университеты, обладающие видением, позволяющим искать новые технологии и методы, готовы применять ее в системе образования, в то время как некоторым преподавателям трудно внедрить дополненную реальность в свою практику из-за недостатка знаний и навыков.

10. Зависимость от аппаратного обеспечения: зависит от некоторых аппаратных средств и учебной аудитории. Большинство телефонов, принадлежащих учащимся, несовместимы с приложением дополненной реальности.

11. Проблемы переносимости контента: приложение, которое будет создано, должно запускаться на всех типах оборудования, устройств и платформ. Тем не менее, невозможно создать приложение, которое генерирует одинаковые результаты на всех видах оборудования и устройств [22, 23].

Заключение

Использование технологии дополненной реальности в высшей школе позволит сформировать у студентов наглядное представление об объектах или явлениях, рассматриваемых на занятиях по соответствующим дисциплинам. В рамках картографии внедрение элементов дополненной реальности позволит своевременно обновлять карты и атласы, добавлять необходимые пояснения, условные обозначения, трехмерные модели, интерактивность картографической продукции, а также добавлять данные дистанционного зондирования Земли.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Kamińska, D.; Zwoliński, G.; Wiak, S.; Petkovska, L.; Cvetkovski, G.; Di Barba, P.; Mognaschi, M.E.; Haamer, R.E.; Anbarjafari, G. Virtual Reality-Based Training: Case Study in Mechatronics. *Technology, Knowledge and Learning* 2020, pp. 1–17.
2. Kamińska, D.; Sapiński, T.; Wiak, S.; Tikk, T.; Haamer, R.E.; Avots, E.; Helmi, A.; Ozcinar, C.; Anbarjafari, G. Virtual Reality and Its Applications in Education: Survey. *Information* 2019, 10, 318.
3. Cvetkovski, G.; Petkovska, L.; Di Barba, P.; Mognaschi, M.E.; Kamińska, D.; Firychnowacka, A.; Wiak, S.; Digalovski, M.; Celeska, M.; Rezaei, N.; et al. ViMeLa Project: An innovative concept for teaching mechatronics using virtual reality. *Przegląd Elektrotechniczny* 2019, 95.

4. Kamińska, D.; Sapiński, T.; Aitken, N.; Della Rocca, A.; Barańska, M.; Wietsma, R. Virtual reality as a new trend in mechanical and electrical engineering education. *Open Physics* 2017, 15, 936–941.
5. Tikk, T.; Haamer, R.E.; Kamińska, D.; Firyeh-Nowacka, A. An interactive educational environment for the mechatronics lab in virtual reality. *New Perspectives on Virtual and Augmented Reality: Finding New Ways to Teach in a Transformed Learning Environment* 2020.
6. Pereira, E.T.; Vilas-Boas, M.; Rebelo, C.F. University curricula and employability: The stakeholders' views for a future agenda. *Industry and Higher Education* 2020, 34, 321–329.
7. Weller, M. Twenty years of EdTech. *Educause Review Online* 2018, 53, 34–48.
8. Anbarjafari, G.; Haamer, R.E.; Lusi, I.; Tikk, T.; Valgma, L. 3D face reconstruction with region based best fit blending using mobile phone for virtual reality based social media. *arXiv preprint arXiv:1801.01089* 2017.
9. Lee, E.A.L.; Wong, K.W.; Fung, C.C. How does desktop virtual reality enhance learning outcomes? A structural equation modeling approach. *Computers & Education* 2010, 55, 1424–1442.
10. Faustmann, G.; Lemke, C.; Kirchner, K.; Monett, D. Which factors make digital learning platforms successful? In *Proceedings of the 13th annual International Technology, Education and Development Conference, 2019*, pp. 6777–6786.
11. Pereira, E.T.; Vilas-Boas, M.; Rebelo, C.C. Graduates' skills and employability: the view of students from different European countries. *Higher Education, Skills and Work-Based Learning* 2019, 9, 758–774.
12. O'Brien, K.; Forte, M.; Mackey, T.; Jacobson, T. Metaliteracy as pedagogical framework for learner-centered design in three MOOC platforms: Connectivist, Coursera and Canvas. *Open Praxis* 2017, 9, 267–286.
13. Thomas, D.A.; Nedeva, M. Broad online learning EdTech and USA universities: symbiotic relationships in a post-MOOC world. *Studies in Higher Education* 2018, 43, 1730–1749.
14. Azuma, R.T. A survey of augmented reality. *Presence: Teleoperators & Virtual Environments* 1997, 6, 355–385.
15. Bradski, G.R.; Miller, S.A.; Abovitz, R. Methods and systems for creating virtual and augmented reality, 2019. US Patent 10,203,762.
16. Lenhart, A.; Duggan, M.; Perrin, A.; Stepler, R.; Rainie, H.; Parker, K.; et al. *Teens, social media & technology overview* 2015, 2015.
17. Huang, T.C.; Chen, C.C.; Chou, Y.W. Animating eco-education: To see, feel, and discover in an augmented reality-based experiential learning environment. *Computers & Education* 2016, 96, 72–82.
18. Sırakaya, M.; Alsancak Sırakaya, D. Augmented reality in STEM education: A systematic review. *Interactive Learning Environments* 2020, pp. 1–14.
19. Полевода И. И., Иваницкий А. Г., Миканович А. С., Пастухов С. М., Грачулин А. В., Рябцев В. Н., Навроцкий О. Д., Лихоманов А. О., Винярский Г. В., Гусаров И. С. Технологии виртуальной и дополненной реальности в образовательном процессе // *Вестник Университета гражданской защиты МЧС Беларуси*. 2022. №1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tehnologii-virtualnoy-i-dopolnennoy-realnosti-v-obrazovatelnom-protssesse> (дата обращения: 18.03.2024).
20. ARVIZOR [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://dmitryboboshko.github.io/arvizor-landingpage-new.github.io/>
21. Unity [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://docs.unity3d.com/ru/530/Manual/PrimitiveObjects.html>
22. Ananthi, Rajavel, Sabarikannan, Srisaran, & Sridhar, 2021; Cirulis & Ginters, 2013; Kin, Ong, & Nee, 2014; Munoz ~ et al., 2019; Savla, Pandhare, Gulunjkar, Pandit, & Dhawale, 2022; Yan, Shan, Li, Yin, & Li, 2021
23. Antonelli & Astanin, 2015; Liu, Ong, & Nee, 2022; Siew et al., 2020.

© К. С. Батырова, 2024