

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ БІЛІМ МИНИСТРЛІГІ
МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН
MINISTRY OF SCIENCE AND HIGHER EDUCATION OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN



**ХАЛЫҚАРАЛЫҚ АҚПАРАТТЫҚ ЖӘНЕ
КОММУНИКАЦИЯЛЫҚ ТЕХНОЛОГИЯЛАР
ЖУРНАЛЫ**

**МЕЖДУНАРОДНЫЙ ЖУРНАЛ
ИНФОРМАЦИОННЫХ И
КОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

**INTERNATIONAL JOURNAL OF INFORMATION
AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES**

2022 (3) 4
Қазан-желтоқсан

ISSN 2708–2032 (print)
ISSN 2708–2040 (online)

БАС РЕДАКТОР:

Хикметов Аскар Кусупбекович — басқарма төрағасы, Халықаралық ақпараттық технологиялар университетінің ректоры, физика-математика ғылымдарының кандидаты (Қазақстан)

БАС РЕДАКТОРДЫҢ ОРЫНБАСАРЫ:

Колесникова Катерина Викторовна — техника ғылымдарының докторы, Халықаралық ақпараттық технологиялар университеті, «Ақпараттық жүйелер» кафедрасының проректоры (Қазақстан)

ҒАЛЫМ ХАТШЫ:

Ипалакова Мадина Тулегеновна — техника ғылымдарының кандидаты, қауымдастырылған профессор, «Халықаралық ақпараттық технологиялар университеті» АҚ, Ғылыми-зерттеу жұмыс департаментінің директоры (Қазақстан)

РЕДАКЦИЯЛЫҚ АЛҚА:

Разак Абдул — PhD, Халықаралық ақпараттық технологиялар университетінің профессоры (Қазақстан)

Лучио Томмазо де Паолис — Саленто университетінің (Италия) инновациялар және технологиялық инженерия департаменті AVR зертханасының зерттеу және әзірлеу бөлімінің директоры

Лиз Бэкон — профессор, Абертей университеті вице-канцлердің орынбасары (Ұлыбритания)

Микеле Пагано — PhD, Пиза университетінің профессоры (Италия)

Отелбаев Мухтарбай Отелбаевич — физика-математика ғылымдарының докторы, ҚР ҰҒА академигі, Халықаралық ақпараттық технологиялар университеті, «Математикалық және компьютерлік модельдеу» кафедрасының профессоры (Қазақстан)

Рысбайұлы Болатбек — физика-математика ғылымдарының докторы, Халықаралық ақпараттық технологиялар университеті, «Математикалық және компьютерлік модельдеу» кафедрасының профессоры (Қазақстан)

Дайнеко Евгения Александровна — PhD, қауымдастырылған профессор, Халықаралық ақпараттық технологиялар университетінің Жабандық серіктестік және қосымша білім беру жөніндегі проректоры (Қазақстан)

Дузбаев Нуржан Тоқсужаевич — PhD, Халықаралық ақпараттық технологиялар университетінің Цифрландыру және инновациялар жөніндегі проректоры (Қазақстан)

Синчев Бахтгерей Куспанович — техника ғылымдарының докторы, Халықаралық ақпараттық технологиялар университетінің «Ақпараттық жүйелер» кафедрасының профессоры (Қазақстан)

Сейлова Нүргүл Абдуллаевна — техника ғылымдарының кандидаты, Халықаралық ақпараттық технологиялар университетінің «Компьютерлік технологиялар және киберқауіпсіздік» факультетінің деканы (Қазақстан)

Мухамедиева Ардак Габитовна — экономика ғылымдарының кандидаты, Халықаралық ақпараттық технологиялар университетінің «Цифрлық трансформациялар» факультетінің деканы (Қазақстан)

Ыдырыс Айжан Жұмабайқызы — PhD, Халықаралық ақпараттық технологиялар университетінің «Математикалық және компьютерлік модельдеу» кафедрасының менгерушісі (Қазақстан)

Шильдибеков Ерлан Жаржанович — PhD, Халықаралық ақпараттық технологиялар университетінің «Экономика және бизнес» кафедрасының менгерушісі (Қазақстан)

Аманжолова Сауле Токсановна — техника ғылымдарының кандидаты, Халықаралық ақпараттық технологиялар университетінің «Киберқауіпсіздік» кафедрасының менгерушісі (Қазақстан)

Ниязгулова Айгүл Аскарбековна — филология ғылымдарының кандидаты, Халықаралық ақпараттық технологиялар университетінің «Медиакоммуникациялар және Қазақстан тарихы» кафедрасының менгерушісі (Қазақстан)

Айтмағамбетов Алтай Зуфарович — техника ғылымдарының кандидаты, Халықаралық ақпараттық технологиялар университетінің «Радиотехника, электроника және телекоммуникация» кафедрасының профессоры (Қазақстан)

Алмисреб Али Абд — PhD, Халықаралық ақпараттық технологиялар университетінің қауымдастырылған профессоры (Қазақстан)

Мохамед Ахмед Хамада — PhD, Халықаралық ақпараттық технологиялар университетінің «Ақпараттық жүйелер» кафедрасының қауымдастырылған профессоры (Қазақстан)

Янг Им Чу — PhD, Гачон университетінің профессоры (Оңтүстік Корея)

Тадеуш Валлас — PhD, Адам Мицкевич атындағы университеттің проректоры (Польша)

Мамырбаев Өркен Жұмажанұлы — Ақпараттық жүйелер саласындағы техника ғылымдарының (PhD) докторы, ҚР БҒМ ҚҰО ақпараттық және есептеу технологиялары институты директорының ғылым жөніндегі орынбасары (Қазақстан)

Бушуев Сергей Дмитриевич — техника ғылымдарының докторы, профессор, Украинаның «УКРНЕТ» жобаларды басқару қауымдастығының директоры, Киев ұлттық құрылыс және сәулет университетінің «Жобаларды басқару» кафедрасының менгерушісі (Украина)

Белошицкая Светлана Васильевна — техника ғылымдарының докторы, доцент, Астана IT университетінің деректер жөніндегі есептеу және ғылым кафедрасының профессоры (Қазақстан)

ЖАУАПТЫ РЕДАКТОР:

Ералы Диана Русланқызы — «Халықаралық ақпараттық технологиялар университеті» АҚ (Қазақстан)

Халықаралық ақпараттық және коммуникациялық технологиялар журналы

ISSN 2708–2032 (print)

ISSN 2708–2040 (online)

Меншіктенуші: «Халықаралық ақпараттық технологиялар университеті» АҚ (Алматы қ.)

Қазақстан Республикасы Ақпарат және әлеуметтік даму министрлігінің Ақпарат комитетінде – 20.02.2020 жылы берілген.

№ KZ82VPY00020475 мерзімдік басылым тіркеуіне қойылу туралы куәлік.

Тақырыптық бағыты: ақпараттық технологиялар, әлеуметтік-экономикалық жүйелерді дамытудағы цифрлық технологиялар, ақпараттық қауіпсіздік және коммуникациялық технологияларға арналған.

Мерзімділігі: жылына 4 рет.

Тиражы: 100 дана

Редакцияның мекенжайы: 050040, Алматы қ-сы, Манас к-сі, 34/1, 709-кабинет, тел: +7 (727) 244-51-09).

E-mail: ijiet@iitu.edu.kz

Журнал сайты: <https://journal.iitu.edu.kz>

© Халықаралық ақпараттық технологиялар университеті АҚ, 2022

© Авторлар ұжымы, 2022

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР:

Хикметов Аскар Кусулбекович — кандидат физико-математических наук, председатель правления - ректор Международного университета информационных технологий (Казахстан)

ЗАМЕСТИТЕЛЬ ГЛАВНОГО РЕДАКТОРА:

Колесникова Катерина Викторовна — доктор технических наук, профессор, проректор по научно-исследовательской деятельности Международного университета информационных технологий (Казахстан)

УЧЕНЫЙ СЕКРЕТАРЬ:

Ипалакова Мадина Тулегеновна — кандидат технических наук, ассоциированный профессор, директор департамента по научно-исследовательской деятельности Международного университета информационных технологий (Казахстан)

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

Разак Абдул — PhD, профессор кафедры кибербезопасности Международного университета информационных технологий (Казахстан)

Лучно Томмазо де Паолис — директор отдела исследований и разработок лаборатории AVR департамента инноваций и технологического инжиниринга Университета Саленто (Италия)

Лиз Бэкон — профессор, заместитель вице-канцлера Университета Абертей (Великобритания)

Микеле Пагано — PhD, профессор Университета Пизы (Италия)

Отелбаев Мухтарбай Отелбайулы — доктор физико-математических наук, профессор, академик НАН РК, профессор кафедры математического и компьютерного моделирования Международного университета информационных технологий (Казахстан)

Рысбайулы Болатбек — доктор физико-математических наук, профессор, профессор кафедры математического и компьютерного моделирования Международного университета информационных технологий (Казахстан)

Дайнеко Евгения Александровна — PhD, ассоциированный профессор, проректор по глобальному партнерству и дополнительному образованию Международного университета информационных технологий (Казахстан)

Дузбаев Нуржан Токкужаевич — PhD, ассоциированный профессор, проректор по цифровизации и инновациям Международного университета информационных технологий (Казахстан)

Синчев Бахтгерей Куспанович — доктор технических наук, профессор, профессор кафедры информационных систем Международного университета информационных технологий (Казахстан)

Сейлова Нургуль Абадуллаевна — кандидат технических наук, декан факультета компьютерных технологий и кибербезопасности Международного университета информационных технологий (Казахстан)

Мухамедиева Ардак Габитовна — кандидат экономических наук, декан факультета цифровых трансформаций Международного университета информационных технологий (Казахстан)

Ыдырыс Айжан Жумабаевна — PhD, ассистент профессор, заведующая кафедрой математического и компьютерного моделирования Международного университета информационных технологий (Казахстан)

Шилдибеков Ерлан Жаржанович — PhD, заведующий кафедрой экономики и бизнеса Международного университета информационных технологий (Казахстан)

Аманжолова Сауле Токсановна — кандидат технических наук, заведующая кафедрой кибербезопасности Международного университета информационных технологий (Казахстан)

Ниязгулова Айгуль Аскарбековна — кандидат филологических наук, доцент, заведующая кафедрой медиакоммуникаций и истории Казахстана Международного университета информационных технологий (Казахстан)

Айтмагамбетов Алтай Zufарович — кандидат технических наук, профессор кафедры радиотехники, электроники и телекоммуникаций Международного университета информационных технологий (Казахстан)

Алмисреб Али Абд — PhD, ассоциированный профессор кафедры кибербезопасности Международного университета информационных технологий (Казахстан)

Мохамед Ахмед Хамада — PhD, ассоциированный профессор кафедры информационных систем Международного университета информационных технологий (Казахстан)

Янг Им Чу — PhD, профессор университета Гачон (Южная Корея)

Тадеш Валлас — PhD, проректор университета имен Адама Мицкевича (Польша)

Мамырбаев Оркен Жумажанович — PhD, заместитель директора по науке РГП Института информационных и вычислительных технологий Комитета науки МНВО РК (Казахстан)

Бушуев Сергей Дмитриевич — доктор технических наук, профессор, директор Украинской ассоциации управления проектами «УКРНЕТ», заведующий кафедрой управления проектами Киевского национального университета строительства и архитектуры (Украина)

Белошицкая Светлана Васильевна — доктор технических наук, доцент, профессор кафедры вычислений и науки о данных Astana IT University (Казахстан)

ОТВЕТСТВЕННЫЙ РЕДАКТОР:

Ералы Диана Русланқызы — АО «Международный университет информационных технологий» (Казахстан).

Международный журнал информационных и коммуникационных технологий

ISSN 2708-2032 (print)

ISSN 2708-2040 (online)

Собственник: АО «Международный университет информационных технологий» (г. Алматы).

Свидетельство о постановке на учет периодического печатного издания в Министерство информации и общественного развития Республики Казахстан № KZ82VPY00020475, выданное от 20.02.2020 г.

Тематическая направленность: информационные технологии, информационная безопасность и коммуникационные технологии, цифровые технологии в развитии социо-экономических систем.

Периодичность: 4 раза в год.

Тираж: 100 экземпляров.

Адрес редакции: 050040 г. Алматы, ул. Манаса 34/1, каб. 709, тел: +7 (727) 244-51-09).

E-mail: ijict@iitu.edu.kz

Сайт журнала: <https://journal.iitu.edu.kz>

© АО Международный университет информационных технологий, 2022

© Коллектив авторов, 2022

EDITOR-IN-CHIEF:

Khikmetov Askar Kusupbekovich — Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Chairman of the Board, Rector of International Information Technology University (Kazakhstan)

DEPUTY CHIEF DIRECTOR:

Kolesnikova Katerina Viktorovna — Doctor of Technical Sciences, Vice-Rector of Information Systems Department, International Information Technology University (Kazakhstan)

SCIENTIFIC SECRETARY:

Ipalakova Madina Tulegenovna — Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Director of the Research Department, International University of Information Technologies (Kazakhstan)

EDITORIAL BOARD:

Razaq Abdul — PhD, Professor of International Information Technology University (Kazakhstan)

Lucio Tommaso de Paolis — Director of Research and Development, AVR Laboratory, Department of Innovation and Process Engineering, University of Salento (Italy)

Liz Bacon — Professor, Deputy Director, and Deputy Vice-Chancellor of the University of Abertay. (Great Britain)

Michele Pagano — Ph.D., Professor, University of Pisa (Italy)

Otelbaev Mukhtarbay Otelbayuly – Doctor of Physical and Mathematical Sciences, Academician of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan, Professor of the Department of Mathematical and Computer Modeling of International Information Technology University (Kazakhstan)

Rysbayuly Bolatbek — Doctor of Physical and Mathematical Sciences, Professor of the Department of Mathematical and Computer Modeling, International Information Technology University (Kazakhstan)

Daineko Yevgeniya Alexandrovna — PhD, Associate Professor, Vice-Rector for Global Partnership and Continuing Education, International Information Technology University (Kazakhstan)

Duzbaev Nurzhan Tokkuzhaevich — Candidate of Technical Sciences, Vice-Rector for Digitalization and Innovations, International Information Technology University (Kazakhstan)

Sinchev Bakhtgerey Kuspanuly — Doctor of Technical Sciences, Professor of the Department of Information Systems, International Information Technology University (Kazakhstan)

Seilova Nurgul Abdullaevna — Candidate of Technical Sciences, Dean of the Faculty of Computer Technologies and Cybersecurity, International Information Technology University (Kazakhstan)

Mukhamedieva Ardak Gabitovna – Candidate of Economic Sciences, Dean of the Faculty of Digital Transformations, International Information Technology University (Kazakhstan)

Idyrys Aizhan Zhumabaevna — PhD, Head of the Department of Mathematical and Computer Modeling, International Information Technology University (Kazakhstan)

Shildibekov Yerlan Zharzhanuly — PhD, Head of the Department of Economics and Business, International Information Technology University (Kazakhstan)

Amanzholova Saule Toksanovna — Candidate of Technical Sciences, Head of the Department of Cyber Security, International Information Technology University (Kazakhstan)

Niyazgulova Aigul Askarbekovna — Candidate of Philology, Head of the Department of Media Communications and History of Kazakhstan, International Information Technology University (Kazakhstan)

Aitmagambetov Altai Zufarovich — Candidate of Technical Sciences, Professor of the Department of Radioengineering, Electronics and Telecommunication, International Information Technology University (Kazakhstan)

Almisreb Ali Abd — PhD, Associate Professor, International Information Technology University (Kazakhstan)

Mohamed Ahmed Hamada — PhD, Associate Professor, Department of Information systems, International Information Technology University (Kazakhstan)

Young Im Choo — PhD, Professor, Gachon University (South Korea)

Tadeusz Wallas — PhD, University of Dr. Litt Adam Miskevich in Poznan (Poland)

Mamyrbayev Orken Zhumazhanovich — PhD in Information Systems, Deputy Director for Science, Institute of Information and Computing Technologies CS MSHE RK (Kazakhstan)

Bushuyev Sergey Dmitriyevich — Doctor of Technical Sciences, Professor, Director of Удoктoр тeхнических наук, профессор, директор Ukrainian Association of Project Management UKRNET, Head of Project Management Department, Kyiv National University of Construction and Architecture (Ukraine)

Beloshitskaya Svetlana Vasilyevna — Doctor of Technical Sciences, Associate Professor, Professor of the Department of Computing and Data Science, Astana IT University (Kazakhstan)

EXECUTIVE EDITOR

Eraly Diana Ruslankyzy — International Information Technology University (Kazakhstan)

«International Journal of Information and Communication Technologies»

ISSN 2708–2032 (print)

ISSN 2708–2040 (online)

Owner: International Information Technology University JSC (Almaty).

The certificate of registration of a periodical printed publication in the Ministry of Information and Social Development of the Republic of Kazakhstan, Information Committee No. KZ82VPY00020475, issued on 20.02.2020.

Thematic focus: information technology, digital technologies in the development of socio-economic systems, information security and communication technologies

Periodicity: 4 times a year.

Circulation: 100 copies.

Editorial address: 050040. Manas st. 34/1, Almaty. +7 (727) 244-51-09). E-mail: ijict@iitu.edu.kz

Journal website: <https://journal.iitu.edu.kz>

© International Information Technology University JSC, 2022

© Group of authors, 2022

МАЗМҰНЫ

БАҒДАРЛАМАЛЫҚ ҚАМТАМАСЫЗ ЕТУДІ ӨЗІРЛЕУ ЖӘНЕ БІЛІМ ИНЖЕНЕРИЯСЫ

Қашқынбай С.М.

ROBOTIC PROCESS AUTOMATION (RPA) ЖҮЙЕЛЕРІН БИЗНЕСТЕ
ҚОЛДАНУ.....8

Нрекенова А.С., Құмарғазанова С.К.

SMART UNIVERSITY ҮШІН КЕҢЕЙТІЛГЕН ШЫНДЫҚ МОДУЛІ.....22

Сарсенбек Қ.

БЕЙНЕ ОЙЫНДАРДАҒЫ ӘРЕКЕТ СЦЕНАРИЙЛЕРІН МОДЕЛЬДЕУ
ҮШІН АФФЕКТИВТІ ЕСЕПТЕУ ӘДІСТЕРІН ҚОЛДАНУ.....34

ИНФОКОММУНИКАЦИЯЛЫҚ ЖЕЛІЛЕР ЖӘНЕ КИБЕРҚАУІПСІЗДІК

Насылбекова А.Е., I. Khlevna

ПАССИВТІ ОПТИКАЛЫҚ ЖЕЛІЛЕРДЕГІ КВАНТТЫҚ КІЛТТЕРІНІҢ
БӨЛУІНІҢ ҚАУІПСІЗДІК ТАЛДАУЫ.....41

Байтілес Р.Е., Омаров Б.С.

МАШИНАЛЫҚ ОҚЫТУ АРҚЫЛЫ НЕСИЕ КАРТАСЫНЫҢ АЛАЯҚТЫҒЫН
АНЫҚТАУ.....57

ЗИЯТКЕРЛІК ЖҮЙЕЛЕР

Гамри Х.А., Омаров Б.С., Bohdan Haidabrus

РЕНТГЕНДІК СУРЕТТЕ ПНЕВМОНИЯНЫ АНЫҚТАУДЫҢ ТЕРЕҢ
ОҚУ ӘДІСТЕРІН САЛЫСТЫРМАЛЫ ТАЛДАУ.....70

Жағыпар А.Б.

ЭНЕРГЕТИКАЛЫҚ КЕШЕНДІ ҰЙЫМДАСТЫРУҒА ЦИФРЛЫҚ
ШЕШІМДЕРДІҢ ӘСЕРІ.....84

ЭКОНОМИКА ЖӘНЕ МЕНЕДЖМЕНТТЕГІ ЦИФРЛЫҚ ТЕХНОЛОГИЯЛАР

Даутбекова Б.

НАША, АЛКОГОЛЬ, ШЫЛЫМ ПАЙДАЛАНУ СЕКІЛДІ ДЕНСАУЛЫҚҚА
ЗИЯН ӘРЕКЕТТЕРДІҢ ҚАЗАҚ МЕДИАСЫНДАҒЫ ПРОПАГАНДАСЫ:
ҚАЗАҚТІЛДІ ИНТЕРНЕТТЕГІ ЕҢ КӨП ҚАРАЛҒАН ВЕБ СЕРИАЛДАРДЫҢ
МЫСАЛЫНДА.....93

СОДЕРЖАНИЕ

РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНЖЕНЕРИЯ ЗНАНИЙ

Кашкынбай С.М.

ПРИМЕНЕНИЕ СИСТЕМ ROBOTIC PROCESS AUTOMATION (RPA)
В БИЗНЕСЕ.....8

Нурекенова А.С., Кумаргажанова С.К.

МОДУЛЬ ДОПОЛНЕННОЙ РЕАЛЬНОСТИ ДЛЯ SMART-УНИВЕРСИТЕТА...22

Сарсенбек Қ.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДОВ АФФЕКТИВНЫХ ВЫЧИСЛЕНИЙ ДЛЯ
МОДЕЛИРОВАНИЯ СЦЕНАРИЕВ ДЕЙСТВИЙ В ВИДЕО ИГРАХ.....34

ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫЕ СЕТИ И КИБЕРБЕЗОПАСНОСТЬ

Насылбекова А.Е., I. Khlevna

АНАЛИЗ БЕЗОПАСНОСТИ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ КВАНТОВЫХ КЛЮЧЕЙ
В ПАССИВНЫХ ОПТИЧЕСКИХ СЕТЯХ.....41

Байтилес Р.Е., Омаров Б.С.

ВЫЯВЛЕНИЕ МОШЕННИЧЕСТВА С КРЕДИТНЫМИ КАРТАМИ
С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ.....57

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ

Гамри Х.А., Омаров Б.С., Bohdan Haidabrus

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ МЕТОДОВ ГЛУБОКОГО ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ
ВЫЯВЛЕНИЯ ПНЕВМОНИИ НА РЕНТГЕНОВСКИХ ИЗОБРАЖЕНИЯХ.....70

Жағыпар А.Б.

ВЛИЯНИЕ ЦИФРОВЫХ РЕШЕНИЙ НА ОРГАНИЗАЦИЮ
ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА.....84

ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В РАЗВИТИИ СОЦИО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ СИСТЕМ

Даутбекова Б.

ПРОБЛЕМАТИКА ПРОДВИЖЕНИЯ ДЕСТРУКТИВНОГО ПОВЕДЕНИЯ
В КАЗАХСКИХ СМИ: ПРОПАГАНДА УПОТРЕБЛЕНИЯ АЛКОГОЛЯ
И ТАБАКА: НА ПРИМЕРЕ САМЫХ ПРОСМАТРИВАЕМЫХ
ВЕБ-СЕРИАЛОВ В КАЗАХСКОМ СЕГМЕНТЕ ИНТЕРНЕТ.....93

CONTENTS

SOFTWARE DEVELOPMENT AND KNOWLEDGE ENGINEERING

Kashkynbay S.M.

APPLICATION OF ROBOTIC PROCESS AUTOMATION (RPA) SYSTEMS
IN BUSINESS.....8

Nurekenova A.S., Kumargazhanova S.K.

AUGMENTED REALITY MODULE FOR SMART UNIVERSITY.....22

Sarsenbek K.

USING AFFECTIVE COMPUTING METHODS TO SIMULATE
ACTION SCENARIOS IN VIDEO GAMES.....34

INFOCOMMUNICATION NETWORKS AND CYBERSECURITY

Nasyzbekova A.E., I. Khlevna

SECURITY ANALYSIS OF THE DISTRIBUTION OF QUANTUM KEYS
IN PASSIVE OPTICAL NETWORKS.....41

Baitiles R.Ye., Omarov B.S.

DETECTING CREDIT CARD FRAUD USING MACHINE LEARNING.....57

INTELLIGENT SYSTEMS

Gamri K.A., Omarov B.S., Bohdan Haidabrus

COMPARATIVE ANALYSIS OF DEEP LEARNING METHODS FOR
PNEUMONIA DETECTION ON X-RAY IMAGES.....70

Zhagypar A.B.

THE IMPACT OF DIGITAL SOLUTIONS ON THE ORGANIZATION
OF THE ENERGY COMPLEX.....84

DIGITAL TECHNOLOGIES IN THE DEVELOPMENT OF SOCIO-ECONOMIC SYSTEMS

Dautbekova B.

PROBLEMS OF PROMOTION OF DESTRUCTIVE BEHAVIOR
IN THE KAZAKH MEDIA: PROPAGANDA OF ALCOHOL AND TOBACCO
USE: ON THE EXAMPLE OF THE MOST VIEWED WEB SERIES IN THE
KAZAKH SEGMENT OF THE INTERNET.....93

INTERNATIONAL JOURNAL OF INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES

ISSN 2708–2032 (print)

ISSN 2708–2040 (online)

Vol. 3. Is. 4. Number 12 (2022). Pp. 22–33

Journal homepage: <https://journal.iitu.edu.kz>

<https://doi.org/10.54309/IJICT.2022.12.4.002>

УДК 530.1

AUGMENTED REALITY MODULE FOR SMART UNIVERSITY

*A.S. Nurekenova, S.K. Kumargazhanova**

Kumargazhanova Saule Kumargazhanovna — cand. of tech. sc., associate professor, Dean of the School of Information Technologies and Intellectual Systems, East-Kazakhstan Technical University named after D. Serikbayev

ORCID: 0000-0002-6744-4023;

Nurekenova Araylym Sotankhanovna — MSc, East-Kazakhstan Technical University named after D. Serikbayev.

E-mail: saule.kumargazhanova@edu.ektu.kz

© A.S. Nurekenova, S.K. Kumargazhanova, 2022

Abstract. The article discusses the development of a module using augmented reality technology for Smart university, implemented based on the information system of East Kazakhstan Technical University named after D. Serikbayev. The module is implemented as a mobile application for the use by students of the educational programs «Metallurgy» and «Enrichment of minerals» based on the research and production complex «Metallurgy». The module allows you to visualize in 3D the equipment, and instruments of the laboratories of this complex, as well as the physical and chemical processes studied by students that occur within the framework of ongoing experiments.

Keywords: augmented reality, Smart university, Unity, virtual laboratory, 3D visualization

For citation: A.S. Nurekenova, S.K. Kumargazhanova. Augmented reality module for smart university // INTERNATIONAL JOURNAL OF INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES. 2022. Vol. 3. Is. 4. Number 12. Pp. 22–33 (In Russ.). DOI: [10.54309/IJICT.2022.12.4.002](https://doi.org/10.54309/IJICT.2022.12.4.002).

SMART UNIVERSITY ҮШІН КЕҢЕЙТІЛГЕН ШЫНДЫҚ МОДУЛІ

*A.C. Нрекенова, С.К. Құмарғазанова**

Құмар Газанова Сауле — Құмарғазанқызы, м.ғ.д., доцент, доцент, Шығыс Қазақстан техникалық университетінің ақпараттық технологиялар және зияткерлік жүйелер мектебінің деканы Д. Серікбаева



Orcid: 0000-0002-6744-4023;

Нуренова Арылдық Солтанханқызы — магистр, «Шығыс Қазақстан» техникалық университеті Д. Серікбаева.

E-mail: saule.kumargazhanova@edu.ektu.kz

© А.С. Нуренова, С.К. Құмарғазанова, 2022

Аннотация. Мақалада Д. Серікбаев атындағы Шығыс Қазақстан техникалық университетінің ақпараттық жүйесі негізінде іске асырылатын ақылды университет үшін кеңейтілген шындық технологиясын қолдана отырып, модульдің дамуы талқыланады. Модуль «Металлургия» және «Металлургия» және «Металлургия» ғылыми-өндірістік кешеніне негізделген «Металлургия» және «Металлургия» білім беру бағдарламалары »білім беру бағдарламаларын қолдануға арналған мобильді қосымша ретінде жүзеге асырылады. Модуль сізге 3D жабдықтарын, сондай-ақ осы кешен зертханаларының құралдарын, сондай-ақ жүргізіліп жатқан тәжірибелер аясында жүзеге асырылатын студенттердің физикалық және химиялық процестерінің құралдарын бейнелеуге мүмкіндік береді.

Түйін сөздер: кеңейтілген шындық, ақылды университет, бірлік, виртуалды зертхана, 3D визуализациясы

Дәйексөз үшін: А.С. Нуренова, С.К. Құмарғазанова. Smart university үшін кеңейтілген шындық модулі // ХАЛЫҚАРАЛЫҚ АҚПАРАТТЫҚ-КОММУНИКАЦИЯЛЫҚ ТЕХНОЛОГИЯЛАР ЖУРНАЛЫ. 2022. Том. 3. Is. 4. Нөмірі 12. 22–33 бет (орыс тілінде). DOI: 10.54309/IJICT.2022.12.4.002.

МОДУЛЬ ДОПОЛНЕННОЙ РЕАЛЬНОСТИ ДЛЯ SMART-УНИВЕРСИТЕТА

*А.С. Нуренова, С.К. Кумаргажанова**

Кумаргажанова Сауле Кумаргажановна — к.т.н., ассоциированный профессор, декан школы информационных технологий и интеллектуальных систем НАО «Восточно-Казахстанский технический университет им. Д. Серикбаева»

ORCID: 0000-0002-6744-4023;

Нуренова Арайлым Солтанхановна — магистр, НАО «Восточно-Казахстанский технический университет им. Д. Серикбаева»

E-mail: saule.kumargazhanova@edu.ektu.kz

© А.С. Нуренова, С.К. Кумаргажанова, 2022

Аннотация. В статье рассматривается разработка модуля с применением технологии дополненной реальности для Smart университета, реализованного на базе информационной системы НАО «Восточно-Казахстанский технический университет им. Д. Серикбаева». Модуль реализован в виде мобильного приложения для применения его студентами образовательных программ «Металлургия» и «Обогащение полезных ископаемых» на базе научно-производственного комплекса «Металлургия». Модуль позволяет визуализировать в 3D оборудование, приборы



лабораторий данного комплекса, а также изучаемые студентами физические и химические процессы, происходящие в рамках проводимых экспериментов.

Ключевые слова: дополненная реальность, Smart университет, Unity, виртуальная лаборатория, 3D визуализация

Для цитирования: А.С. Нурекенова, С.К. Кумаргажанова. Модуль дополненной реальности для smart-университета // МЕЖДУНАРОДНЫЙ ЖУРНАЛ ИНФОРМАЦИОННЫХ И КОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ. 2022. Том. 3. Is. 4. Номер 12. Стр. 22–33 (на русском языке). DOI: 10.54309/IJICT.2022.12.4.002.

Введение

Получение образования — неотъемлемая часть становления современного человека. Стоит отметить, что в настоящее время система образования построена таким образом, что обучающиеся получают больше теоретических знаний, чем практических навыков. Однако нельзя отрицать тот факт, что теоретические знания, примененные на практике, запоминаются лучше. Сложность проведения большего количества практических занятий в технических вузах вызвана тем, что существуют риски повреждения дорогостоящего оборудования или нанесения вреда здоровью учащихся.

Еще одной проблемой современного образования является отсутствие визуализации некоторых изучаемых объектов. Например, преподаватели, рассказывая о редких породах минералов, не имеют возможности продемонстрировать их обучающимся.

Отмеченные проблемы подчеркивают актуальность применения новых информационных технологий в сфере образования.

На данный момент одним из наиболее перспективных направлений развития образовательных технологий является применение дополненной реальности.

Дополненная реальность — это среда с дополнением физического мира цифровыми данными, которые воспринимаются как элементы реальной жизни. Так, при создании дополненной реальности в пространство в режиме реального времени помещаются объекты при помощи специального программного обеспечения и гаджетов, таких как, например, очки дополненной реальности, планшеты, смартфоны и прочие устройства.

Использование дополненной реальности дает возможность визуализировать объекты, представленные в учебной литературе, повысив таким образом их наглядность и понимание, а также обеспечить большую заинтересованность будущих специалистов в процессе обучения. Студенты же в свою очередь могут практиковать полученные ими знания наглядно, интересно и абсолютно безопасно (например, проводить химические эксперименты, моделировать физические законы, работать с токопроводящими элементами и т.д.) (<http://arnext.ru/dopolnennaya-realnost>).

Материалы и методы

Дополненная реальность в образовании

Дополненная реальность (ДР, Augmented Reality — AR) одна из много-



обещающих передовых IT-технологий. Она позволяет делать реальный мир богаче, дополняя всевозможными виртуальными объектами.

Дополненная реальность – это среда с наложением на составляющие реальной жизни цифровых данных при помощи различных устройств (<http://arnext.ru/dopolnennaya-realnost>). Она предлагает уникальные способы отображения информации, в частности визуализации трёхмерных объектов. Средствами ДР объект может быть визуализирован непосредственно в контексте его эксплуатации. Примером может служить архитектурный объект на местности, коммуникации в стене здания, результаты ультразвукового сканирования, спроецированные на пациенте во время операции, физические явления во время лабораторных исследований. Концепция ДР предлагает более совершенный пользовательский интерфейс для визуализации за счёт совокупности способов управления и визуализации. Управление ракурсом объекта осуществляется естественными движениями головы пользователя или устройства и является понятным и эффективным. Способ визуализации трёхмерного объекта путём совмещения его изображения с окружающей обстановкой в соответствующем ракурсе позволяет лучше воспринимать объект, его размеры. При этом, в отличие от традиционных средств визуализации (например, программное обеспечение для 3D-моделирования), для визуализации объектов средствами ДР не требуется моделирование окружения.

Дополненная реальность широко используется в рекламе, туризме, военных разработках, индустрии и сфере развлечений. Также в последнее время считается перспективным использование технологии дополненной реальности в образовании.

В современное время силы системы образования обращены на создание электронно-информативной образовательной среды. Практически каждое образовательное учреждение оснащено компьютерной техникой, интернетом, электронными образовательными ресурсами, проекторами и т. д. Однако, несмотря на развитие информационных технологий, в образовательных учреждениях преобладает традиционный метод обучения с использованием учебной литературы печатного вида. Недостаток такого подхода в том, что обучающиеся не всегда могут представить, вообразить какой-либо процесс, описанный в книге. В некоторых случаях это ведет к непониманию конкретной темы и далее — к потере интереса к обучению в целом. Благодаря технологии ДР процесс восприятия и запоминания учебного материала может упроститься. Она вносит в процесс обучения яркие трехмерные образы, игровой элемент, активизирует взаимодействие участников учебного процесса, развивая пространственное мышление и навыки проектной деятельности (Raab, 1979).

Можно выделить несколько вариантов применения дополненной реальности в образовании: создание книг и методических указаний с технологией дополненной реальности, моделирование экспериментов, моделирование работы с оборудованием. Использование ДР даст возможность обучающимся практиковаться в полученных ими знаниях абсолютно безопасно (например, проводить



химические эксперименты, моделировать физические законы, работать с токопроводящими элементами и т.д.), визуализировать объекты, представленные в учебной литературе, повысив таким образом их наглядность и понимание.

Например, в подготовке архитекторов ДР может использоваться в архитектурном проектировании, включая проектирование зданий, в том числе при разработке объёмно-планировочных и интерьерных решений (Киргизова и др., 2022). При обучении строителей также может быть применена ДР. Трёхмерные AR-демонстрации, сочетающие реальные и виртуальные объекты, показывают, как правильно возводить здания и прочие объекты строительства. С помощью ДР можно визуализировать строительные объекты в реальном мире, устанавливая их 3D-модели на планируемые места расположения (рис. 1).



Рисунок 1 – Использование ДР в архитектурном строительстве

Естественнонаучное образование включает в себя очень широкие направления и области естественно-научного знания физики, химии, биологии, описывающих структурные, функциональные, количественные и последовательные причинно-следственные связи материальных объектов и систем материальных объектов в поле времени-пространства среды их нахождения. В данной отрасли образования ДР применяется как для проведения безопасных экспериментов, так и для получения наибольшей наглядности изучаемых объектов. Например, при помощи ДР можно безопасно смешивать различные реагенты для визуализации химических реакций, демонстрировать работу с токопроводящими элементами, изучать строение человеческого тела в более понятном визуализированном формате. Также предоставляется возможность интерактивно взаимодействовать с объектом дополненной реальности (рис. 2).

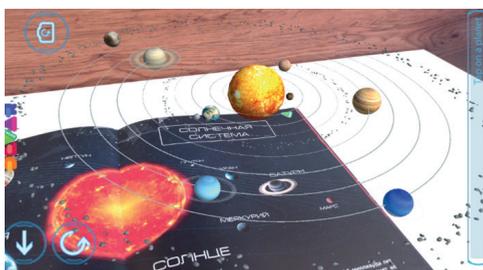


Рисунок 2 – Пример применения ДР в изучении строения солнечной системы

Более того, на данный момент существуют игры, помогающие учащимся в изучении нового. Например, в проекте Массачусетского технического института реальное положение на местности объединяется с виртуальным сценарием. Игра Environmental Detectives (экологические детективы), выпущенная в 2007 году, предлагает игрокам найти источник утечки токсичных материалов, ориентируясь по карте в мобильном приложении. В приложении хранится информация о различных типах загрязнений и вреде, который они наносят природе и человеку.

В настоящее время технология дополненной реальности нашла широкое применение в медицине. Например, в лапароскопических операциях изображение на эндоскопе дополняется изображением, полученным во время интраоперационной ангиографии (рис. 3). Используя дополненную реальность, возможно увидеть итог влияния хирургического вмешательства или же фармацевтического продукта на организм, не повреждая орган. Также ДР используется при изучении студентами анатомии для активной визуализации органов и костей (<http://www.marketsandmarkets.com/Market-Reports/augmented-reality-virtual-realitymarket-1185.html>).



Рисунок 3 – Пример применения дополненной реальности во время операции

Как показано, дополненная реальность широко используется в образовании. Она нашла свое применение даже в математике, где с ее помощью можно визуализировать математические абстракции и отображать на экран смартфона сгенерированный объект: кривую или плоскость. Особенность такого подхода заключается в том, что простые графики, создаваемые функциями, могут превращаться в интерактивные 3D-объекты. Возможность взаимодействия виртуальных объектов друг с другом позволяет проводить операции, которые практически невозможно осуществить на листе бумаги, например, сечение фигуры плоскостью. Использование 3D моделей поможет студентам понять особенности построения графиков функций и математических графов. Такой подход к объяснению математических операций поможет лучшему усвоению материала.

Результаты и обсуждение

Smart университет

Smart-университет — это университет, в котором применяются технологические нововведения, и который приводит образование к новому Smart социуму и

новому качеству процессов и итогов образовательной, научно-исследовательской, платной, общественной и другой работы вуза.

Smart-образование — новое образование во всех сферах его применения с использованием новых технологий.

Внедрение передовых информационно-коммуникационных технологий управления образовательным ходом напрямую связано с переходом на проектно-процессную модель управления университетом.

Обычно казахстанские вузы представляют собой набор факультетов, кафедр, научно-исследовательских лабораторий и других подразделений, вместе осуществляющих научно-образовательную деятельность, организационная конструкция управления которой построена по линейно-функциональному принципу.

Концепция SMART-университета отображена на рисунке 4.



Рисунок 4 – Концепция SMART-университета

Социальная ориентированность (Social) предполагает персонализацию, коммуникацию, экспертные сообщества, игровые методики, управление репутацией, взаимообучение).

Мобильность (Mobile) включает в себя m-Learning, m-Science, подкаст-вещание, геопозиционирование, платежный инструмент и пр.

Доступность (Access) подразумевает онлайн доступ к мультимедиа, управление доступом, e-Learning, медиабiblioteca, информационные киоски, единую точку входа.

Регулируемость (Regulated) заключается в реализации образовательных траекторий, коммуникации, компетенций, мониторинга, моделирования, учебной деятельности.

Технологичность (Technology) предполагает виртуализацию, масштабируемость, модульность, простоту доработки, открытые интерфейсы.

Университетом, отвечающим концепциям Smart университета, является Восточно-Казахстанский технический университет им. Д. Серикбаева (ВКТУ).

Восточно-Казахстанский технический университет имени Д. Серикбаева является одним из ведущих вузов Казахстана и готовит специалистов разных специальностей, среди которых инженерно-технические, информационно-технологические, экономико-управленческие, естественнонаучные, архитектурно-дизайнерские.

Цель университета состоит в создании новых знаний, нововведений, подготовке полиязычных инженерных сотрудников, необходимых на государственном и международном уровне. В составе университета

В сфере научно-исследовательской и инновационной деятельности основной задачей университета является создание условий для эффективного наращивания и использования научно-технического и инновационного потенциала вуза, его научных и научно-производственных подразделений для решения актуальных проблем развития науки, образования и производства Восточно-Казахстанского региона и страны в целом.

Так, в рамках ВКТУ функционируют более 10 центров компетенции и центров превосходства, в составе которых действуют научно-исследовательские лаборатории и научно-производственные комплексы.

Например, на базе превосходства «Veritas» создан научно-производственный комплекс «Металлургия». Основной целью лабораторного комплекса является проведение научных исследований, разработка и усовершенствование добывающих технологий по разным направлениям, а также подготовка специалистов по направлениям «Металлургия» и «Обогащение полезных ископаемых». В лаборатории выполняются различные эксперименты и лабораторные исследования, связанные со специальностью. Также на базе НПК «Металлургия» оказываются различные услуги и проводятся испытания на различных приборах.

Так, лаборатория металлургии цветных, благородных, редких и рассеянных металлов проводит физические и химические испытания, термогравиметрический анализ, определяет твердость образцов и т.д. Сектор хроматографической и фотометрической спектроскопии проводит исследования на жидкостном хроматографе. В секторе гидрометаллургии извлекают ценные материалы при помощи лабораторной 15-ступенчатой экстракционной установки непрерывного действия, подготавливают рудные материалы к гидрометаллургическому переделу и пр.

В данной работе разработано приложение на основе технологии дополненной реальности для НПК «Металлургия» с оживлением различного оборудования, приборов и процессов работы в лаборатории. Все вышеперечисленные испытания, проводимые в рамках лаборатории, визуализированы с применением технологий дополненной реальности.

Данное приложение поможет студентам изучить материал и выполнять эксперименты, не ограничиваясь временем, расходными материалами, без страха испортить прибор. Оно обеспечит визуализацию приборов, а также химических и физических процессов.

Разработка модуля дополненной реальности для Smart университета

Модуль дополненной реальности для Smart университета разрабатывался как мобильное приложение для обучения студентов технических специальностей.

Структура модуля дополненной реальности, основным функционалом которого является визуализация оборудования и процессов, осуществляемых в НПК «Металлургия», состоит из четырех модулей, которые представлены на рисунке 5:

- модуль отслеживания камеры;

- модуль хранения объектов;
- модуль визуализации;
- модуль пользовательского интерфейса.

Видеопоток с камеры устройства передается в модуль отслеживания камеры. Данный модуль обрабатывает каждый кадр видеопотока: выполняет поиск заданного заранее маркера, определяет положение маркера в пространстве и на основе этих данных вычисляет положение виртуальной камеры относительно маркера. После того, как положение и ориентация камеры определены, модуль хранения объектов помещает на сцену необходимый объект для визуализации, используя заранее определенные параметры положения, масштаба и поворота. Далее происходит визуализация модели с использованием сдвига по отношению к расчетной позиции и согласованием с ориентацией. Пользователь может влиять на параметры модели и визуализации при помощи пользовательского интерфейса.

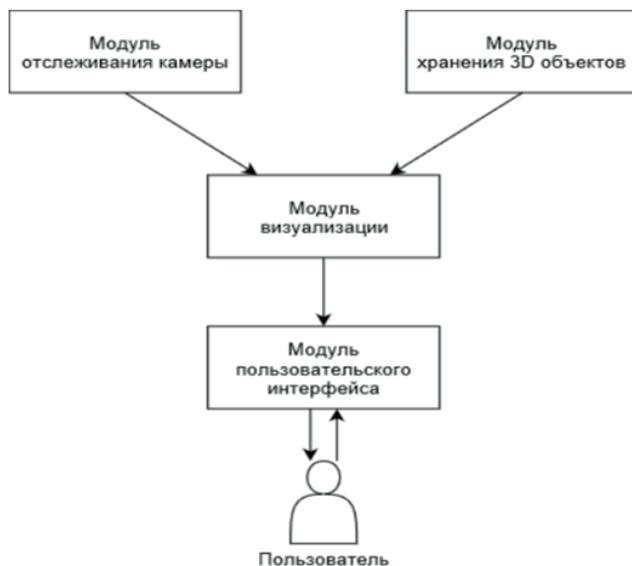


Рисунок 5 – Структура модуля дополненной реальности

Таким образом, модуль дополненной реальности работает по алгоритму на рисунке 6.



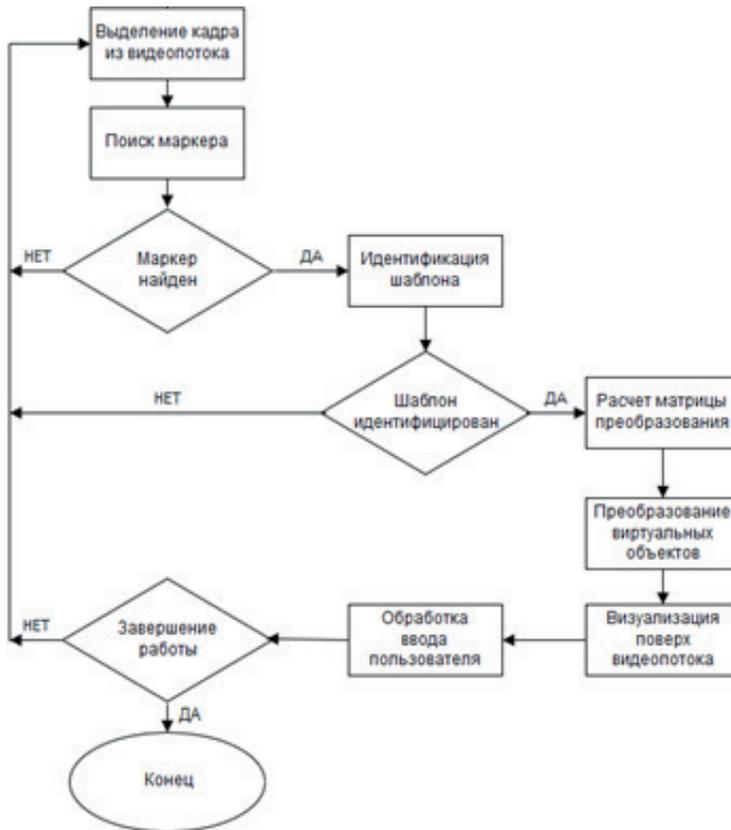


Рисунок 6 – Алгоритм работы модуля дополненной реальности

Рассмотрим работу данного алгоритма. В самом начале работы приложения происходит инициализация камеры устройства, получение видеопотока с данной камеры и выделение из потока отдельного кадра для последующей работы с ним. Далее на выделенном кадре происходит поиск маркера. Если маркер найден, то происходит его идентификация, в противном случае приложение выделяет новый кадр. Если маркер не удалось идентифицировать, то приложение также возвращается к шагу получения кадра из видеопотока. В случае успешной идентификации маркера происходит расчет матрицы преобразования, на основе которой в следующем шаге происходит преобразование виртуальных объектов и позиционирование виртуальной камеры. Далее осуществляется визуализация виртуальных объектов поверх видеопотока. Следующим шагом обрабатывается пользовательский ввод, в случае необходимости приложение завершает свою работу.

В основе любого приложения дополненной реальности, использующего анализ поступающей с камеры картинки, лежит система компьютерного зрения. Одной из наиболее известных библиотек, реализующих подобный функционал, является OpenCV. Она предоставляет достаточное количество низкоуровневых

возможностей и очень хороша для извлечения максимума информации из изображения. Но для приложений дополненной реальности требуется быстро и качественно найти в кадре ограниченный набор заранее известных объектов и отобразить поверх изображения виртуальный объект. Именно этой задачей занимается библиотека дополненной реальности Vuforia, разработанная компанией Qualcomm. Она распространяется на платной и бесплатной основе и поддерживает Android, iOS, Unity. Эта библиотека используется в представленной работе. Для разработки модуля дополненной реальности был выбран движок Unity, поддерживающий фреймворк Vuforia. Для создания 3D-моделей использовались различные 3D-редакторы и системы автоматизированного проектирования. Для разработки 3D-объектов был выбран Blender.

Результатом работы стало мобильное приложение с применением технологии дополненной реальности для Smart университета, которое используется для визуализации оборудования и процессов лаборатории научно-производственного комплекса «Металлургия» ВКТУ им. Д. Серикбаева. Для использования данного приложения студенту необходимо устройство на базе Android.

Работа приложения представлена на рисунке 7.

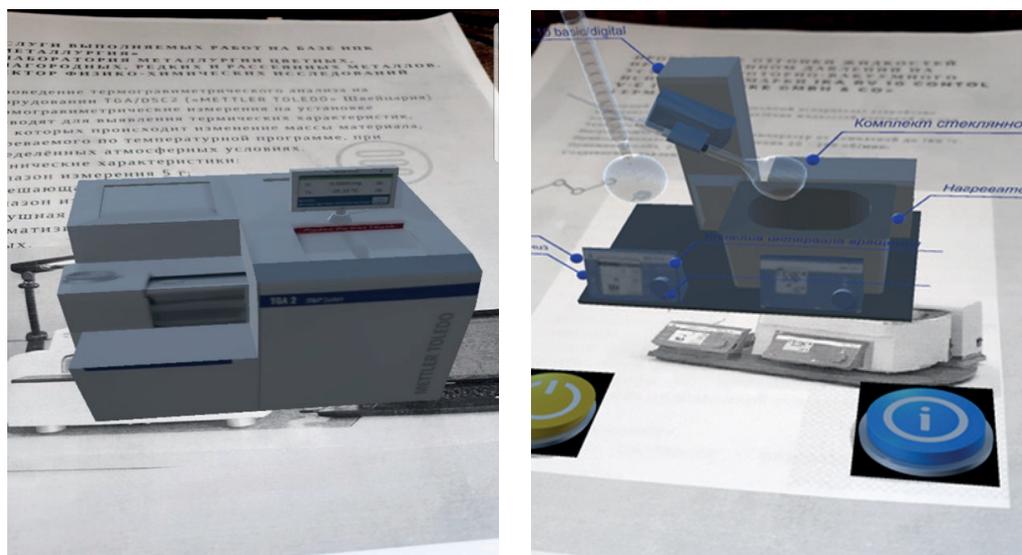


Рисунок 7 – Визуализация оборудования в приложении

На рисунке 7 приведено оборудование TGA/DSC2 («METTLER TOLEDO» Швейцария) для проведения термогравиметрического анализа. Термогравиметрические измерения на установке проводят для выявления термических характеристик, при которых происходит изменение массы материала, нагреваемого по температурной программе, при определённых атмосферных условиях. Студенты могут взаимодействовать с объектом дополненной реальности, увидеть 3D-визуализацию оборудования в реалистичном виде.

Заклучение

В данной работе представлен разработанный модуль дополненной реальности для Smart университета ВКТУ им. Д. Серикбаева. Приложение позволяет с помощью технологии дополненной реальности визуализировать в 3D оборудование, приборы, а также химические и физические процессы, задействованные при работе лабораторий научно-производственного комплекса «Металлургия» университета.

С помощью данного приложения студенты могут изучать требуемый материал и реализовывать эксперименты в безопасном режиме 24/7, не ограничиваясь временем и расходными материалами, без страха совершить ошибку.

ЛИТЕРАТУРЫ

AR Next. Что такое дополненная реальность? – [Электронный ресурс] URL: <http://arnext.ru/dopolnennaya-realnost> (дата обращения — 29.12.2022).

Augmented Reality & Virtual Reality Market by Technology Type (AR: Markerless, Marker-base; VR: Non-immersive, Semi-Immersive and Fully Immersive Technology) Device Type, Offering, Application, Enterprise, and Geography — Global Forecast to 2027 [Электронный ресурс] URL: <http://www.marketsandmarkets.com/Market-Reports/augmented-reality-virtual-realitymarket-1185.html> (дата обращения — 29.12.2022).

Киргизова Е.В., Шакиров И.Ш., Захарова Т.В., Рубцов А.В. (2022). «Дополненная реальность»: Инновационная технология организации образовательного процесса по информатике. – [Электронный ресурс] URL: <https://www.scienceeducation.ru/ru/article/view?id=21827> (дата обращения — 29.12.2022)

Raab F.H. et al. (1979). Magnetic position and orientation tracking system //Aerospace and Electronic Systems, IEEE Transactions on. — 1979. — №. 5. — С. 709–718.

REFERENCES

AR Next. Chto takoye dopolnennaya realnost? – [Electronic resource] URL: <http://arnext.ru/dopolnennaya-realnost> (accessed — 29.12.2022).

Augmented Reality & Virtual Reality Market by Technology Type (AR: Markerless, Marker-base; VR: Non-immersive, Semi-Immersive and Fully Immersive Technology) Device Type, Offering, Application, Enterprise, and Geography – Global Forecast to 2027 [Electronic resource] URL: <http://www.marketsandmarkets.com/Market-Reports/augmented-reality-virtual-realitymarket-1185.html> (accessed — 29.12.2022).

Kirgizova E.V., Shakirov I.Sh., Zakharova T.V., Ribtsov A.V. (2022). «Dopolnennaya realost»: Innovatsionnaya tekhnologiya organizatsii obrazovatel'nogo protsessa po informatike. — [Electronic resource] URL: <https://www.scienceeducation.ru/ru/article/view?id=21827> (accessed — 29.12.2022)

Raab F.H. et al. (1979). Magnetic position and orientation tracking system //Aerospace and Electronic Systems, IEEE Transactions on. — 1979. — №. 5. — С. 709–718.



**ХАЛЫҚАРАЛЫҚ АҚПАРАТТЫҚ ЖӘНЕ
КОММУНИКАЦИЯЛЫҚ ТЕХНОЛОГИЯЛАР ЖУРНАЛЫ**

**МЕЖДУНАРОДНЫЙ ЖУРНАЛ ИНФОРМАЦИОННЫХ И
КОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

**INTERNATIONAL JOURNAL OF INFORMATION AND
COMMUNICATION TECHNOLOGIES**

Правила оформления статьи для публикации в журнале на сайте:

<https://journal.iitu.edu.kz>

ISSN 2708–2032 (print)

ISSN 2708–2040 (online)

Собственник: АО «Международный университет информационных технологий» (Казахстан, Алматы)

ОТВЕТСТВЕННЫЙ РЕДАКТОР

Ералы Диана Русланқызы

КОМПЬЮТЕРНАЯ ВЕРСТКА

Жадыранова Гульнур Даутбековна

Подписано в печать 15.12.2022.

Формат 60x881/8. Бумага офсетная. Печать - ризограф.7,0 п.л. Тираж 100
050040 г. Алматы, ул. Манаса 34/1, каб. 709, тел: +7 (727) 244-51-09.