

МРНТИ 20.01.07

ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ДОПОЛНЕННОЙ РЕАЛЬНОСТИ В РАЗРАБОТКЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ

С.М. САРСИМБАЕВА^[0000-0003-1536-3042]

Актюбинский региональный университет им. К.Жубанова, Ақтөбе, Қазақстан

e-mail: saulesarsi@gmail.com

Аннотация. В статье обсуждаются механизмы и способы разработки информационных систем и их подсистем, с применением технологии дополненной реальности и игровых сценариев, основанных на их взаимодействии. Построено клиентское мобильное приложение информационной системы. В качестве технологии визуализации использованы средства дополненной реальности. Данные предметной области в информационно-логической модели информационной системы, отображены в виде информационных объектов и связей между ними. В работе предложен алгоритм функционирования мобильного приложения, демонстрирующий возможность его использования. Разработанная информационная система используется в образовательных целях.

В работе показана схема разработки программного обеспечения, которое используется в учебном процессе средней школы и предназначено как для учителей, так и школьников. Разработанное программное обеспечение можно использовать для изложения как теоретического, так и для практических занятий. Применение технологии дополненной реальности позволила представленные учебные материалы и макеты сопроводить трехмерной поясняющей информацией, повышающий уровень наглядности печатных учебных материалов, что стало возможным благодаря мобильному приложению. Образовательные интерактивные трехмерные модели по дисциплине информатика для школьников - программное приложение, разработанное на платформе Android.

В работе представлен новый способ разработки информационных систем, с применением технологии дополненной реальности. Представлены архитектура, модель и алгоритм построения таких информационных систем.

Ключевые слова: информационная система, дополненная реальность, AR, мобильное приложение, пользовательский интерфейс, маркер, образование.

Введение. Быстрые изменения, происходящие в области информационных технологий находят отклик в сфере образования и ведут к процессам технологизации современного образования. Одними из таких цифровых технологий, которые окажут большое влияние на образование являются технологии виртуальной и дополненной реальности [1-3]. Это обуславливает актуальность исследований вопросов разработки информационных систем с применением технологий виртуальной и дополненной реальности для образовательного процесса средней школы.

В настоящее время применяются различные информационные системы в образовании. Среди них можно перечислить электронные программные средства обучения,

информационно-образовательные среды, информационные системы с использованием облачных сервисов, системы дистанционного обучения, системы с применением смарт-технологий.

В образовательных информационных системах большую роль играет визуализация учебного материала. Визуализация учебного материала позволяет собрать весь теоретический материал и изложить его в виде схем, чертежей, рисунков, анимаций и других видах, которые позволяют эффективно воспроизвести этот материал и помимо этого дают возможность применять определенные быстрые методы для оценки качества усвоения изучаемой темы.

Известно, что наглядные материалы, заменяющие его словесное изложение, обладают большей емкостью, тем самым позволяя сократить время на объяснение указанного материала.

Визуализация учебного материала позволяет микшировать оптимальное соотношение текстовой и графической информации. Визуальное и понятийное мышление на практике находятся в постоянном взаимодействии. Они, дополняя друг друга, раскрывают различные стороны качества усвоения изучаемого материала, понятийного аппарата, самого учебного процесса.

Для визуализации изучаемого материала в последнее время используют технологию дополненной реальности.

Технология дополненной реальности рассматривается как знаковое явление науки и техники, которое изменит технологическую составляющую многих областей человеческой деятельности, в том числе образования.

Пользовательские интерфейсы информационных систем, которые используются в настоящее время, сфокусированы главным образом на взаимодействии компьютера и человека, а дополненная реальность при помощи компьютерных технологий предлагает совершенствование интерфейса взаимодействия между реальным окружающим миром и человеком [4].

Интенсивный этап научных исследований дополненной реальности начался в девяностых годах прошлого века. Было издано много трудов о хорошем потенциале и актуальности исследований этой темы.

Но развитие электроники на потребительском уровне только сейчас позволило обеспечить массовое внедрение технологии дополненной реальности. И в настоящее время дополненная реальность стала одним из самых востребованных и актуальных объектов для научных изысканий. Перед настоящим исследованием была поставлена цель разработки

информационной системы с использованием технологии визуализации трёхмерных объектов средствами дополненной реальности на интерактивной основе.

Разработка информационной системы основывается на использовании теории программирования, компьютерной графики, технологий трехмерного моделирования и проектирования, теории распознавания образов, отслеживания положения объекта в пространстве. Применение указанных методов и теорий позволяет разрабатывать образовательные информационные системы с большой эффективностью. Программная и экспериментальная часть информационной системы разрабатывалась с использованием средств разработки для трекинга и программных средств Reality Composer и GoMeta.

Структурная модель информационной системы с дополненной реальностью.

Дополненная реальность (AR) представляет собой процесс проецирования компьютерной информации (графика, изображение, текст, видео и другие) сверху экрана цифровых устройств. На основе этого реальный мир дополняется искусственными вставками и дополнительной информацией. В качестве устройств могут использоваться смартфоны, планшеты, очки дополненной реальности. Дополненная реальность реализуется с помощью приложений для этих устройств [3].

В настоящее время идет бурное развитие компьютерных информационных систем и вместе с ними эволюционируют (развиваются) и пользовательские интерфейсы. Надо отметить, что со времен массового применения графических интерфейсов они не претерпели больших изменений. И применение технологии дополненной реальности, по предположению авторов, является одной концепций, которая меняет классические интерфейсы взаимодействия между компьютером и человеком. Технология дополненной реальности предлагает изменение, насыщение интерфейса информационных систем по взаимодействию человека, компьютера и окружающей среды. Эта технология помогает в естественно гармонично использовать компьютеры в жизни человека, уточняя суть решаемых человеком задач [5].

Одним из ключевых моментов в процессе разработки приложения виртуальной/дополненной реальности выступает реализация поведенческого пользовательского интерфейса. Проектирование и разработка поведенческих интерфейсов для виртуальных приложений является сложным и трудоемким процессом, который требует значительных предварительных исследований и анализа. Как отмечают специалисты в области проектирования и дизайна интерфейсов, чтобы планировать пользовательский интерфейс приложения нужно понять, как его воспринимают и как с ним работают пользователи, и спроектировать поведение и подачу (вид, форму) интерфейса таким образом,

чтобы поддержать и облегчить реализацию человеческого поведения. Они также предлагают термин «проектирование взаимодействия» для выделения проектирования поведения цифровых систем от других областей разработки программного обеспечения, и отмечают, что «проектирование взаимодействия» – область довольно новая, которая лишь в последние годы начала обретать зрелость в качестве самостоятельной дисциплины. Исторически начиная с пятидесятих годов прошлого столетия пользовательские интерфейсы (user interface) информационных систем прошли следующее развитие: пакетная обработка, командная строка – как интерфейс общения и пользовательский графический интерфейс. В настоящее время существуют более тридцати видов пользовательских интерфейсов.

Виртуальная и дополненная реальность внесли существенные коррективы и повлияли на развитие взаимодействия между человеком и машиной.

Анализ научной литературы показал, что типовая архитектура информационной системы, и общая схема создания дополненной реальности таковы [1, 7-16]: камера устройства дополненной реальности создает изображение настоящего объекта; программное обеспечение устройства дополненной реальности сличает полученное изображение, вычисляет или выбирает соответствующее изображению объект – тот который будет дополненной реальностью, объединяет настоящее изображение с его дополнением и отображает объединенное итоговое изображение на цифровое устройство. Изображение реального объекта называется маркером. Оно должно быть хорошего качества. У учеников должно быть устройство с записанным мобильным приложением и веб камерой. Таким устройством может быть смартфон. Веб-камера смартфона ученика находит маркер, потом установленное у него на смартфоне мобильное приложение «считывает» этот маркер и выводит на экран ученика уже новый объект дополненной реальности, но, конечно, следит за всеми его перемещениями в пространстве и поворотами.

Разработка информационной системы с дополненной реальностью. В начале исследования авторами был разработан алгоритм действий по реализации образовательной информационной системы. Алгоритм разработки подсистемы информационной системы – приложения с дополненной реальностью состоит в следующем:

1. Выбор школьного предмета для разработки.
2. Анализ имеющихся разработок приложений по выбранному предмету.
3. Выбор программного обеспечения и инструментария для разработки отдельных элементов и самого приложения.
4. Разработка меток и объектов.
5. Работа с элементами дополненной реальности.

6. Перенос приложения в определенную операционную систему, при ошибках компиляции – поиск путей решения проблемы, а при отсутствии ошибок – установка приложения на устройстве учителя.

7. Анализ и тестирование работы созданного приложения.

Авторами были исследованы темы школьного курса информатики для 5 класса средней общеобразовательной школы, и определены темы, для которых будут создаваться AR-элементы.

Следующим этапом в работе была разработка меток для каждой темы.

Проведя анализ имеющегося программного обеспечения для разработки приложений дополненной реальности, были выбраны Reality Composer и GoMeta. Разработанным приложением можно пользоваться с помощью смартфонов на уроке и дома.

После того как были определены темы по информатике, необходимо было сделать брошюру для учеников с картинками из учебника, на которые впоследствии будет появляться дополненная реальность.

Брошюра была сделана с помощью программы *Canva.com*. Выбрав шаблон *Образование/Дизайн брошюры* были сделаны восемь страниц брошюры для школьников с изображениями на каждую подтему школьного учебника по информатике для 5 класса.

Далее было разработано мобильное приложение в среде GoMeta, работающее под операционной системой Android.

В состав инструмента GoMeta входят два продукта бренда Metaverse, это мобильное приложение Metaverse, которое доступно в PlayMarket и набора инструментов для разработки дополненной реальности Studio.

Для того чтобы создать первую сцену мобильного приложения нужно открыть конструктор из моделей и в виде обычной блок-схемы указать алгоритм действий. Далее из первой сцены нужно создать переходы в другие сцены (Рисунок 1). После завершения создания визуальной абстракции, ее нужно сохранить и опубликовать. На созданные сцены можно добавлять текст, опросы, события, создавать как уже заданные свойства и прописывать свои свойства. Имеется возможность добавлять среду окружения, среду опыта, Google vision, инвентарь, контроль времени.

Наряду с базовым кодом приложения пользователи имеют доступ к визуальным абстракциям с низким кодом, включая инструменты, позволяющие легко манипулировать 3D-моделями, звуками и изображениями. Эти визуальные абстракции определяются создателем шаблона в исходном пакете приложения. Если не хватает предложенных инструментов для

создания опыта, сцен, текста, видео и опросов, то можно создать свои инструменты, а также добавить новые свойства уже имеющимся.

На выходе получается мобильное AR-приложение, связанное с определенной поверхностью устройства.

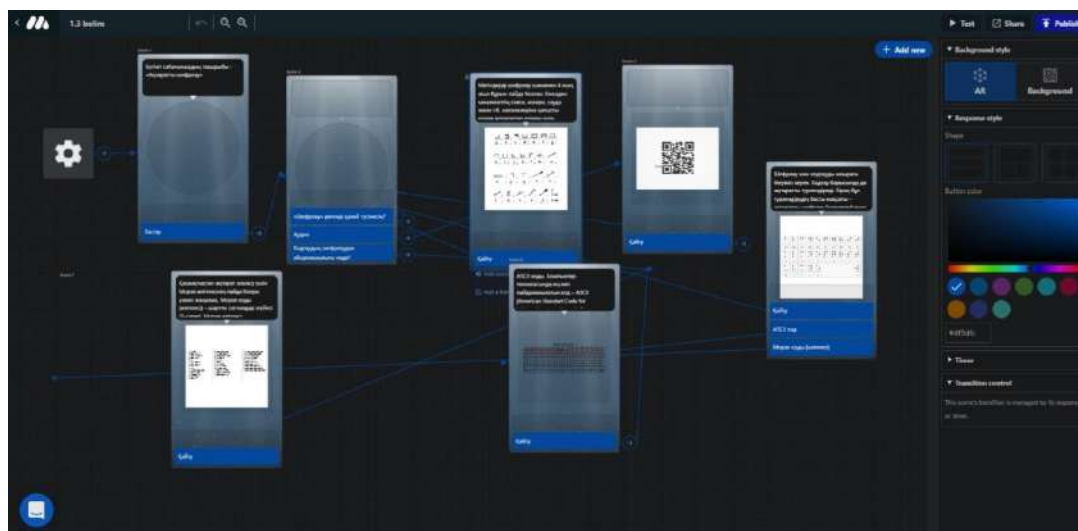


Рисунок 1. Модели сцен мобильного приложения с демонстрацией переходов

В среде разработки Reality Composer можно разработать аналогичное мобильное приложение, работающее под операционной системой IOS.

Для работы с дополненной реальностью (AR) используются устройства, это могут быть планшет или смартфон, в котором есть устройство, называемое гироскопом, датчики для определения положения в пространстве и света и устройство GPS. А также необходимо соответствующее программное обеспечение, в данном случае разработанное мобильное приложение.

Во время просмотра брошюры (объекта) объективом видеокамеры, установленное в устройстве мобильное приложение (программное обеспечение) по маркеру или после анализа формы объекта распознает заранее заготовленные объекты. После того как объект распознан, мобильное приложение подключается к двойнику объекта (это может быть текст, изображение, видео- или аудиофайл), который может располагаться как на сервере, так и в «облаке». Устройство затем эту информацию загружает и накладывает ее на изображение объекта. В итоге ученик видит на поверхности экрана планшета или смартфона отчасти физическую реальность, отчасти дополненную (цифровую) реальность. Устройство может помогать управлять объектом с помощью сенсорного экрана, жестами или голосом.

Во время движения планшета или смартфона ориентация и размер дисплея автоматически корректируются, какая-то информация исчезает и новая появляется. Процесс,

отслеживания положения наблюдателя относительно окружающей обстановки называется трекинг. Здесь нужно отметить, что для корректной визуализации объектов в трехмерном пространстве, нужен трекинг, и трекинг в режиме реального времени с шестью степенями свободы: три угла поворота вокруг соответствующих осей и три значения позиции для определения ориентации. Трекинг является одной из важных составляющих в разработке технологии дополненной реальности и для решения задачи трекинга применяются самые разные типы сенсоров и различные подходы.

Результаты. Итог проделанных шагов – это разработка информационной системы с дополненной реальностью, применяемой в образовании. Информационная система состоит из мобильного приложения и учебника Информатика для пятого класса, которое включает дополненную реальность на изображения из учебника по каждой из пяти глав.

В разработанной информационной системе пользовательский интерфейс усовершенствован на основе технологии дополненной реальности. Такое усовершенствование пользовательского интерфейса позволяет информационной системе использовать приемы технологии дополненной реальности, таким образом, что создается ощущение, что объекты с картинок оживают и живут самостоятельной жизнью. Визуализация изучаемого материала в свою очередь способствует лучшему пониманию школьного материала.

Обсуждение. Разработанный алгоритм построения информационных систем можно распространить и на другие школьные дисциплины, подключив к разработке опытных учителей, накопивших методический опыт преподавания дисциплин. Применяемые в данной работе инструментальные среды позволяют и учителям с навыками работы с информационными технологиями научиться работать с ними. Это даст большой импульс внедрению инновационных технологий дополненной реальности в образование. А это в свою очередь, судя по проведенным исследованиям, даст скачок повышения качества образования, за счет лучшего понимания материала, и в том числе из-за вовлеченности учеников в учебный процесс.

Заключение. Современное развитие технологий требуют использования новых технологий в разработке образовательных информационных систем. И одной из таких технологий является технология дополненной реальности, которая набирает обороты и используется во всех сферах, в том числе и образовании. Дополненная реальность позволяет расширить возможности человеко-машинного взаимодействия, позволяя человеку более активно взаимодействовать с окружающим миром.

Разработанный шаблон образовательной информационной системы с дополненной реальностью начал использоваться в школе и пользуется большой поддержкой и спросом.

В результате научных исследований была проанализирована роль технологии дополненной реальности в различных сферах деятельности человека, в том числе и в сфере образования, разработаны приложения с элементами дополненной реальности для применения в ходе обучения школьников информатике.

Разработанное приложение с дополненной реальностью, которое расширяет и дополняет возможности школьного учебника за пятый класс по информатике, будет способствовать внедрению новейших инновационных технологий в образовательный процесс, ведущих к повышению эффективности обучения информатике.

Финансирование. Данная статья подготовлена в рамках государственного финансирования по научным и научно-техническим проектам на 2020-2022 годы Министерства образования и науки Республики Казахстан (Грант № AP08856402).

Список литературы

1. Bonsor K. How Augmented Reality Works [Electronic resource]. — Access mode: URL: <http://computer.howstuffworks.com/augmented-reality1.htm/>.
2. Ivanko A.F. Computer games and online journalism / A.F. Ivanko // International Journal of Engineering Technology and Computer Research. – 2017. – Vol. 5(3). – P. 11-15.
3. Sarsimbaeva S. Research on the development and implementation of augmented reality technologies / S. Sarsimbayeva, V. Dimitrov // Proceedings of the Information Systems and Grid Technologies. – 2020. – Vol. 2656. – P.142-147. <http://ceur-ws.org/Vol-2656/>
4. Preece J. Interaction Design: Beyond Human-Computer Interaction Fourth ed. / J. Preece, Y. Rogers, H. Sharp. – New York: Wiley, 2015. – 584 p.
5. Mann S. Introduction to Mediated Reality / S. Mann, W. Barfield // International Journal of Human-Computer Interaction. – 2003. – Vol. 15(2). – P. 205-208. doi: https://doi.org/10.1207/S15327590IJHC1502_1
6. Engelbart D.C. Augmenting human intellect: a conceptual framework / D.C. Engelbart, R. Packer, K. Jordan, New York: WW Norton & Company // Multimedia. From Wagner to Virtual Reality. – 2001. – P. 64-90.
7. Milgram P.A Taxonomy of Mixed Reality Visual Displays / P. Milgram, F. Kishino // IEICE Transactions on Information and Systems. – 1994. – Vol. E77-D(12). – P.1321-1329.
8. Azuma R.T. A Survey of Augmented Reality. / R.T. Azuma // Presence: Teleoperators and Virtual Environments. – 1997. – Vol. 6(4). – P. 355-385. doi: <https://doi.org/10.1162/pres.1997.6.4.355>

9. Azuma R. Recent Advances in Augmented Reality. / R. Azuma, Y. Baillet, R. Behringer, S. Feiner, S. Julier, B. MacIntyre // IEEE Computer Graphics and Applications. – 2001. – Vol. 21(6). P. 34-47. doi: <https://doi.org/10.1109/38.963459>

10. Recommendation ITU-R M.2083-0. IMT Vision – Framework and overall objectives of the future development of IMT for 2020 and beyond. Geneva, September, 2015 [Electronic resource]. — Access mode: URL: https://www.itu.int/dms_pubrec/itu-r/rec/m/R-REC-M.2083-0-201509-1!!PDF-E.pdf.

11. Turban L. Extrafoveal Video Extension for an Immersive Viewing Experience. / L.Turban, F. Urban, P. Guillotel // IEEE: Transactions on Visualization and Computer Graphics. – 2017. – Vol. 23(5). – P. 1520-1533. doi: <https://doi.org/10.1109/TVCG.2016.2527649>

12. Caudell T.P. Augmented reality: An application of heads-up display technology to manual manufacturing processes /T.P. Caudell, D. W. Mizell // System Sciences, Proceedings of the Twenty-Fifth Hawaii International Conference on. IEEE. – 1992. –Vol. 2. – P. 659-669.

13. Normand J.M. A new typology of augmented reality applications / J.Normand, M. Servieres, G.Moreau // Proceedings of the 3-rd Augmented Human International Conference. – ACM. – 2012. – P. 18.

14. van Krevelen D.W.F. A survey of augmented reality technologies, applications and limitations / D.W.F van Krevelen, R. Poelman // International Journal of Virtual Reality. – 2010. – Vol. 9(2). – P. 1-20.

15. Wang P. A Critical Review of the Use of Virtual Reality in Construction Engineering Education and Training / P. Wang, P. Wu, J.Wang, H.-L. Hung-Lin Chi, X.Wang // International Journal of Environmental Research and Public Health. – 2018. – Vol. 15. – P. 1-18.

16. Lee K. Augmented reality in education and training / K. Lee // TechTrends. – 2012. – Vol. 56(2). – P. 13-21.

References

1. Bonsor K. (2021). How Augmented Reality Works. [Electronic resource]. [computer.howstuffworks.com](http://computer.howstuffworks.com/augmented-reality1.htm/) Retrieved from URL <http://computer.howstuffworks.com/augmented-reality1.htm/>

2. Ivanko A.F. (2017). Computer games and online journalism. *International Journal of Engineering Technology and Computer Research*, 5(3), 11-15.

3. Sarsimbaeva S. & Dimitrov V. (2020). Research on the development and implementation of augmented reality technologies *Proceedings of the Information Systems and Grid Technologies*, 2656, 142-147. <http://ceur-ws.org/Vol-2656/>

4. Preece J., Rogers Y. & Sharp H. (2015). *Interaction Design: Beyond Human-Computer Interaction* Fourth ed. New York: Wiley.
5. Mann S. & Barfield W. (2003). Introduction to Mediated Reality. *International Journal of Human-Computer Interaction*, 15 (2), 205-208. https://doi.org/10.1207/S15327590IJHC1502_1
6. Engelbart D.C. (2001). Augmenting human intellect: a conceptual framework. D.C. Engelbart, R. Packer & K. Jordan ed., New York: WW Norton & Company *Multimedia. From Wagner to Virtual Reality*, 64-90.
7. Milgram, P. & Kishino, F. (1994) A Taxonomy of Mixed Reality Visual Displays. *IEICE Transactions on Information and Systems*, E77-D (12), 1321-1329.
8. Azuma, R.T. (1997) A Survey of Augmented Reality. *Presence: Teleoperators and Virtual Environments*, 6(4), 355-385. <https://doi.org/10.1162/pres.1997.6.4.355/>
9. Azuma, R., Bailiot, Y., Behringer, R., Feiner, S., Julier, S. & MacIntyre, B. (2001). Recent Advances in Augmented Reality. *IEEE Computer Graphics and Applications*, 21(6), 34-47. <https://doi.org/10.1109/38.963459>
10. Recommendation ITU-R M.2083-0. (2021, April 4) IMT Vision – Framework and overall objectives of the future development of IMT for 2020 and beyond. Geneva, September, 2015. [Electronic resource]. www.itu.int Retrieved from URL: https://www.itu.int/dms_pubrec/itu-r/rec/m/R-REC-M.2083-0-201509-I!!PDF-E.pdf.
11. Turban, L., Urban, F. & Guillotel, P. (2017). Extrafoveal Video Extension for an Immersive Viewing Experience. *IEEE: Transactions on Visualization and Computer Graphics*, 23(5), 1520-1533. <https://doi.org/10.1109/TVCG.2016.2527649>
12. Caudell, T. P. & Mizell, D. W. (1992). Augmented reality: An application of heads-up display technology to manual manufacturing processes. *System Sciences, Proceedings of the Twenty-Fifth Hawaii International Conference on. IEEE*, 2, 659-669.
13. Normand, J. M., Servieres, M. & Moreau G. (2012). A new typology of augmented reality applications. *Proceedings of the 3rd Augmented Human International Conference*. – ACM, C. 18.
14. van Krevelen, D. W. F. & Poelman R. (2010). A survey of augmented reality technologies, applications and limitations *International Journal of Virtual Reality*, 9(2), 1-20.
15. Wang, P., Wu, P., Wang, J., Hung-Lin Chi, H.-L. & Wang, X. (2018). A Critical Review of the Use of Virtual Reality in Construction Engineering Education and Training *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 15, 1-18.
16. Lee K. (2012). Augmented reality in education and training *TechTrends*, 56(2), 13-21.

АҚПАРАТТЫҚ ЖҮЙЕЛЕРДІ ҚҰРУДА КЕҢЕЙТІЛГЕН ШЫНДЫҚ ТЕХНОЛОГИЯСЫН ҚОЛДАНУ

С.М. САРСИМБАЕВА

Қ. Жұбанов атындағы Ақтөбе өңірлік университеті, Ақтөбе, Қазақстан

e-mail: saulesarsi@gmail.com

Аңдатпа. Мақалада кеңейтілген шындық технологиясын және олардың өзара әрекеттесуіне негізделген ойын сценарийлерін қолдана отырып, ақпараттық жүйе мен олардың ішкі жүйелерін құрудың механизмі мен әдістері талқыланады. Ақпараттық жүйенің клиенттік мобильді қосымшасы құрылды. Визуализациялау технологиясы ретінде кеңейтілген шындық құралдары қолданылды. Ақпараттық жүйенің ақпараттық–логикалық моделіндегі пәндік аймақтың мәліметтері ақпараттық объектілер және олардың арасындағы байланыстар түрінде көрсетіледі. Жұмыста оны пайдалану мүмкіндігін көрсететін мобильді қосымшаның жұмыс істеу алгоритмі ұсынылған. Құрылған ақпараттық жүйе білім беру мақсатында қолданылады.

Жұмыста орта мектептің оқу процесінде қолданылатын және мұғалімдерге де, мектеп оқушыларына да арналған бағдарламалық жасақтаманы құру схемасы ұсынылған. Құрылған бағдарламалық жасақтаманы теориялық және практикалық сабақтарды ұсыну үшін пайдалануға болады. Кеңейтілген шындық технологиясын қолдану ұсынылған оқу материалдары мен макеттерді баспа оқу материалдарының көрнекілік деңгейін арттыратын үш өлшемді түсіндірме ақпаратпен толықтыруға мүмкіндік берді, бұл мобильді қосымшаның арқасында мүмкін болды. Оқушыларға арналған информатика пәні бойынша интерактивті үш өлшемді модельдер — бұл Android платформасында жасалған бағдарламалық жасақтама.

Жұмыста кеңейтілген шындық технологиясын қолдана отырып, ақпараттық жүйелерді құрудың жаңа әдісі ұсынылған. Мұндай ақпараттық жүйелерді құрудың архитектурасы, моделі және алгоритмі ұсынылған.

Түйін сөздер: ақпараттық жүйе, толықтырылған шындық, AR, мобильді қосымша, пайдаланушы интерфейсі, маркер, білім.

USE OF AUGMENTED REALITY TECHNOLOGY IN THE DEVELOPMENT OF INFORMATION SYSTEMS

SARSIMBAYEVA S.M.

K.Zhubanov Aktobe Regional University, Aktobe, Kazakhstan

e-mail: saulesarsi@gmail.com

Abstract. The article discusses the mechanisms and methods for the development of information systems and their subsystems, using augmented reality technology and game scenarios based on their interaction. The client mobile application of the information system was built. Augmented reality means are used as a visualization technology. The data of the subject area in the information-logical model of the information system are displayed in the form of information objects and links between them. The paper proposes an algorithm for the operation of a mobile application, demonstrating the possibility of its use. The developed information system is used for educational purposes.

The paper presents a scheme for the development of software that is used in the educational process of secondary schools and is intended for both teachers and schoolchildren. The developed software can be used to present both theoretical and practical lessons. The use of augmented reality technology made it possible to supplement the presented educational materials and layouts with three-dimensional explanatory information, increasing the level of visibility of printed educational materials by an order of magnitude, which became possible thanks to a mobile application. Educational interactive three-dimensional models in the discipline of computer science for schoolchildren — a software application developed on the Android platform.

The paper presents a new way to develop information systems using augmented reality technology. The architecture, model, and algorithm for constructing such information systems are presented.

Key words: information system, augmented reality, AR, mobile application, user interface, marker, education.