

МРНТИ 14.35.09

Ж.К. Нурбекова, К.М.Байгушева, Б.М.Байгушева, Р.А. Ельтинова

Евразийский национальный университет им. Л.Н.Гумилева,

Нур-Султан, Казахстан

(E-mail: zhanat_n@mail.ru, kanagat_m@mail.ru, bbm_s@mail.ru,

eltinova_r@mail.ru)

Дидактическая модель обучения на основе применения технологии дополненной реальности

Аннотация. В данной работе представлена дидактическая модель обучения, основанная на технологии дополненной реальности. Дополненная реальность все шире проникает в образование, в связи с этим необходима систематизация методов, средств и форм организации обучения с применением технологии дополненной реальности. Предлагаемая дидактическая модель обучения включает в себя инвариантные и вариативные компоненты. В зависимости от предметной области и целей обучения вариативная часть оказывает влияние на выбор контента и методов обучения. Инвариантный блок базируется на типах взаимодействия с объектами дополненной реальности. На основе исследований, практического опыта применения и создания дидактических средств на основе технологии дополненной реальности определены типы взаимодействия с объектами дополненной реальности: демонстрация, опосредованное взаимодействие, непосредственное взаимодействие. Предлагаемая дидактическая модель обучения может применяться как при организации цифрового обучения, так и при традиционном обучении.

Ключевые слова: дополненная реальность, дидактическая модель обучения, цифровое обучение, процесс обучения.

DOI: <https://doi.org/10.32523/2616-6895-2020-131-2-81-88>

Поступила: 18.09.19/ **Допущена к опубликованию:** 7.10.19

В эпоху цифровизации использование цифровых технологий является неотъемлемой частью образовательного процесса. Дополненная реальность (Augmented reality (AR)) и виртуальная реальность (Virtual reality (VR)) являются одними из трендовых технологий. Технология дополненной реальности накладывает виртуальные объекты на реальный мир. Виртуальные объекты сосуществуют в одном пространстве с объектами в реальном мире [1]. В 1994 году профессор Пол Милграм и профессор Фумио Кисино представили континуум реальности-виртуальности – пространство между реальной средой и виртуальной средой, где дополненная реальность расположена ближе к реальной среде [2]. Важным шагом в развитии дополненной реальности является работа профессора Рональда Азумы «A Survey of Augmented Reality» (1997). В этом исследовании были определены основные характеристики дополненной реальности:

- объединяет реальное и виртуальное;
- интерактивность в реальном времени;
- расположена в 3D [3].

Технология дополненной реальности широко используются в различных сферах жизни: игровой индустрии, маркетинге, туризме, образовании, медицине, бизнесе, промышленности, дизайне и др.

В образовательном процессе диапазон применения дополненной реальности широк и охватывает различные предметные области.

Согласно исследованиям отмечается повышение успеваемости при преподавании архитектуры и строительной инженерии. Преимущества использования дополненной реальности наблюдаются при изучении химии, компьютерной графики, информатики, ИКТ [4-7].

Использование дополненной реальности улучшает качество образовательного процесса и эффективность обучения. Применяя дополненную реальность, студенты демонстрируют значительно улучшенные результаты в освоении учебного материала [8].

Более того, применение дополненной реальности:

- повышает интерес и глубину знаний [9-10];

- делает процесс преподавания и обучения позитивным и стимулирующим [11].

Таким образом, технология дополненной реальности предоставляет для преподавания и обучения большие преимущества, однако существуют сложности и трудности: отсутствие качественного контента, сложность реализации, несовершенство существующих устройств. Ввиду того, что создание дополненной реальности является трудоемким процессом с точки зрения ресурсов и времени, следует принимать во внимание целесообразность применения данной технологии.

Несмотря на имеющиеся многочисленные исследования применения технологии дополненной реальности в учебном процессе, еще недостаточно рассмотрены методологические аспекты её применения. Для эффективного использования технологии дополненной реальности в образовательном процессе необходимо обоснованно подходить к подбору содержания, методов и форм организации образовательного процесса. В то же время следует учитывать их соответствие образовательным целям и возможностям существующих технических средств. В связи с этим возникает необходимость систематизации методов и средств обучения на основе дидактической модели обучения с использованием технологии дополненной реальности.

В исследовании в рамках Евразийского проекта HiEdTec¹ [12] разработана *дидактическая модель обучения на основе применения технологии дополненной реальности*.

Системный подход к моделированию образовательного процесса позволил провести комплексный анализ всех составляющих методической системы обучения. В соответствии с методической системой обучения были определены методы обучения и соответствующие методам обучения виды взаимодействия с AR-объектами. Предлагаемая дидактическая модель обучения, основанная на дополненной реальности, включает в себя *инвариантные и вариативные компоненты*. Инвариантный блок представляет типы взаимодействия с AR/VR объектами, такие как демонстрация, опосредованное взаимодействие, непосредственное взаимодействие. Вариативная часть основана на определении целей и методов обучения, выборе содержания и средств.

На рисунке 1 представлена дидактическая модель обучения с применением технологий AR/VR². Данная модель реализуется посредством следующего алгоритма:

1. Определение цели обучения.
2. Отбор образовательного контента.
3. Выбор методов обучения.
4. Определение типа взаимодействия с AR/VR объектами.
5. Определение средств AR/VR.
6. Организация обучения.

Первоначальные шаги данного алгоритма (*определение целей обучения, отбор контента*) являются основополагающими и определяют последующие действия и наполнение процесса обучения. При этом важно учитывать целесообразность и уместность применения дополненной реальности в учебном процессе. Дополненная реальность является

1 «Модернизация высшего образования в Центральной Азии через новые технологии» (HiEd-Tec) при поддержке Европейской комиссии в рамках программы ERASMUS+, KA2 – Повышение потенциала в области высшего образования: № 598092-EPP-1-2018-1-BG-EPPKA2-CBHE-SP

2 Данное изображение модели является интерактивным, при сканировании QR-кода в левом нижнем углу рисунка доступны версии данной модели на казахском и английском языках

незаменимым средством в тех случаях, когда объект или процесс изучения невозможно или сложно реализовать в реальности, или же для этого требуются специальное оборудование или условия среды изучения.

Второй шаг определяет отбор образовательного контента в соответствии с целью и содержанием обучения, визуализация которого с помощью технологий AR/VR обогатит учебный процесс наглядностью, динамичностью, интерактивностью.

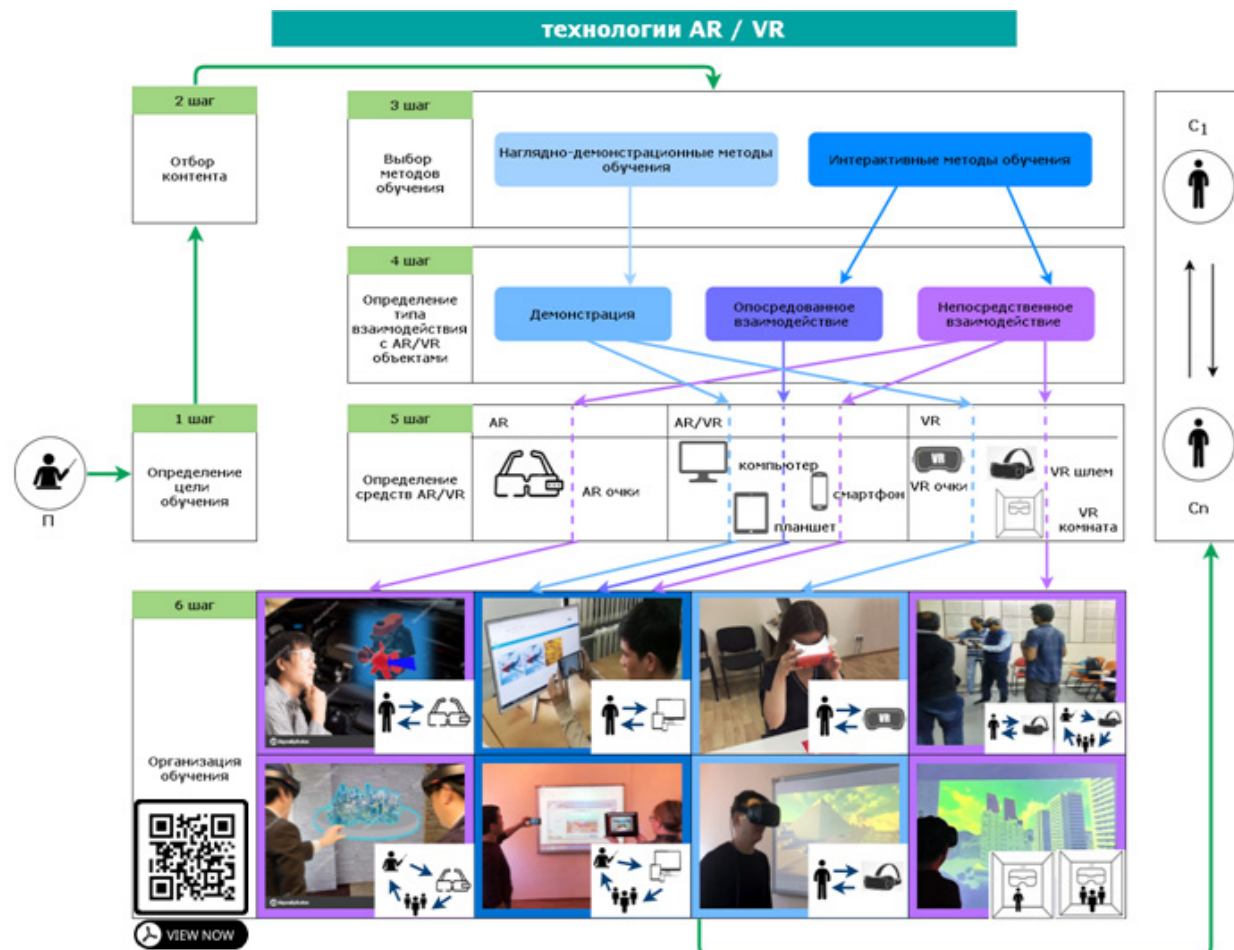


Рисунок 1. Дидактическая модель обучения на основе технологий AR/VR

На 3-м шаге выбираются методы обучения. Метод демонстрационных примеров и интерактивные методы обучения с применением технологии дополненной реальности реализуют такие дидактические принципы, как принцип наглядности, принцип связи теории с практикой, принцип сознательности и активности, принцип доступности, принцип прочности. Вследствие легкости и быстроты разработки, нетребовательности к сложным и дорогим устройствам, демонстрационные методы позволяют гибче организовать обучение. Также эти методы в сочетании с интерактивными методами делают обучение многогранным и разноуровневым.

Далее (на 4-м шаге) определяется типы взаимодействия с AR/VR объектами. Основываясь на собственном практическом опыте создания AR-приложений и изучении исследований по использованию дополненной реальности в образовании, определили следующие типы взаимодействия с AR-объектами:

- демонстрация;
- опосредованное взаимодействие;
- непосредственное взаимодействие.

При определении данной классификации типов взаимодействия мы опирались на

фундаментальный подход. Выявленные типы взаимодействия не зависят от предметной области дисциплины, от определенных программных или аппаратных средств. IT-технологиям свойственны стремительное развитие и обновление: постоянно обновляются программы, появляются новые платформы, производятся новые устройства.

При определении средств обучения (5-й шаг), для реализации AR/VR приложений могут быть использованы: компьютер, планшет, смартфон, AR-очки, VR-очки, VR-шлемы, VR-комната. Применение дидактических средств обучения на основе технологии дополненной реальности более доступно по сравнению с виртуальной реальностью. Обучающиеся, используя только смартфон, могут изучать визуализированный учебный материал с AR-объектами.

Организация обучения (6-й шаг) с применением технологии дополненной реальности позволяет реализовать как индивидуальную траекторию обучения, так и групповую работу на основе различных типов взаимодействия обучающихся с AR-объектами.

Дидактическая модель обучения, основанная на технологии AR, применима при разработке цифровых образовательных ресурсов по дисциплинам (рисунок 2-5)³.

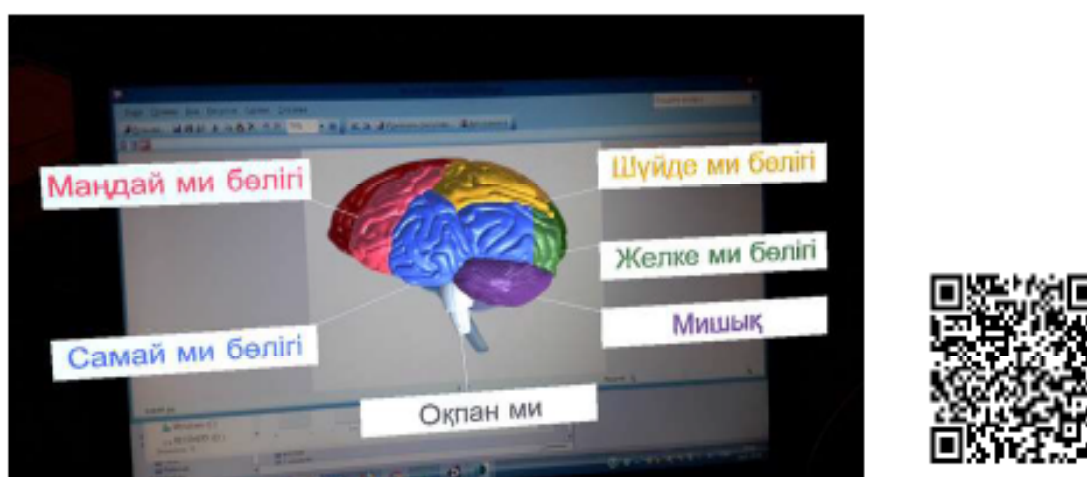


Рисунок 2. Фрагмент AR-объекта из ЦОР «Психодиагностика»

Практический опыт применения цифровых образовательных ресурсов с AR-объектами показал, что использование технологии дополненной реальности в образовательном процессе хорошо воспринимается обучающимися, повышая их интерес и вовлеченность в учебный процесс.

3 При сканировании QR-кода с правой стороны рисунка доступен просмотр видеофрагментов взаимодействия с AR-объектами

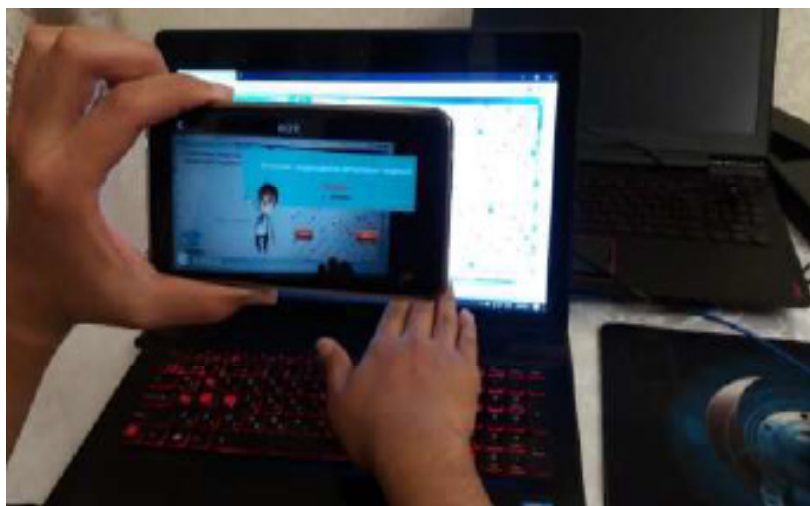
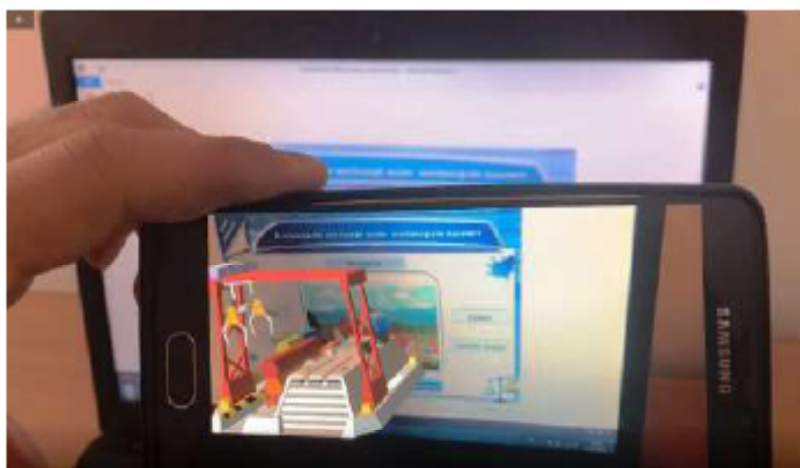


Рисунок 3. Фрагмент AR объекта из ЦОР «Психодиагностика»



**Рисунок 4. Фрагмент AR объекта из ЦОР «Кәсіпкерлік негіздері»
(«Основы предпринимательства»)**



Рисунок 5. Фрагмент AR объекта из ЦОР «Basics of programming micro-robots» («Основы программирования микро-роботов»)

Таким образом, результаты экспериментального обучения по различным дисциплинам показывают педагогическую целесообразность методов обучения и дидактических средств обучения на основе технологии дополненной реальности.

Предложенная дидактическая модель обучения, основанная на применении технологии AR/VR, адаптирует процесс обучения к цифровому поколению и решает одну из проблем цифровой педагогики - удержание внимания и повышение мотивации обучения за счет расширения информационных каналов восприятия информации.

Литература

1. Azuma Ronald, Baillot Yohan, Behringer Reinhold, Feiner Steven, Julier Simon, MacIntyre Blair. Recent Advances in Augmented Reality // Computer Graphics and Applications IEEE. – 2001. – 21(6). – P. 34-47
2. Milgram Paul, Kishino Fumio. A Taxonomy of Mixed Reality Visual Displays // IEICE Transactions on Information and Systems. – 1994. – vol. E77-D, no. 12. – P.1321-1329
3. Azuma Ronald. A Survey of Augmented Reality. Presence: Teleoperators and Virtual Environments. – 1997. – vol. 1, No 6. – P.355-385. - URL: <https://doi.org/10.1162/pres.1997.6.4.355> (дата обращения: 10.09.20).
4. Redondo E., Fonseca D., Sánchez A., Navarro I. New strategies using handheld augmented reality and mobile learning-teaching methodologies, in architecture and building engineering degrees. // Procedia Comput. Sci. 25. – 2013. – P. 52–61
5. Qassem, Lamees Mahmoud Mohd Said Al and Hawaii, Hessa Al and Shehhi, Shayma Al and Zemerly, M. Jamal and Ng, Jason W. P. AIR-EDUTECH: Augmented immersive reality (AIR) technology for high school Chemistry education // In Proceedings of the IEEE Global Engineering Education Conference, Abu Dhabi, United Arab Emirates. – 2016. – P. 842–847.
6. Suselo T., Wünsche B. C., and Luxton-Reilly A. Mobile Augmented Reality as a Teaching Medium in an Introductory Computer Graphics Course // International Conference on Learning and Teaching in Computing and Engineering (LaTICE), Auckland, New Zealand. – 2018, – P. 72-76.
7. Blas Padilla D., Vázquez-Cano E., Morales Cevallos M., López Meneses E. Uso de apps de realidad aumentada en las aulas universitarias // Campus Virtuales, Formación Universitaria. – 2018. – Vol. 11(1). – P. 25-34.
8. Rizov T., Rizova E. Augmented Reality As A Teaching Tool In Higher Education // International Journal of Cognitive Research in Science, Engineering and Education. – 2015. – No 3. – P. 7-16.

9. Martin-Gutierrez J., Meneses Fernández M. Augmented Reality Environments in Learning, Communicational and Professional Contexts in Higher Education // Digital Education Review. – 2014. – P. 61-73
10. Maria Fuchsova, Lilla Korenova. Visualisation in Basic Science and Engineering Education of Future Primary School Teachers in Human Biology Education Using Augmented Reality // European Journal of Contemporary Education. – 2019. – 8(1). – P. 92-102
11. Toledo Morales Purificación, García José Manuel. Use of Augmented Reality in Social Sciences as Educational Resource // Turkish Online Journal of Distance Education. – 2018. – Vol. 19. – P. 38-52
12. Виртуальная библиотека инновационных образовательных технологий HiEdTec [Электрон. ресурс]. – URL: <https://hiedtec.ecs.uni-ruse.bg/ru/index.php?cmd=cmsPage&pid=38> (дата обращения: 10.09.20).

Ж.К. Нурбекова, К.М. Байгушева, Б.М. Байгушева, Р.А. Ельтинова

Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, Нұр-Сұлтан, Қазақстан

Толықтырылған шынайылық технологиясын қолдану негізінде оқытудың дидактикалық моделі

Аннотация. Бұл жұмыста толықтырылған шынайылық технологиясын қолдануға негізделген оқытудың дидактикалық моделі ұсынылған. Білім беру саласында толықтырылған шынайылық технологиясын кеңінен пайдалануға байланысты және оны қолдану барысындағы әдістерін, құралдарын және оқытудың ұйымдастыру формаларын жүйелеу қажеттілігі анықталды. Оқытудың дидактикалық моделінде инвариантты және вариативті компоненттер ерекшеленген. Пәндік саласы мен оқыту мақсатына байланысты вариативті бөлімнің контент пен оқыту әдістерінің таңдалуына әсер тигізетіндігі қарастырылды және инвариантты блок толықтырылған шынайылық объектілерінің өзара әрекеттесу түрлеріне негізделген. Ғылыми зерттеулер және дидактикалық құралдарды қолдану мен әзірлеудің практикалық тәжірибесі негізінде толықтырылған шынайылықты қолдану арқылы толықтырылған шынайылық объектілерімен өзара әрекеттесу түрлері анықталды: демонстрация, жанама өзара әрекеттесу, тікелей өзара әрекеттесу. Оқытудың дидактикалық моделі цифрлық оқытуды ұйымдастыру үшін қолдануға ұсынылады.

Түйін сөздер: толықтырылған шынайылық, оқытудың дидактикалық моделі, цифрлық оқыту, оқу үдерісі.

Zh.K. Nurbekova, K.M. Baigusheva, B.M. Baigusheva, R.A. Yeltinova

L.N. Gumilyov Eurasian National University, Nur-Sultan, Kazakhstan

Didactic Model of Teaching based on the use of Augmented Reality Technology

Abstract. This article presents the didactic teaching model based on the augmented reality technology. In connection with the expanding use of augmented reality in education, it is noted that there is a need to systematize methods, tools and forms of organization using augmented reality technology. The proposed didactic teaching model includes invariant and variable components. Depending on the subject area and learning goals, the variable part influences the choice of content and teaching methods. The invariant block is based on the types of interaction with augmented reality objects. Based on research, practical experience in using and creating didactic tools based on augmented reality, the types of interaction with augmented reality objects are defined: demonstration, indirect interaction, and direct interaction. The proposed didactic model of teaching can be applied in the organization of digital teaching.

Keywords: augmented reality, didactic teaching model, digital teaching, process of teaching

References

1. Azuma Ronald, Baillot Yohan, Behringer Reinhold, Feiner Steven, Julier Simon, MacIntyre Blair. Recent Advances in Augmented Reality, Computer Graphics and Applications IEEE, 21(6), 34-47 (2006).
2. Milgram Paul, Kishino Fumio. A Taxonomy of Mixed Reality Visual Displays, IEICE Transactions on Information and Systems, 12 (E77-D), 1321-1329 (1994).
3. Azuma Ronald. A Survey of Augmented Reality. Presence: Teleoperators and Virtual Environments. – 1997. – vol. 1, No 6. – P.355-385. Available at: <https://doi.org/10.1162/pres.1997.6.4.355> (Accessed: 10.09.20).
4. Redondo E., Fonseca D., Sánchez A., Navarro I. New strategies using handheld augmented reality and mobile learning-teaching methodologies, in architecture and building engineering degrees, Procedia Comput. Sci. 25. – 52-63 (2013).
5. Qassem, Lamees Mahmoud Mohd Said Al and Hawaii, Hessa Al and Shehhi, Shayma Al and Zemerly, M. Jamal and Ng, Jason W. P. AIR-EDUTECH: Augmented immersive reality (AIR) technology for high school Chemistry education, In Proceedings of the IEEE Global Engineering Education Conference, Abu Dhabi, United Arab Emirates, 842–847 (2016).
6. Suselo T., Wünsche B. C., and Luxton-Reilly A. Mobile Augmented Reality as a Teaching Medium in an Introductory Computer Graphics Course, International Conference on Learning and Teaching in Computing and Engineering (LaTICE), Auckland, New Zealand, 72-76 (2018).
7. Blas Padilla D., Vázquez-Cano E., Morales Cevallos M., López Meneses E. Uso de apps de realidad aumentada en las aulas universitarias // Campus Virtuales, Formación Universitaria, 11(1), 25-34 (2018).
8. Rizov T., Rizova E. Augmented Reality As A Teaching Tool In Higher Education, International Journal of Cognitive Research in Science, Engineering and Education, 3, 7-16 (2015).
9. Martin-Gutierrez J., Meneses Fernández M. Augmented Reality Environments in Learning, Communicational and Professional Contexts in Higher Education, Digital Education Review, 61-73 (2014).
10. Maria Fuchsova, Lilla Korenova. Visualisation in Basic Science and Engineering Education of Future Primary School Teachers in Human Biology Education Using Augmented Reality, European Journal of Contemporary Education, 8(1), 92-102 (2019).
11. Toledo Morales Purificación, García José Manuel. Use of Augmented Reality in Social Sciences as Educational Resource, Turkish Online Journal of Distance Education, 19, 38-52 (2018).
12. Virtual library of innovative educational technologies HiEdTec. Available at: <https://hiedtec.ecs.uni-ruse.bg/ru/index.php?cmd=cmsPage&pid=38> (Accessed: 10.09.20).

Сведения об авторах:

Нурбекова Ж.К. – доктор педагогических наук, профессор, директор Института цифровизации Евразийского национального университета им. Л.Н.Гумилева, ул. Сатпаева, 2, Нур-Султан, Казахстан.

Байгушева К.М. – кандидат педагогических наук, руководитель Центра ИОТ и ЦК Евразийского национального университета имени Л.Н.Гумилева, ул. Сатпаева, 2, Нур-Султан, Казахстан.

Байгушева Б.М. – докторант кафедры «Информатика», Евразийский национальный университет имени Л.Н.Гумилева, Нур-Султан, Казахстан.

Ельминова Р.А. – докторант кафедры «Информатика», Евразийский национальный университет имени Л.Н.Гумилева, Нур-Султан, Казахстан.

Nurbekova Zh. K. – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Director of Institute of Digitalization L.N. Gumilyov ENU, Satpayev str., 2, Nur-Sultan, Kazakhstan.

Baigusheva K.M. – Candidate of Pedagogical Sciences, Head of Centre IET and DC L.N. Gumilyov Eurasian National University, Satpayev str., 2, Nur-Sultan, Kazakhstan.

Baigusheva B.M. – PhD student of L.N. Gumilyov Eurasian National University, Nur-Sultan, Kazakhstan.

Yeltinova R.A. – PhD student of L.N. Gumilyov Eurasian National University, Nur-Sultan, Kazakhstan.