

ISSN 2518-1467 (Online),  
ISSN 1991-3494 (Print)

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ  
ҰЛТТЫҚ ҒЫЛЫМ АКАДЕМИЯСЫНЫҢ

# Х А Б А Р Ш Ы С Ы

---

---

**ВЕСТНИК**

НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК  
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

**THE BULLETIN**

THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES  
OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

PUBLISHED SINCE 1944

4

JULY – AUGUST 2020

---

---

ALMATY, NAS RK

---

---

*NAS RK is pleased to announce that Bulletin of NAS RK scientific journal has been accepted for indexing in the Emerging Sources Citation Index, a new edition of Web of Science. Content in this index is under consideration by Clarivate Analytics to be accepted in the Science Citation Index Expanded, the Social Sciences Citation Index, and the Arts & Humanities Citation Index. The quality and depth of content Web of Science offers to researchers, authors, publishers, and institutions sets it apart from other research databases. The inclusion of Bulletin of NAS RK in the Emerging Sources Citation Index demonstrates our dedication to providing the most relevant and influential multidiscipline content to our community.*

*Қазақстан Республикасы Ұлттық ғылым академиясы "ҚР ҰҒА Хабаршысы" ғылыми журналының Web of Science-тің жаңаланған нұсқасы Emerging Sources Citation Index-те индекстелуге қабылданғанын хабарлайды. Бұл индекстелу барысында Clarivate Analytics компаниясы журналды одан әрі the Science Citation Index Expanded, the Social Sciences Citation Index және the Arts & Humanities Citation Index-ке қабылдау мәселесін қарастыруда. Web of Science зерттеушілер, авторлар, баспашылар мен мекемелерге контент тереңдігі мен сапасын ұсынады. ҚР ҰҒА Хабаршысының Emerging Sources Citation Index-ке енуі біздің қоғамдастық үшін ең өзекті және беделді мультидисциплинарлы контентке адалдығымызды білдіреді.*

*НАН РК сообщает, что научный журнал «Вестник НАН РК» был принят для индексирования в Emerging Sources Citation Index, обновленной версии Web of Science. Содержание в этом индексировании находится в стадии рассмотрения компанией Clarivate Analytics для дальнейшего принятия журнала в the Science Citation Index Expanded, the Social Sciences Citation Index и the Arts & Humanities Citation Index. Web of Science предлагает качество и глубину контента для исследователей, авторов, издателей и учреждений. Включение Вестника НАН РК в Emerging Sources Citation Index демонстрирует нашу приверженность к наиболее актуальному и влиятельному мультидисциплинарному контенту для нашего сообщества.*

## Б а с р е д а к т о р ы

х.ғ.д., проф., ҚР ҰҒА академигі

**М.Ж. Жұрынов**

### Р е д а к ц и я а л қ а с ы:

**Абиев Р.Ш.** проф. (Ресей)  
**Абылкасымова А.Е.** проф., академик (Қазақстан)  
**Аврамов К.В.** проф. (Украина)  
**Аппель Юрген** проф. (Германия)  
**Баймұқанов Д.А.** проф., академик (Қазақстан)  
**Баймұратов У.Б.** проф., академик (Қазақстан)  
**Байтанаев Б.А.** проф., академик (Қазақстан)  
**Байтулин И.О.** проф., академик (Қазақстан)  
**Банас Иозеф** проф. (Польша)  
**Берсимбаев Р.И.** проф., академик (Қазақстан)  
**Велесько С.** проф. (Германия)  
**Велихов Е.П.** проф., РҒА академигі (Ресей)  
**Кабульдинов З.Е.** проф. (Қазақстан)  
**Қажыбек Е.З.** проф., корр.-мүшесі (Қазақстан)  
**Қалимолдаев М.Н.** проф., академик (Қазақстан), бас ред. орынбасары  
**Қамзабекұлы Д.** проф., академик (Қазақстан)  
**Қойгелдиев М.К.** проф., академик (Қазақстан)  
**Лупашку Ф.** проф., корр.-мүшесі (Молдова)  
**Мохд Хасан Селамат** проф. (Малайзия)  
**Новак Изабелла** проф. (Польша)  
**Огарь Н.П.** проф., корр.-мүшесі (Қазақстан)  
**Полещук О.Х.** проф. (Ресей)  
**Поняев А.И.** проф. (Ресей)  
**Сагиян А.С.** проф., академик (Армения)  
**Таймагамбетов Ж.К.** проф., академик (Қазақстан)  
**Хрипунов Г.С.** проф. (Украина)  
**Шәукенова З.К.** проф., корр.-мүшесі (Қазақстан)  
**Юлдашбаев Ю.А.** проф., РҒА академигі (Ресей)  
**Якубова М.М.** проф., академик (Тәжікстан)

«Қазақстан Республикасы Ұлттық ғылым академиясының Хабаршысы».

**ISSN 2518-1467 (Online),**

**ISSN 1991-3494 (Print)**

Меншіктенуші: «Қазақстан Республикасының Ұлттық ғылым академиясы»РҚБ (Алматы қ.).

Қазақстан Республикасының Ақпарат және коммуникациялар министрлігінің Ақпарат комитетінде 12.02.2018 ж. берілген № **16895-Ж** мерзімдік басылым тіркеуіне қойылу туралы куәлік.

Мерзімділігі: жылына 6 рет.

Тиражы: 2000 дана.

Редакцияның мекенжайы: 050010, Алматы қ., Шевченко көш., 28, 219 бөл., 220, тел.: 272-13-19, 272-13-18,  
<http://www.bulletin-science.kz/index.php/en/>

---

© Қазақстан Республикасының Ұлттық ғылым академиясы, 2020

Типографияның мекенжайы: «NurNaz GRACE», Алматы қ., Рысқұлов көш., 103.

Г л а в н ы й р е д а к т о р  
д.х.н., проф. академик НАН РК  
**М.Ж. Журинов**

Р е д а к ц и о н н а я к о л л е г и я:

**Абиев Р.Ш.** проф. (Россия)  
**Абылкасымова А.Е.** проф., академик (Казахстан)  
**Аврамов К.В.** проф. (Украина)  
**Апель Юрген** проф. (Германия)  
**Баймуканов Д.А.** проф., академик (Казахстан)  
**Баймуратов У.Б.** проф., академик (Казахстан)  
**Байтанаев Б.А.** проф., академик (Казахстан)  
**Байтулин И.О.** проф., академик (Казахстан)  
**Банас Иозеф** проф. (Польша)  
**Берсимбаев Р.И.** проф., академик (Казахстан)  
**Велесько С.** проф. (Германия)  
**Велихов Е.П.** проф., академик РАН (Россия)  
**Кабульдинов З.Е.** проф. (Казахстан)  
**Кажыбек Е.З.** проф., чл.-корр. (Казахстан)  
**Калимолдаев М.Н.** академик (Казахстан), зам. гл. ред.  
**Камзабекулы Д.** проф., академик (Казахстан)  
**Койгельдиев М.К.** проф., академик (Казахстан)  
**Лунашку Ф.** проф., чл.-корр. (Молдова)  
**Мохд Хасан Селамат** проф. (Малайзия)  
**Новак Изабелла** проф. (Польша)  
**Огарь Н.П.** проф., чл.-корр. (Казахстан)  
**Полещук О.Х.** проф. (Россия)  
**Поняев А.И.** проф. (Россия)  
**Сагиян А.С.** проф., академик (Армения)  
**Таймагамбетов Ж.К.** проф., академик (Казахстан)  
**Хрипунов Г.С.** проф. (Украина)  
**Шаукенова З.К.** проф., чл.-корр. (Казахстан)  
**Юлдашбаев Ю.А.** проф., академик РАН (Россия)  
**Якубова М.М.** проф., академик (Таджикистан)

**«Вестник Национальной академии наук Республики Казахстан».**

**ISSN 2518-1467 (Online),**

**ISSN 1991-3494 (Print)**

Собственник: РОО «Национальная академия наук Республики Казахстан» (г. Алматы).

Свидетельство о постановке на учет периодического печатного издания в Комитете информации Министерства информации и коммуникаций и Республики Казахстан № 16895-Ж, выданное 12.02.2018 г.

Периодичность: 6 раз в год.

Тираж: 2000 экземпляров.

Адрес редакции: 050010, г. Алматы, ул. Шевченко, 28, ком. 219, 220, тел. 272-13-19, 272-13-18.

<http://www.bulletin-science.kz/index.php/en/>

---

© Национальная академия наук Республики Казахстан, 2020

Адрес типографии: «NurNazGRACE», г. Алматы, ул. Рыскулова, 103.

Editor in chief

doctor of chemistry, professor, academician of NAS RK

**M.Zh. Zhurinov**

Editorial board:

**Abiyev R.Sh.** prof. (Russia)  
**Abylkasymova A.E.** prof., academician (Kazakhstan)  
**Avramov K.V.** prof. (Ukraine)  
**Appel Jurgen,** prof. (Germany)  
**Baimukanov D.A.** prof., academician (Kazakhstan)  
**Baimuratov U.B.** prof., academician (Kazakhstan)  
**Baitanaev B.A.** prof., academician (Kazakhstan)  
**Baitullin I.O.** prof., academician (Kazakhstan)  
**Joseph Banas,** prof. (Poland)  
**Bersimbayev R.I.** prof., academician (Kazakhstan)  
**Velesco S.,** prof. (Germany)  
**Velikhov Ye.P.** prof., academician of RAS (Russia)  
**Kabuldinov Z.E.** prof. (Kazakhstan)  
**Kazhybek E.Z.** prof., corr. member. (Kazakhstan)  
**Kalimoldayev M.N.** prof., academician (Kazakhstan), deputy editor in chief  
**Kamzabekuly D.** prof., academician (Kazakhstan)  
**Koigeldiev M.K.** prof., academician (Kazakhstan)  
**Lupashku F.** prof., corr. member (Moldova)  
**Mohd Hassan Selamat,** prof. (Malaysia)  
**Nowak Isabella,** prof. (Poland)  
**Ogar N.P.** prof., corr. member (Kazakhstan)  
**Poleshchuk O.Kh.** prof. (Russia)  
**Ponyaev A.I.** prof. (Russia)  
**Sagiyani A.S.** prof., academician (Armenia)  
**Tajmagambetov Zh.K.** prof., academician (Kazakhstan)  
**Khripunov G.S.** prof. (Ukraine)  
**Shaukenova Z.K.** prof., corr. member. (Kazakhstan)  
**Yuldashbayev Y.A.,** prof., academician of RAS (Russia)  
**Yakubova M.M.** prof., academician (Tadjikistan)

**Bulletin of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan.**

**ISSN 2518-1467 (Online),**

**ISSN 1991-3494 (Print)**

Owner: RPA "National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan" (Almaty).

The certificate of registration of a periodical printed publication in the Committee of information of the Ministry of Information and Communications of the Republic of Kazakhstan No. **16895-Ж**, issued on 12.02.2018.

Periodicity: 6 times a year.

Circulation: 2000 copies.

Editorial address: 28, Shevchenko str., of. 219, 220, Almaty, 050010, tel. 272-13-19, 272-13-18,

<http://www.bulletin-science.kz/index.php/en/>

---

© National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan, 2020

Address of printing house: «NurNaz GRACE», 103, Ryskulov str, Almaty.

**S. M. Sarsimbayeva<sup>1</sup>, M. U. Mukasheva<sup>2</sup>, Sh. M. Shuinshina<sup>2</sup>, V. T. Dimitrov<sup>3</sup>**<sup>1</sup>K. Zhubanov Aktobe Regional State University Aktobe, Kazakhstan;<sup>2</sup>National Academy of Education named after Y. Altynsarin, Nur-Sultan, Kazakhstan;<sup>3</sup>Sofia University St. Kliment Ohridski, Sofia, Bulgaria.E-mail: saulesarsi@gmail.com, mg.mukasheva@gmail.com,  
sholpan200264@mail.ru, cht\_co@hotmail.com,

## **RESEARCH ON THE DEVELOPMENT AND IMPLEMENTATION OF AUGMENTED REALITY TECHNOLOGIES IN THE EDUCATIONAL PROCESS**

**Abstract.** The article deals with the development of augmented reality applications on the Vuforia platform, as well as the use of augmented reality technology in the educational process for the purpose of visual modeling of educational material to Supplement the material with visual information. The results of the analysis of existing approaches to the development of augmented reality applications, platforms, tool development environments such as Vuforia, with the ability to connect Unity, and the implementation of augmented reality technology are shown. The importance of using high-level augmented reality technologies, the prospects for using augmented reality technology, and the opportunities and advantages of using it in the educational process are highlighted. It is noted that the situation in the field of education determines the relevance of the use of new information technologies in the field of education and one of the promising areas of development of innovative educational technologies is the use of augmented reality in the learning process. An augmented reality application to great Kazakh poet Abay Kunanbayev's poems created on the basis of marker technology is proposed.

**Key words:** augmented reality, AR technology, Vuforia platform, marker, recognition, interactive technology, digital educational technologies, educational process.

**Introduction.** Augmented reality technology in the educational space has been used relatively recently. Today, education is considered one of the most promising areas for the development and implementation of augmented reality technologies. The idea of using augmented reality for learning purposes is quite new, and AR technologies have recently been used in history, geography, and literature classes [1].

Augmented reality is a term that refers to various options for embedding imaginary, virtual objects in a human-visible, real-world space. Additional information can be in the form of text, images, video, sound, and three-dimensional objects. Playback of some processes using augmented reality allows you to visualize the process in real dimensions and capabilities. The principle of technology in a broad sense lies in changing a person's view of the real world using computer technology. In this case, it is possible to use all his senses. In a narrower sense, it is adding new objects to the video image in real time. The author considers augmented reality as " the answer of modern technologies to the problematic issues that arise every day. It is more understandable to most people, it is easier to implement than virtual worlds. Augmented reality allows us to make everyday reality richer. Combined with the inexhaustibility of Internet resources, its possibilities are limitless" [3].

Many experts call augmented reality «improved», «extended», and even «additional». The name «augmented reality» will still be more accurate, since this technology can both complement the surrounding world with objects of the virtual world, and eliminate objects from it. To further clarify, we can define augmented reality (AR) as «an environment with direct or indirect addition of digital data to the

physical world in real time using computer devices – tablets, smartphones and innovative gadgets, as well as software for them».

**Methods and Technologies.** The author developed an augmented reality for the works of the great Kazakh poet Abay Kunanbayev (figure 1). A book of poems using augmented reality is a fascinating story with an instructive meaning. When you hover your phone's camera, the book's landscapes come to life, reproducing the book's "live" story.

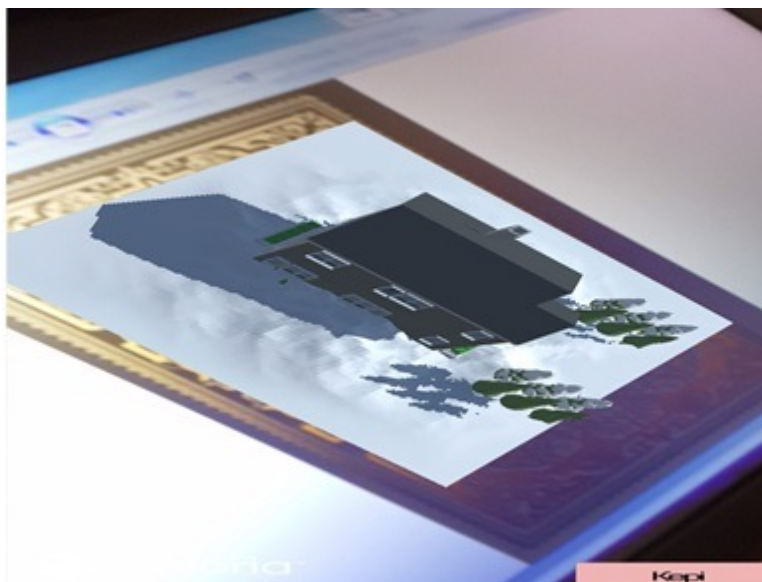


Figure 1 – Augmented reality to poems about winter

Augmented reality for poems is developed on the Vuforia platform. Vuforia is an augmented reality platform and Toolkit for developing augmented reality software for mobile devices developed by Qualcomm. Vuforia uses computer vision technologies, as well as tracking flat images and simple three-dimensional real objects in real time.



Figure 2 – Augmented reality for Abay Kunanbayev's translation  
«Mountain peaks sleep in the darkness of the night...»

Vuforia can recognize text, also has the ability to recognize cylindrical markers. The ability to register images allows developers to position and Orient virtual objects, such as 3D models and media content, in conjunction with real images when viewed through mobile device cameras.

The specificity of augmented reality is that it visually combines two initially independent spaces: the world of real objects and the virtual world created on a computer.

The virtual object is oriented on the real image so that the observer's point of view applies to them in the same way to achieve the main effect – the feeling that the virtual object is part of the real world. The app supports various 2D and 3D target types, including unmarked Image Targets, three-dimensional Multi-Target targets, and reference markers that highlight objects in the scene for recognition. Vuforia provides application programming interfaces in C++, Java, Objective-C, and .Net through integration with the Unity game engine. Thus, it supports the development of AR applications for iOS and Android, while assuming development in Unity and is compatible with a wide range of devices, including iPhones, iPads, smartphones and Android tablets.

**Results and Discussion.** The question about the possibility of using augmented reality technology in education can be answered in the affirmative, because this technology allows you to make lessons exciting, interesting, and understandable. Using augmented reality, you can "animate" static pages of books and textbooks, take a walk through the jungle, feel like a participant in a historical event, or "draw" associations that arise when reading literary works or listening to music [2].

In addition, in some educational organizations, the implementation of practical training may be difficult or impossible: for example, there are no necessary chemical reagents or mineral / rock rocks to demonstrate them to students. Thus, the situation in the field of education, concerning practical training, determines the relevance of the use of new information technologies in the field of education. One of the promising areas of development of innovative educational technologies is the use of augmented reality in the learning process.

However, electronic information or interactive tools are most often used in almost all areas of training. Almost all schools equip classrooms with computer equipment, projection equipment, electronic learning resources, and other modern learning tools. Most often, the capabilities of this technique are not fully used. Augmented reality can be used in the study of any subject, whether it is physics or history, biology or literature. Already now you can find many programs for young mathematicians (Pocket Tutor), novice biologists (AR Flashcards) and others [3].

Like any new technology, AR has its advantages and disadvantages. On the one hand, it allows you to significantly expand the possibilities of the educational process. The school must keep up with the times and demonstrate to children what they will have to work with in the near future. The disadvantages of this technology go beyond the educational process and are primarily related to social consequences (the use of contact lenses with augmented reality, problems related to the confidentiality of information [4]).

At the present stage of development of computer technologies, it is necessary that augmented reality technologies influence learning technologies, enriching their tools and methods, expanding didactic and cognitive capabilities. Placing virtual objects in a specific environment where they are not initially available would allow you to model unusual educational practices.

How can augmented reality technology be used in the educational process? First of all, as an auxiliary tool for maximizing the visibility and interactivity of the studied subject, deeper immersion in it, and conducting virtual laboratory work.

The use of such technology as augmented reality provides students with the opportunity to practice their theoretical knowledge absolutely safely, for example, to conduct chemical experiments and experiments, to visualize algorithms for sorting arrays or encoding information, to see how individual parts of the computer work, etc., to visualize objects presented in educational materials. [5,6] thus, the visibility of the content of education is significantly increased, moreover, since the technology is quite new, and its use requires the usual gadgets for modern students-smartphones, it increases the interest of students in the discipline being studied.

Using augmented reality and 3D modeling together motivates students to learn programming and 3D modeling [7,8]. This technology can be used when performing project tasks, to visualize the results of students' work on the project, making it as interactive as possible.

Various platforms are used to develop augmented reality applications. These are platforms such as Vuforia – a leading computer vision platform with more than 300,000 developers, ViewAR SDK-ViewAR's first customers were furniture companies, but now The company offers powerful 3D visualization tools, TryLive Retail - a new reality for brands and stores, SmartCam3D View-an augmented reality application for drones, but you can use its capabilities in development by applying



geographical labels to the image, InfinityAR-the platform can build a three-dimensional scene of the surrounding space and add the necessary elements, and others.

**Conclusion.** Thus, the technology of augmented reality allows the teacher to involve students in research, developing educational situations for this purpose, using modern technologies, tools and methods of activity to achieve a high-quality result of knowledge. Placing virtual objects in a specific environment in which they are not initially available allows you to model unusual educational practices that affect learning technologies, enriching their tools and methods, expanding didactic and cognitive capabilities, and providing ample opportunities to improve the quality of education. Elements of augmented reality developed in the course of research can be used in teaching directly in literature lessons, and similar elements can be developed for other disciplines on their basis. The use of augmented reality elements in training helps to increase motivation to use gadgets for solving educational tasks, interest in the educational process due to the visibility and novelty of the technology, and therefore a better understanding of the educational material.

**С. М. Сарсимбаева<sup>1</sup>, М. У. Мукашева<sup>2</sup>, Ш. Шуйншина<sup>2</sup>, В. Т. Димитров<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Қ. Жұбанов атындағы Ақтөбе өңірлік университеті, Ақтөбе, Қазақстан;

<sup>2</sup>Ы. Алтынсарин атындағы ұлттық білім академиясы, Нұр-Сұлтан, Қазақстан;

<sup>3</sup>Әулие Климент Охрид София университеті, София, Болгария

#### **VUFORIA ПДАТФОРМАСЫНДА ТОЛЫҚТЫРЫЛҒАН НАҚТЫЛЫҚ ҚОСЫМШАЛАРЫН ӘЗІРЛЕУ ЖӘНЕ ОҚУ ҮДЕРІСІНДЕ ПАЙДАЛАНУ**

**Аннотация.** Бүгінде білім беру саласында толықтырылған нақтылық технологиясы болашағы бар саланың бірі болып есептеледі. Оқу үдерісінде толықтырылған нақтылық технологиясын қолдану жаңа бағыт болып саналады және соңғы уақытта тарих, география, әдебиет сабағында AR (Augmented Reality) технологиясы қолданыла бастады.

Кеңейтілген немесе толықтыратын ақпараттар мәтін, кескін, бейне, дыбыс, үшөлшемді цифрлық нысандар болуы мүмкін. Кеңейтілген нақтылық технологиясының мүмкіндігін пайдалана отырып, көптеген құбылыстар мен үдерістерді нақты өлшемдері мен белгілерін сақтай отырып айқындауға болады.

Жалпы, кеңірек алғанда, аталған технология цифрлық технологияларды пайдалана отырып, адамның қоршаған әлем туралы түсінігін кеңейту қағидаларына иек артады. Ал жеке алып қарағанда, бейнекескінді басқару, яғни оған нақты уақыт режимінде жаңа нысандарды қосу болып есептеледі.

Кеңейтілген нақтылық технологиясын оқу үдерісінде қолдану көрнекілік пайдаланып оқытуды жаңаша тұрғыда қарастыруды қажет етеді. Кеңейтілген нақтылық технологиясы көпшілікке қолжетімді, түсінікті және оны жүзеге асыру виртуалды әлемді іске асыруға қарағанда жеңіл болып келеді.

Көптеген сарапшылар кеңейтілген нақтылық технологиясын «жетілдірілген», «қосымша» және тағы да басқа атаулармен атайды. Дегенмен «кеңейтілген нақтылық» атауы ақылға қонымды болып көрінеді, себебі қоршаған әлемді виртуалдық әлемнің нысандары арқылы толықтыруға немесе нысандарды керісінше алып тастауға болады.

Мақалада Vuforia платформасында кеңейтілген нақтылық қосымшаларын әзірлеу, көрнекі ақпаратпен мәліметтерді толықтыру үшін оқу материалдарын визуалды модельдеу мақсатында оқу үдерісінде кеңейтілген нақтылық технологиясын пайдалану мәселелері қарастырылған.

Кеңейтілген шындық қосымшалары, платформалары, кеңейтілген шындық технологиясын іске асыру мен Unity қосылған Vuforia секілді әзірлемелердің құрал-сайман мүмкіндіктерін талдаудың нәтижелері көрсетілген.

Кеңейтілген нақтылық жоғары деңгейлі технологияларды қолданудың маңыздылығы, кеңейтілген нақтылық технологиясын қолдану перспективалары және оқу үдерісінде пайдалану мүмкіндіктері мен артықшылықтары көрсетілген.

Білім беру саласындағы жаңа ақпараттық технологияларды қолданудың маңыздылығы және инновациялық білім беру технологиясын дамытудың перспективалы бағытының бірі оқыту үдерісінде кеңейтілген нақтылықты қолдану ерекшелігі айқындалды. Маркерлік технология негізінде құрылған Абай Құнанбаев өлеңдеріне кеңейтілген нақтылық қосымшасы ұсынылды.

**Түйін сөздер:** кеңейтілген нақтылық, AR технологиясы, Vuforia платформасы, маркер, тану, интерактивті технологиялар, цифрлық білім беру технологиялары, оқу үдерісі.

С. М. Сарсимбаева<sup>1</sup>, М. У. Мукашева<sup>2</sup>, Ш. Шуйншина<sup>2</sup>, В. Т. Димитров<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Актюбинский региональный университет им. К. Жубанова, Актюбе, Казахстан;

<sup>2</sup>Национальная академия образования им. И. Алтынсарина, Нур-Султан, Казахстан;

<sup>3</sup>Софийский университет Св. Климента Охридского, София, Болгария

## РАЗРАБОТКА ПРИЛОЖЕНИЙ ДОПОЛНЕННОЙ РЕАЛЬНОСТИ НА ПЛАТФОРМЕ VUFORIA И ИХ ПРИМЕНЕНИЕ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ

**Аннотация.** На сегодняшний день образование считается одним из наиболее перспективных направлений для развития и внедрения технологий дополненной реальности. Идея применения дополненной реальности с целью обучения – достаточно новая и AR (Augmented Reality) технологии недавно используются на уроках истории, географии, литературы.

Дополняющая информация может быть в виде текста, изображения, видео, звука, трехмерных объектов. Воспроизведение некоторых процессов с помощью дополненной реальности позволяет наглядно представить процесс в реальных размерах и возможностях. Принцип технологии в широком смысле кроется в изменении представления человека о реальном мире с помощью цифровых технологий. В более узком смысле – это добавление новых объектов к видеоизображению в режиме реального времени.

Использование технологии дополненной реальности в образовательных целях позволяет рассматривать возможности наглядного обучения в совершенно новом ракурсе. Дополненная реальность – она более понятна большинству людей, ее проще воплотить, чем виртуальные миры и она доступна.

Многие эксперты называют дополненную реальность «улучшенной», «расширенной» и даже «дополнительной». Более точным все же будет название «дополненная реальность», так как данная технология может как дополнять окружающий мир объектами мира виртуального, так и устранять из него объекты. В продолжение уточнения можно привести определение дополненной реальности (augmented reality, AR) как «среда с прямым или косвенным дополнением физического мира цифровыми данными в режиме реального времени при помощи компьютерных устройств – планшетов, смартфонов и инновационных гаджетов, а также программного обеспечения к ним».

В статье рассмотрены вопросы разработки приложений дополненной реальности на платформе Vuforia, а также использование технологии дополненной реальности в учебном процессе с целью визуального моделирования учебного материала для дополнения материала наглядной информацией.

Показаны результаты анализа существующих подходов к разработке приложений дополненной реальности, платформы, инструментальные среды разработки, такие как Vuforia, с возможностью подключения Unity и реализация технологии дополненной реальности.

Подчеркнута важность применения высокоуровневых технологий дополненной реальности, перспективы применения технологии дополненной реальности, возможности и преимущества ее использования в учебном процессе.

Отмечено, что ситуация в сфере образования обуславливает актуальность применения новых информационных технологий в сфере образования и одним из перспективных направлений развития инновационных образовательных технологий является применение дополненной реальности в процессе обучения. Предложена созданная на основе маркерной технологии приложение дополненной реальности к стихам Абая Кунанбаева.

**Ключевые слова:** дополненная реальность, AR-технология, платформа Vuforia, маркер, распознавание, интерактивные технологии, цифровые образовательные технологии, учебный процесс.

### Information about authors:

Sarsimbayeva S.M., Candidate of Physical and Mathematical sciences, Associate Professor, Associate Professor at the Department of Informatics and Information Technologies K.Zhubanov Aktobe Regional State University, Aktobe, Kazakhstan; sarsi@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0003-1536-3042>

Mukasheva M.U., Candidate of pedagogical Sciences, Associate Professor, Chief scientific secretary National Academy of Education named after Y.Altynsarin, Nur-Sultan, Kazakhstan; [mg.mukasheva@gmail.com](mailto:mg.mukasheva@gmail.com), <https://orcid.org/0000-0002-8611-8303>

Shuinshina Sh.M., Candidate of pedagogical Sciences, associate Professor, Head of the laboratory of natural Sciences and mathematics Institute for secondary education, National Academy of Education named after Y.Altynsarin, Nur-Sultan, Kazakhstan; [sholpan200264@mail.ru](mailto:sholpan200264@mail.ru); <https://orcid.org/0000-0001-6951-9749>

Dimitrov V.T., Ph.D., Professor at the Department of information systems, professor, Sofia University St. Kliment Ohridski, Sofia, Bulgaria; [cht\\_co@hotmail.com](mailto:cht_co@hotmail.com); <https://orcid.org/0000-0002-7441-253X>

REFERENCES

- [1] Huang Y., Liu Y., Wang Y. (2009) AR-View: and Augmented Reality Device for Digital Reconstruction of Yuangmingyuan. IEEE International Symposium on Mixed and Augmented Reality.
- [2] Soldatov S. (2016) Interfejs budushchego – sistemy dopolnennoj real'nosti. V zapisnuyu knizhku inzhenera, 1, 96-103. 2. (in Russ.).
- [3] Kak tekhnologiya dopolnennoj real'nosti pomogaet v obrazovanii detej.(2019) [Elektronnyj resurs] <https://www.mate-expo.ru/ru/article/kak-tehnologiya-dopolnennoj-realnosti-pomogaet-v-obrazovanii-detey> (data obrashcheniya 20.12.19) (in Russ.).
- [4] Social'nye posledstviya dopolnennoj real'nosti (2019) [Elektronnyj resurs] <http://arnext.ru/articles/sotsialnye-posledstviya-dopolnennoj-realnosti-2702> (in Russ.).
- [5] Arsent'ev D.A. (2015) Vnedrenie elementov dopolnennoj real'nosti v uchebno-metodicheskuyu literature // *Universitetskaya kniga: tradicii i sovremennost': Mater. Mezhdunar nauchno-prakticheskoy konf., Ekaterinburg, Rossiya*, 2015, 18-22 (in Russ.).
- [6] Kravchenko YU.A., Lezhebokov A.A., Pashchenko S.V. (2014) Osobennosti ispol'zovaniya tekhnologii dopolnennoj real'nosti dlya podderzhki obrazovatel'nyh processov. *Otkrytoe obrazovanie*. 3 (104), 49-54. [https://doi.org/10.21686/1818-4243-2014-3\(104-49-54](https://doi.org/10.21686/1818-4243-2014-3(104-49-54)
- [7] Maslennikova O.E. (2016) Novacii v organizacii i osushchestvlenii obrazovatel'nogo processa pri podgotovke inzhenerov // *Novye informacionnye tekhnologii v obrazovanii: Mater. IX Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii, Ekaterinburg, Rossiya*, 15-18 marta 2016, 413-417 (in Russ.).
- [8] Zuev A.S. (2015) Tekhnologii dopolnennoj i virtual'noj real'nosti // *Vestnik MGTU MIREA*. M.: 143-150 (in Russ.).
- [9] Teddlie C., Tashakkori A. (2011) Mixed methods research: Contemporary issues in an emerging field // *In Sage Handbook of Qualitative Research*, 4th ed., Denzin N., Lincoln Y., Eds. SAGE Publications Inc: Thousand Oaks, CA, USA, 285-299.
- [10] Calvo X., Sanchez-Sepulveda M., Fonseca D., van der Graaf N., Sans M., Gené M., Navarro I., Villagrasa S., Redondo E. (2018) Qualitative assessment of urban virtual interactive environments for educational proposals // *In Proceedings of the Sixth International Conference on Technological Ecosystems for Enhancing Multiculturality*, Salamanca, Spain, 24-26 October 2018.
- [11] Riera A.S., Redondo E., Fonseca D. (2015) Geo-located teaching using handheld augmented reality: Good practices to improve the motivation and qualifications of architecture students // *Univers. Access Inf. Soc.* 14, 363-374.
- [12] Bekele M.K., Champion E. A. (2019) Comparison of Immersive Realities and Interaction Methods: Cultural Learning in Virtual Heritage // *Front. Robot. AI*, 6, 91.
- [13] Munoz-Saavedra L., Miro-Amarante L., Dominguez-Morales M. (2020) Augmented and Virtual Reality Evolution and Future Tendency // *Applied Sciences*, 10 (1), 322. 01 Jan 2020. <https://doi.org/10.3390/app10010322>
- [14] Marto A., Gonsalves A.J. (2019) Mobile AR: User Evaluation in a Cultural Heritage Context. *Applied Sciences*, 9 (24), 5454; <https://doi.org/10.3390/app9245454>
- [15] Sanchez-Sepulveda M.V., Torres-Kompen R., Fonseca D., Franquesa-Sanchez J. (2019) Methods of Learning Served by Virtual Reality: a Case Study in Urban Interventions // *Applied Sciences*, 9 (23), 5161; <https://doi.org/10.3390/app9235161>
- [16] Fonseca D., Villagrasa S., Navarro I., Redondo E., Valls F., Llorca J., Gomez-Zevallos M., Ferrer A., Calvo X. (2017) Student motivation assessment using and learning virtual and gamified urban environments // *In Proceedings of the 5th International Conference on Technological Ecosystems for Enhancing Multiculturality, Cadiz, Spain*, 18-20 October 2017.

---

---

**Publication Ethics and Publication Malpractice  
in the journals of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan**

For information on Ethics in publishing and Ethical guidelines for journal publication see <http://www.elsevier.com/publishingethics> and <http://www.elsevier.com/journal-authors/ethics>.

Submission of an article to the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan implies that the described work has not been published previously (except in the form of an abstract or as part of a published lecture or academic thesis or as an electronic preprint, see <http://www.elsevier.com/postingpolicy>), that it is not under consideration for publication elsewhere, that its publication is approved by all authors and tacitly or explicitly by the responsible authorities where the work was carried out, and that, if accepted, it will not be published elsewhere in the same form, in English or in any other language, including electronically without the written consent of the copyright-holder. In particular, translations into English of papers already published in another language are not accepted.

No other forms of scientific misconduct are allowed, such as plagiarism, falsification, fraudulent data, incorrect interpretation of other works, incorrect citations, etc. The National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan follows the Code of Conduct of the Committee on Publication Ethics (COPE), and follows the COPE Flowcharts for Resolving Cases of Suspected Misconduct ([http://publicationethics.org/files/u2/New\\_Code.pdf](http://publicationethics.org/files/u2/New_Code.pdf)). To verify originality, your article may be checked by the Cross Check originality detection service <http://www.elsevier.com/editors/plagdetect>.

The authors are obliged to participate in peer review process and be ready to provide corrections, clarifications, retractions and apologies when needed. All authors of a paper should have significantly contributed to the research.

The reviewers should provide objective judgments and should point out relevant published works which are not yet cited. Reviewed articles should be treated confidentially. The reviewers will be chosen in such a way that there is no conflict of interests with respect to the research, the authors and/or the research funders.

The editors have complete responsibility and authority to reject or accept a paper, and they will only accept a paper when reasonably certain. They will preserve anonymity of reviewers and promote publication of corrections, clarifications, retractions and apologies when needed. The acceptance of a paper automatically implies the copyright transfer to the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan.

The Editorial Board of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan will monitor and safeguard publishing ethics.

Правила оформления статьи для публикации в журнале смотреть на сайте:

[www.nauka-nanrk.kz](http://www.nauka-nanrk.kz)

**ISSN 2518-1467 (Online), ISSN 1991-3494 (Print)**

<http://www.bulletin-science.kz/index.php/en/>

Редакторы *М. С. Ахметова, Д. С. Аленов, А. Ахметова*  
Верстка на компьютере *Д. А. Абдрахимовой*

Подписано в печать 14.08.2020.  
Формат 60x881/8. Бумага офсетная. Печать – ризограф.  
21,6 п.л. Тираж 500. Заказ 4.