

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 Токсужаевич** — 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 Зуфарович** — 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 Bakhtgeray 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 Удoктор технических 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](mailto: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 ӘЗІРЛЕУ 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

<b>Кашкынбай С.М.</b> ПРИМЕНЕНИЕ СИСТЕМ ROBOTIC PROCESS AUTOMATION (RPA) В БИЗНЕСЕ.....	8
<b>Нурекенова А.С., Кумаргажанова С.К.</b> МОДУЛЬ ДОПОЛНЕННОЙ РЕАЛЬНОСТИ ДЛЯ SMART-УНИВЕРСИТЕТА...22	
<b>Сарсенбек Қ.</b> ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДОВ АФФЕКТИВНЫХ ВЫЧИСЛЕНИЙ ДЛЯ МОДЕЛИРОВАНИЯ СЦЕНАРИЕВ ДЕЙСТВИЙ В ВИДЕО ИГРАХ.....	34

### ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫЕ СЕТИ И КИБЕРБЕЗОПАСНОСТЬ

<b>Насылбекова А.Е., I. Khlevna</b> АНАЛИЗ БЕЗОПАСНОСТИ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ КВАНТОВЫХ КЛЮЧЕЙ В ПАССИВНЫХ ОПТИЧЕСКИХ СЕТЯХ.....	41
<b>Байтилес Р.Е., Омаров Б.С.</b> ВЫЯВЛЕНИЕ МОШЕННИЧЕСТВА С КРЕДИТНЫМИ КАРТАМИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ.....	57

### ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ

<b>Гамри Х.А., Омаров Б.С., Bohdan Haidabrus</b> СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ МЕТОДОВ ГЛУБОКОГО ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ВЫЯВЛЕНИЯ ПНЕВМОНИИ НА РЕНТГЕНОВСКИХ ИЗОБРАЖЕНИЯХ.....	70
<b>Жағыпар А.Б.</b> ВЛИЯНИЕ ЦИФРОВЫХ РЕШЕНИЙ НА ОРГАНИЗАЦИЮ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА.....	84

### ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В РАЗВИТИИ СОЦИО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ СИСТЕМ

<b>Даутбекова Б.</b> 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. 34–40

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

<https://doi.org/10.54309/IJICT.2022.12.4.003>

## USING AFFECTIVE COMPUTING METHODS TO SIMULATE ACTION SCENARIOS IN VIDEO GAMES

*K. Sarsenbek*

**Sarsenbek Kadyr** — master student of Software Engineering, «Information and Communication Technology» department, Kazakh-British Technical University

© K. Sarsenbek, 2022

**Abstract.** This article discusses ways to analyze the emotions of players to predict further actions and build a virtual environment for them. Affective computing is used in various fields of computer science, showing its applicability to various tasks. In the video game industry, efficient computing can bring great benefits, as the emotional involvement of the player is very important. This article is devoted to the development of a system for personalizing the gaming experience with the help of emotional modeling and adjustment of virtual reality in real time.

**Keywords:** affective computing, video games, procedural content generation, human-computer interaction

**For citation:** K. Sarsenbek. Using affective computing methods to simulate action scenarios in video games // INTERNATIONAL JOURNAL OF INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES. 2022. Vol. 3. Is. 4. Number 12. Pp. 34–40 (In Russ.). DOI: [10.54309/IJICT.2022.12.4.003](https://doi.org/10.54309/IJICT.2022.12.4.003).

## БЕЙНЕ ОЙЫНДАРДАҒЫ ӘРЕКЕТ СЦЕНАРИЙЛЕРІН МОДЕЛЬДЕУ ҮШІН АФФЕКТИВТІ ЕСЕПТЕУ ӘДІСТЕРІН ҚОЛДАНУ

*Қ. Сарсенбек*

**Сарсенбек Қадыр** — «Ақпараттық-коммуникациялық технологиялар» кафедрасының, бағдарламалық инженерия мамандығының магистранты, Қазақ-Британ техникалық университеті

© Қ. Сарсенбек, 2022

**Аннотация.** Бұл мақалада әрі қарайғы әрекеттерді болжау және олардың астында виртуалды орта құру үшін ойыншылардың эмоциясын талдау әдістері қарастырылады. Аффективті есептеу информатиканың әртүрлі салаларында қолданылады, олардың әртүрлі тапсырмаларға қолданылуын көрсетеді. Бейне





ойындар саласында тиімді есептеу үлкен пайда әкелуі мүмкін, өйткені ойыншының эмоционалды қатысуы өте маңызды. Бұл мақала эмоционалды модельдеу және нақты уақыттағы виртуалды шындықты түзету арқылы ойын тәжірибесін жекелендіру жүйесін дамытуға арналған.

**Түйін сөздер:** аффективті есептеу, бейне ойындар, процедуралық мазмұнды құру, адам мен компьютердің өзара әрекеттесуі

**Дәйексөз үшін:** Қ. Сарсенбек. Бейне ойындардағы әрекет сценарийлерін модельдеу үшін аффективті есептеу әдістерін қолдану // ХАЛЫҚАРАЛЫҚ АҚПАРАТТЫҚ-КОММУНИКАЦИЯЛЫҚ ТЕХНОЛОГИЯЛАР ЖУРНАЛЫ. 2022. Том. 3. Is. 4. Нөмірі 12. 34–40 бет (орыс тілінде). DOI: 10.54309/IJICT.2022.12.4.003.

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДОВ АФФЕКТИВНЫХ ВЫЧИСЛЕНИЙ ДЛЯ МОДЕЛИРОВАНИЯ СЦЕНАРИЕВ ДЕЙСТВИЙ В ВИДЕО ИГРАХ**

*Қ. Сарсенбек*

**Сарсенбек Қадыр** — магистрант специальности программная инженерия, кафедры «Информационно-коммуникационные технологии», Казахстано-Британский технический университет

© Қ. Сарсенбек, 2022

**Аннотация.** В этой статье рассматриваются способы анализа эмоций игроков для прогнозирования дальнейших действий и построения виртуального окружения под них. Аффективные вычисления используются в различных областях компьютерных наук, показывая свою применимость к различным задачам. В отрасли видео игр аффективные вычисления могут принести большую выгоду, так как эмоциональная вовлеченность игрока очень важна. Данная статья посвящена разработке системы персонализации игрового опыта с помощью эмоционального моделирования и корректировки виртуальной реальности в реальном времени.

**Ключевые слова:** аффективные вычисления, видео игры, процедурная генерация контента, человеко-компьютерное взаимодействие

**Для цитирования:** Қ. Сарсенбек. Использование методов аффективных вычислений для моделирования сценариев действий в видео играх // МЕЖДУНАРОДНЫЙ ЖУРНАЛ ИНФОРМАЦИОННЫХ И КОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ. 2022. Том. 3. Is. 4. Номер 12. Стр. 34–40 (на русском языке). DOI: 10.54309/IJICT.2022.12.4.003.

### **Введение**

Задачами аффективных вычислений являются распознавание, обработка, и интерпретация эмоций человека с дальнейшей их симуляцией. Распознавание и обработка выполняется с использованием методов искусственного интеллекта (Нестор, 2021). Согласно Джозефу Леду, в начале 1960-х, предшественник искусственного интеллекта Герберт Саймон был убежден, что включение эмоций



в когнитивные модели необходимо для приближения к человеческому разуму. Позже несколько исследований показали, что эмоции оказывают влияние на многие когнитивные механизмы. Так же эмоции играют большую роль в социальных взаимодействиях и при освоении новых поведенческих форм. Поэтому некоторые исследователи в области искусственного интеллекта начали добавлять функции имитации эмоций (Miguel Angel Salichs, 2012).

С точки зрения психологии, компьютерные игры содержат большее количество “аффекта”, потому что среда компьютерных игр построена таким образом, чтобы изменяться в соответствии с интерактивностью пользователя. Взаимодействия происходят, когда игровая среда получает входные данные со стороны игрока, выполняя действия через игровой контроллер. “Аффективную” игру можно рассматривать как обнаружение эмоционального состояния игрока в реальном времени на различных этапах игрового процесса и последующее повышение интерактивности пользователя соответственно эмоциональному состоянию. Общепринятые методы обнаружения эмоциональных изменений осуществляются путем мониторинга изменений в выражении лица, жестах, позе тела, речи, физиологических реакциях, таких как сигналы электроэнцефалографа (ЭЭГ) и тому подобных во время взаимодействия пользователя в игровой среде (Pradeep Kalansooriya, 2020).

### **Материалы и методы**

#### *Методы аффективных вычислений в видео играх*

Исследование аффективных вычислений рассматривает успешную реализацию аффективного цикла, как одна из конечных целей, стоящих за изучением эмоций в рамках человеко-компьютерных взаимодействий (HCI). Аффективные циклы рассматривают эмоции как процессы. Аффективный цикл в играх можно рассматривать как замкнутый цикл, с тремя последовательными ключевыми фазами:

- 1) игрок показывает свои чувства во время взаимодействия с игрой, в основном с помощью биосигналов;
- 2) Биосигналы игрока обнаруживаются игровым движком и интерпретируют эти сигналы в испытываемые эмоции;
- 3) основываясь на распознавании эмоций игрока, игра настраивается в соответствии с этими эмоциями.

Это непрерывный цикл, влияющий как на разум, так и на тело игрока, заставляющий его реагировать игровыми действиями и эмоциональными реакциями (Pradeep Kalansooriya, 2020; Georgios, 2011). Компьютерные игры, являясь генераторами захватывающего и богатого опыта HCI, являются способом вызывать у игрока самые разнообразные эмоции и сложные паттерны аффекта. Игры предлагают богатое и ускоренное взаимодействие с динамическими элементами в сочетании с повествованиями, которые создаются вручную, чтобы создать определенные модели игрового опыта. Эта форма взаимодействия вызывает у игрока сложные эмоциональные реакции, обнаружение которых далеко не тривиально. Обнаружение, моделирование и синтез опыта игрока также не



являются тривиальными, поскольку эмоции — это концептуальные конструкции, а эмоциональные состояния — это сущности с неясными границами. Тем не менее, до сих пор было исследовано значительное количество различных игровых жанров, варьирующихся от простых аркад, до гонок, физически интерактивных игр, игр добыча / хищник, шутеров от первого лица, и игр для обучения.

Процедурная генерация контента (PCG) относится к автоматическому созданию контента с помощью алгоритмических средств. Технология, которая может облегчить создания контента и упростить адаптацию контента под индивидуального игрока или группам игроков, была бы тепло встречена разработчиками игр и игроками в целом. Особенно если эта технология также может автоматически адаптировать игру к потребностям и предпочтения отдельных игроков. Но PCG не используется более широко для создания всех форм игрового контента потому как:

1. Не все типы игрового контента могут быть качественно сгенерированы с желаемой вариативностью, надежностью традиционными методами;

2. Традиционные методы PCG недостаточно управляемы. не все важные аспекты сгенерированного контента могут быть легко заданы дизайнером или алгоритмом. Это важно, поскольку контент, возможно, потребуется сгенерировать так, чтобы он соответствовал определенному разделу игры или даже конкретному игроку.

Для выхода из этой проблемы существует создание процедурного контента, основанного на опыте (Experience-Driven Procedural Content Generation (EDPCG)). Этот подход связывает игровой опыт с процедурной генерацией контента. Всё начинается с переопределения контента в EDPCG рамки. Игровой контент рассматривается как строительные блоки игр, а игры — как потенциаторы игрового опыта. Таким образом, контент можно рассматривать как косвенные строительные блоки игрового опыта. А они определяют жизненно важный компонент контроля аффективного цикла в играх. Поскольку игра синтезируется из строительных блоков игрового контента, которые при воспроизведении конкретным игроком вызывают сохранённый игровой опыт, необходимо оценить качество сгенерированного контента (связанного с опытом игрока), выполнить поиск по имеющемуся контенту и сгенерировать контент, который оптимизирует опыт для игрока. Компоненты EDPCG (рис. 1):

1. Генератор контента. Генератор выполняет поиск в пространстве контента, который оптимизирует опыт для игрока в соответствии с приобретенной моделью;

2. Моделирование опыта игрока. Игровой опыт моделируется как функция игрового контента и игрока;

3. Качество контента. Качество сгенерированного контента оценивается и привязывается к смоделированному опыту игрока;

4. Представление контента. Контент предоставляется соответствующим образом, чтобы максимизировать эффективность, быстродействие и надежность генератора (Georgios, 2011).

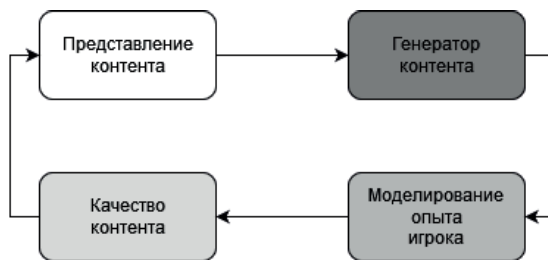


Рисунок 1 - Основные компоненты EDPCG.

Для взаимодействия игрока с виртуальной реальностью так же можно использовать неигровых персонажей (NPC) подконтрольных простому ИИ. NPC, симулирующие эмоции в ответ действиям игрока, могут добавить в игру большей интерес и непредсказуемости. Как подчеркивают Адамс и Дорманс, когда игра слишком предсказуема, обычно это не доставляет особого удовольствия. Это потому, что точка зрения игрока на выбор, его решения во время игры не оказывают большого влияния на конечный результат. Когда игроки чувствуют, что решения, которые они принимают, или даже достигнутый в игре рост не меняют результатов, они, как правило, быстро разочаровываются. Однако серьезные игры, которые предполагают рост игрока и принятие им решений, должны обладать определенным уровнем непредсказуемости, обеспечиваемой искусственным интеллектом, чтобы сделать игру более увлекательной. Непредсказуемость в играх отличается от случайности. Она не приводит к случайным результатам, а имеет свои решения, аналогичные тем решениям и действиям, которые делаются людьми, из-за количества непредсказуемых различий. Согласно Адамсу и Дормансу, существует два основных способа создания наборов с непредсказуемыми характеристиками (Luiz Chaimowicz, 2014):

- 1) Когда выбор делают более одного игрока;
- 2) Когда игра имеет сложный набор правил работы.

Система принятия решений NPC может быть основана на побуждениях, мотивациях, искусственных эмоциях и возможности обучения правильному выбору действий. Цель системы принятия решений у NPC - выжить, поддерживая все свои потребности в приемлемых пределах. (рис. 2)

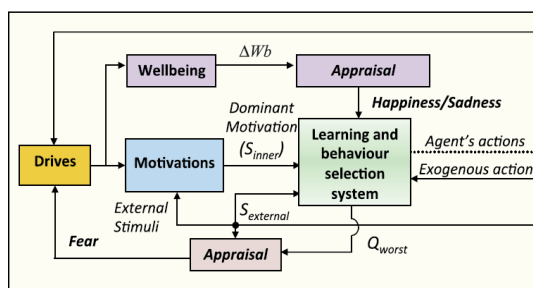


Рисунок 2 - Система принятия решений.

Внутреннее состояние NPC, может быть, параметризован несколькими переменными, которые должны находиться на идеальном уровне. Когда значение этих переменных отличается от идеального, возникает сигнал ошибки: побуждения. Следовательно, побуждения можно рассматривать как внутренние потребности. Слово мотивация указывает на динамический корень поведения, который означает те внутренние, а не внешние факторы, которые побуждают организм к действию. Мотивационные состояния представляют собой тенденции вести себя определенным образом как следствие внутренних (побуждений) и внешних (стимулы) факторов. Чтобы смоделировать мотивацию NPC, мы использовали гидравлическую модель мотивации Лоренца в качестве источника вдохновения. В модели Лоренца сила внутреннего побуждения взаимодействует с силой внешнего стимула. Если побуждение низкое, то необходим сильный стимул, чтобы вызвать мотивированное поведение. Если влечение высокое, то достаточно мягкого стимула. Интенсивность мотиваций рассчитывается следующим образом:

$$\text{If } D_i < L_d \text{ then } M_i = 0;$$

$$\text{If } D_i \geq L_d \text{ then } M_i = D_i + w_i;$$

где  $M_i$  – мотивации,  $D_i$  – связанные побуждения,  $w_i$  – связанные внешние стимулы, а  $L_d$  называется уровнем активации. С другой стороны, благополучие NPC определяется как степень удовлетворения потребностей. Следовательно, когда все побуждения NPC удовлетворены, их значения равны нулю, а благополучие максимально:

$$Wb = Wb_{ideal} - \sum_i \alpha_i \cdot D_i,$$

где  $i$  — это факторы обдумывания, которые определяют вес или важность каждого побуждения для благополучия NPC, а  $Wb_{ideal}$  — идеальное значение благополучия NPC. Изменяя значения  $i$ , поведение NPC может отличаться.

Методом обучения с подкреплением, использованным в эксперименте, является алгоритм Q-learning. Его цель — оценить значения  $Q(s; a)$ . Значение  $Q(s; a)$  — это ожидаемое вознаграждение за выполнение действия  $a$  в состоянии  $s$  и последующее следование оптимальной политике оттуда. Каждый  $Q(s; a)$  обновляется в соответствии:

$$Q(s, a) = (1 - \beta) \cdot Q(s, a) + \beta \cdot (r + \gamma V(s')),$$

где  $V(s') = \max_{a \in A} (Q(s', a))$  — значение нового состояния  $s'$  и лучшая награда, которую NPC может ожидать от  $s'$ .  $A$  — это набор действий,  $a$  — каждое действие,  $r$  — подкрепление,  $\gamma$  - коэффициент дисконтирования и  $\beta$  - скорость обучения. [3]

$$S_{external}: S = S_{inner} \times S_{external}.$$

$S$  — это набор состояний,  $S_{inner}$  — это набор внутренних состояний,  $S_{external}$  — это набор внешних состояний NPC.

$$Q_{worst}^{obj_i}(s, a) = \min(Q_{worst}^{obj_i}(s, a), r + \gamma \cdot V_{worst}^{obj_i}(s'))$$

“Dangerous” if  $Q_{worst}^{obj_i}(s, Nothing) < L_{fear}$ ,

“Safe” if  $Q_{worst}^{obj_i}(s, Nothing) \geq L_{fear}$ .



$V_{worst}^{obj_i}(s^t) = \max_{a \in A_{obj_i}}(Q_{worst}^{obj_i}(s^t, a))$  — это наихудшее значение объекта  $i$  в новом состоянии.  $L_{fear}$  — это минимально приемлемое значение наихудшего ожидаемого значения, когда NPC ничего не делает.

### **Заключение**

Таким образом, были рассмотрены различными способами внедрения методов аффективных вычислений в видео игры. Были исследованы аффективные вычисления, процедурная генерация, способы обучения ИИ. Были изучены способы создания имитации эмоций. Изучено создание процедурного контента, основанного на предыдущем опыте игрока. Определена система принятия решений для неигровых персонажей. В дальнейшем будут проведены эксперименты по распознаванию и интерпретации эмоций, использование нечёткой логики (fuzzy logic), и разработка дальнейшего вывода обратной реакции. Будет построена сборка игры для наглядной демонстрации.

### **ЛИТЕРАТУРЫ**

- Georgios N. Yannakakis, Julian Togelius (2011). «Experience-Driven Procedural Content Generation». — 2011
- Luiz Chaimowicz, Maria Augusta S.N. Nunes (2014). «Evaluation Between Humans and Affective NPC in Digital Gaming Scenario». — 2014
- Héctor P. Martínez, Yoshua Bengio, Georgios N. Yannakakis. «Learning Deep Physiological Models of Affect»
- Miguel Angel Salichs, Mari´a Malfaz (2012). «A New Approach to Modeling Emotions and Their Use on a Decision-Making System for Artificial Agents». — 2012
- Pradeep Kalansooriya, G.A.D Ganepola, T.S. Thalagala (2020). «Affective gaming in real-time emotion detection and music emotion recognition: Implementation approach with electroencephalogram». — 2020



**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.