

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 (9) 1**  
*Қаңтар-наурыз*

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 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 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 ҚАМТАМАНЫ ӘЗІРЛЕУ ЖӘНЕ БІЛІМ ИНЖЕНЕРИЯСЫ

**Нұралин М.Д.**

Нақты уақытта автокөлік рөлін басқару процессін тану.....8

### АҚПАРАТТЫҚ ЖӘНЕ КОММУНИКАЦИЯЛЫҚ ЖЕЛІЛЕР ЖӘНЕ КИБЕРҚАУІПСІЗДІК

**Бахтиярова Е.А., Онгенбаева Ж.Ж., Каримова К.М., Ерланқызы А.**

Ұялы байланыс желісінің тиімділігін бағалау.....14

**Ерланқызы А., Каримова К., Бахтиярова Е.А., Онгенбаева Ж.Ж.**

Калман-Бюси әдісі бойынша LTE каналының энергиялық параметрлерін  
бағалау.....21

### ИНТЕЛЛЕКТУАЛДЫ ЖҮЙЕЛЕР

**Ембердиева А.Б.**

Студенттер мен ата-аналар үшін хабарландырулар жіберудің бизнес-процесін  
әзірлеу.....27

**Жолжанова Д. Б., Сатыбалдиева Р. Ж.**

Форсайт – болашаққа көрініс.....34

**Иманалиева К.Т., Ким Л. В., Алимжанова Л.М.**

Компания клиентурасының ретаргетинг процестерін зерттеу.....41

**Мұрат Р.Қ., Пащенко Г.Н.**

Жабдықтарды түгендеудің ақпараттық жүйесін зерттеу және әзірлеу.....48

**Пащенко Г.Н., Мухамеджанова А.Т.**

Математикалық үлгінің қолдануымен қашықтықты оқыту әдісінің  
сапасын бағалау.....58

**Рахметұлаева С.Б., Құлбаева А.К.**

Шешім ағаштарын және электрондық медициналық жазбаларды талдауды  
қолдана отырып, ауруларды симптоматикалық бағалау.....66

**Шаяхметов Д.Б., Амиргалиев Е.Н.**

Көлік логистикасы жүйелері мен модельдерін оңтайландыру.....74

## СОДЕРЖАНИЕ

### РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНЖЕНЕРИЯ ЗНАНИЙ

**Нуралин М.Д.**

Распознавание взаимодействия объектов в режиме реального времени.....8

### ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫЕ СЕТИ И КИБЕРБЕЗОПАСНОСТЬ

**Бахтиярова Е.А., Онгенбаева Ж.Ж., Каримова К.М., Ерланкызы А.**

Оценка эффективности сети сотовой связи.....14

**Ерланкызы А., Каримова К., Бахтиярова Е.А., Онгенбаева Ж.Ж.**

Оценка энергетических параметров канала LTE методом Калмана-Бьюси.....21

### ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ

**Ембердиева А.Б.**

Разработка бизнес-процесса для рассылки оповещений студентам и родителям.....27

**Жолжанова Д.Б., Сатыбалдиева Р.Ж.**

Форсайт как видение будущего.....34

**Иманалиева К.Т., Ким Л.В., Алимжанова Л.М.**

Исследование процессов ретаргетинга клиентуры компании.....41

**Мурат Р.К., Пашенко Г.Н.**

Разработка и исследование информационной системы для инвентаризации оборудования.....48

**Пашенко Г.Н., Мухамеджанова А.Т.**

Оценка качества дистанционного обучения с применением математической модели.....58

**Рахметулаева С.Б., Кулбаева А.К.**

Симптоматическая оценка заболеваний с использованием деревьев решений и анализа электронных медицинских записей.....66

**Шаяхметов Д.Б., Амиргалиев Е.Н.**

Оптимизации систем и модели транспортной логистики.....74

## CONTENTS

### SOFTWARE DEVELOPMENT AND KNOWLEDGE ENGINEERING

#### **Nuralin M.D.**

The real time hand and object interaction recognition: the 3-scoped steering wheel example.....8

### INFORMATION AND COMMUNICATION NETWORKS AND CYBERSECURITY

#### **Bakhtiyarova Ye.A., Ongenbaeva Zh.Zh., Karimova K.M., Yerlankyzy A.**

Evaluation of the Effectiveness of the Cellular Network.....14

#### **Yerlankyzy A., Karimova K., Bakhtiyarova Y.A., Ongenbayeva Zh.Zh.**

Estimation of the Energy Parameters of LTE channel by the Kalman-Bucyy Method.....21

### SMART SYSTEMS

#### **Yemberdiyeva A.B.**

Development of a Business Process for Sending Notifications for Students and Parents.....27

#### **Zholzhanova D.B., Satybaldiyeva R.Zh.**

Foresight as a Vision of the Future.....34

#### **Alimzhanova L.M., Imanaliyeva K.T.**

Research of the Retargeting Processes of the Company's Clients.....41

#### **Murat R.K., Pachshenko G.N.**

Development and research of an information system for the equipment inventory.....48

#### **Pachshenko G.N., Mukhamejanova A.**

Estimation of the quality of distance learning with the application of the mathematical mode.....58

#### **Rakhmetulayeva S.B., Kulbayeva A.K.**

Symptomatic assessment of diseases using decision trees and analysis of electronic medical records.....66

#### **Shayakhmetov D.B., Amirgaliyev E.N.**

Optimization of systems and models of transport logistics.....74

INTERNATIONAL JOURNAL OF INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES  
ISSN 2708–2032 (print)  
ISSN 2708–2040 (online)  
Vol. 3. Is. 1. Number 9 (2022). Pp. 58–65  
Journal homepage: <https://journal.iitu.edu.kz>  
<https://doi.org/10.54309/IJICT.2022.9.1.008>

UDC 004.4

## **ESTIMATION OF THE QUALITY OF DISTANCE LEARNING WITH THE APPLICATION OF THE MATHEMATICAL MODEL**

**G.N. Pachshenko\*, A. Mukhamejanova**

**Pachshenko Galina Nikolaevna** — Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Information systems, International Information Technology University

E-mail.ru: [g.pashenko@edu.iitu.kz](mailto:g.pashenko@edu.iitu.kz);

**Mukhamejanova Anel Talgatkyzy** — Master student, the Department of Information systems, International Information Technology University

E-mail.ru: [anelmukhamejanova@gmail.com](mailto:anelmukhamejanova@gmail.com).

© G.N. Pachshenko, A. Mukhamejanova, 2022

**Abstract.** The article discusses some aspects of building a system for assessing the quality of distance learning and considers the main groups of quality indicators. To identify the factors that determine the quality of education, it is proposed to study the dependence of the quality of distance learning on the characteristics of each component of the distance learning system. An optimal methodology for assessing the quality of education has been developed to improve the educational process.

**Keywords:** Quality of education, quality of distance learning, activities of an educational institution, assessment system learning outcomes, students' competence level, automated control system, mathematical method

**For citation:** G.N. Pachshenko, A. Mukhamejanova. Estimation of the quality of distance learning with the application of the mathematical model // INTERNATIONAL JOURNAL OF INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES. 2022. Vol. 3. Is. 1. Number 9. Pp. 58–65 (In Russ.). DOI: [10.54309/IJICT.2022.9.1.008](https://doi.org/10.54309/IJICT.2022.9.1.008).

## **МАТЕМАТИКАЛЫҚ ҮЛГІНІҢ ҚОЛДАНУЫМЕН ҚАШЫҚТЫҚТЫ ОҚЫТУ ӘДІСІНІҢ САПАСЫН БАҒАЛАУ**

**Г.Н. Пашенко\*, А.Т. Мухамеджанова**

**Пашенко Галина Николаевна** — техника ғылымдарының кандидаты, «Ақпараттық жүйелер» кафедрасының ассоциацияланған профессоры, Халықаралық ақпараттық технологиялар университеті

E-mail.ru: [g.pashenko@edu.iitu.kz](mailto:g.pashenko@edu.iitu.kz);



This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License



**Мухамеджанова Анель Талгатқызы** — «Ақпараттық жүйелер» кафедрасының магистранты, Халықаралық ақпараттық технологиялар университеті  
E-mail.ru: anelmukhamejanova@gmail.com.

© Г.Н. Пашенко, А.Т. Мухамеджанова, 2022

**Аннотация.** Мақалада қашықтықтан оқыту сапасын бағалау жүйесін құрудың кейбір аспектілері талқыланады және сапа көрсеткіштерінің негізгі топтары қарастырылады. Білім сапасын анықтайтын факторларды анықтау үшін қашықтықтан оқыту жүйесінің қашықтықтан оқыту жүйесінің әрбір компонентінің сипаттамаларына тәуелділігін зерттеу ұсынылады. Оқу процесін жақсарту үшін оқыту сапасын бағалаудың оңтайлы әдістемесі әзірленді.

**Түйінді сөздер.** Білім сапасы, қашықтықтан оқыту сапасы, оқу орнының қызметі, оқу нәтижелерін бағалау жүйесі, студенттердің құзыреттілік деңгейі, автоматтандырылған басқару жүйесі, математикалық әдіс

**Дәйексөз үшін:** Г.Н. Пашенко, А.Т. Мухамеджанова. Математикалық үлгінің қолдануымен қашықтықты оқыту әдісінің сапасын бағалау //ХАЛЫҚАРАЛЫҚ АҚПАРАТТЫҚ-КОММУНИКАЦИЯЛЫҚ ТЕХНОЛОГИЯЛАР ЖУРНАЛЫ. 2022. Том. 3. Is. 1. Нөмірі 9. 58–65 бет (орыс тілінде). DOI: 10.54309/IJICT.2022.9.1.008.

## ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ С ПРИМЕНЕНИЕМ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ

**Г.Н. Пашенко\*, А.Т. Мухамеджанова**

**Пашенко Галина Николаевна** — кандидат технических наук, ассоциированный профессор кафедры «Информационные системы» Международного университета информационных технологий  
E-mail.ru: g.pashenko@edu.iitu.kz;

**Мухамеджанова Анель Талгатқызы** — магистрант кафедры «Информационные системы», Международный университет информационных технологий  
E-mail.ru: anelmukhamejanova@gmail.com.

© Г.Н. Пашенко, А.Т. Мухамеджанова, 2022

**Аннотация.** В статье рассмотрены некоторые аспекты построения системы оценки качества дистанционного обучения и рассмотрены основные группы показателей качества. Для выявления факторов, определяющих качество образования, предложено исследовать зависимость качества дистанционного обучения от особенностей каждого компонента системы дистанционного обучения. Разработана оптимальная методика оценки качества обучения для улучшения учебного процесса.

**Ключевые слова:** Качество образования, качество дистанционного обучения, деятельность образовательного учреждения, система оценивания результатов обучения, уровень компетентности обучающихся, автоматизированная система управления, математический метод



**Для цитирования:** Г.Н. Пащенко, А.Т. Мухамеджанова. Оценка качества дистанционного обучения с применением математической модели //МЕЖДУНАРОДНЫЙ ЖУРНАЛ ИНФОРМАЦИОННЫХ И КОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ. 2022. Том. 3. Is. 1. Номер 9. Стр. 58–65 (на русском языке). DOI: 10.54309/IJICT.2022.9.1.008.

## **Introduction**

Automation of important areas of activity of a higher educational institution is one of the priority areas of development of a modern university. The interrelation of the business processes implemented in a higher educational institution predetermine the functional and structural features of the implementation of university automated systems. On the one hand, each separate subdivision of the university has its own specific tasks, which requires the creation of specialized software solutions, on the other hand, it is necessary to ensure close interaction of separate subsystems with each other. The logical solution to the problem is the creation of a unified automated information system (Andryushkova et al., 2017).

The relevance of the study is due to the practical need to improve the efficiency of educational process management, as well as the efficiency and quality of analytical work. The main purpose of the automated management system of a higher educational institution is to increase the efficiency of management of the activities of a higher educational institution and the quality of the educational process (Andreev, 2020).

The main function of innovative transformations is the opening of a new form of activity or optimization of the existing one both inside the university and with external organizations, the informational system should establish the technology of work and smooth out the sharp corners in interaction, and the purpose of informatization is to optimize the well-functioning system of interaction, maximum automation of processes without compromising their quality and maximum release of resources. These components used in the system allow the university to constantly develop under very changeable external conditions. The absence of one of these components will not give stability in the growth of the university (Avanesov, 2020).

Achieving this goal is possible by automating the solution of applied problems: planning the educational process, creating a university portal and an information and reference system. Due to the fact that the system is used to solve problems of various purposes, its structure should include various applications and subsystems for the admission campaign, planning the educational process, managing information and methodological resources, administering the student population, monitoring and controlling progress and attendance, organizing document circulation, decision support, scientific management, financial planning and accounting, as well as for the management of administrative and economic activities, etc. Additional difficulties are associated with the need to reorient the educational system of the university to the competence-credit approach and a two-level system of training specialists (Gotskaya et al., 2021).

When analyzing the current state of development and organization of automated information systems of higher educational institutions, a systematic approach and a



comparison method were used. These methods were also used to compare the qualitative characteristics of various technologies and methods for creating automated information systems. When researching sources on this topic and subject area, the method of system analysis was used, when considering the accepted systemic terms on the research topic - the terminological approach and etymological analysis of concepts (Vlasenko, 2017).

Educational processes are an important component of socio-economic processes that determine the success of the development of individual countries and regions in the current period of the knowledge economy (St. Petersburg Economic Journal, 2017).

The importance of these problems dictates the need for radical transformations in the education systems of the leading countries of the world. One of the key problems of the educational system, including the Russian one, is to improve the quality of higher education. An important stage in the process of modernization of higher education was the transition to a competency-based approach to assessing the quality of education, which requires a change in the existing methods for assessing the quality of education (Bondarenko et al., 2018).

Currently, a lot of meaningful ideas have been proposed concerning the very concept of competence and methods of its assessment. However, the problem of measuring the level of competencies formed in the learning process still does not have a generally accepted solution either in our country or abroad. This is due to the fact that the very task of measuring competence cannot be solved within the framework of pedagogical science alone. It is part of a more general task of assessing the quality of labor resources as a factor influencing the processes of socio-economic development, and employers, government authorities, and public organizations representing the entire society should participate in its solution. This heterogeneity of the subjects involved in assessing the quality of education leads to inconsistency of the proposed methods and the impossibility of their systemic application. The consequence of this is the absence of mathematical models to describe the complex and multifaceted concept of competence, as well as the methodology for measuring the level of students' competence (Eremina et al., 2018: 2949–2955).

In the field of education, the quality of education, i.e. Satisfaction of the customer's requirements means the compliance of the knowledge and skills of the graduates of the educational institution with the requirements of the labor market. Society, through the demand for graduates in the labor market, brings its needs to higher education and controls the level of training of specialists. The prestige of a university depends on how it is quoted on the labor market and where its graduates get a job. In terms of approaches to quality assessment and control, two quality management models remain. The first model is based on direct control of students' knowledge. The second model of education quality management is based on the control not only of the knowledge of students, but also of the learning processes, their organization and the means used (Eremina et al., 2017).

### **Materials and methods**

In the context of the modern educational process, priority is given to distance education. The assessment of the quality of distance education in many respects should

be close to the assessment of the quality of regular full-time or part-time education. Thus, the quality of education, as a complex of knowledge and skills, must meet the same requirements, regardless of the form of education. However, the quality assessment in terms of the organization of the training process will depend on the form of training (Herbert, 2018).

To identify the factors that determine the quality of education, it is advisable to consider the components of the learning process. The quality depends on the characteristics of each component (Kayukova, 2018).

The components of the system are a student, a teacher, training materials (repository), a system for delivering materials to a student, a system for evaluating learning outcomes, a student's model (his profile). Relationships in architecture represent the streams of data exchanged between participants in the learning process. The teacher or the administration system manages the selection of training materials from the repository based on information about the student's profile, the results of assessing the student's behavior and the metadata of the repository. The selected training materials are passed on to the trainee, and information about the testing part is also delivered to the grading component via the delivery component. The learner performs educational procedures by acting on the "assessment" component, which, in turn, can change the data in the learner's profile. In the process of studying the material, the student can exchange information directly with the teacher (Legan et al., 2017).

The factor from the component "teacher" is the qualifications of the teachers. With distance learning, there are several categories of teachers - these are authors of teaching materials, teacher-consultants, teacher-lecturers. The influence of the authors of teaching materials on the quality of teaching can be taken into account through quality control of teaching materials. To control the quality of the rest of the teaching staff, traditional approaches can be used, based on the control of the availability of academic degrees and titles, the participation of teachers in scientific research, etc (Legan et al., 2017).

The component "assessment" determines the effectiveness of control of student knowledge and feedback "student-teacher". When assessing the quality of distance learning, effectiveness is related to the quality indicators of testing systems. Finally, the quality of education largely depends on the quality of educational materials in the depository (Yupayao et al., 2017).

In the quality management system, there are several groups of indicators characterizing the quality of distance education.

The content of distance learning assessment includes all traditional types of assessment: input, current, midterm and final. The input assessment allows to establish the readiness of students to study the educational module of the discipline, to differentiate them according to the level of preparedness (Pachshenko, 2019: 29–35). An especially important role in the distance education system is played by current assessment, which makes it possible for the teacher and the student himself to assess the depth of mastering the material, to outline the individual pace of learning, and to timely adjust the educational process. The systematic current assessment, applied at each stage of education, allows to determine the level of knowledge gained, the structure of knowledge,



the level of formation of motivation for learning, and timely carry out correctional work with students. The milestone assessment allows us to determine the readiness for the transition to the next stage of training, to identify the results of the passed stage. Current and midterm control allows you to see the student's individual movement along the path of development. The final assessment determines the degree of mastering the content of academic disciplines in accordance with the goals set, corresponding to the Federal State Educational Standard. These types of assessment take place both when assessing each topic and discipline being studied, and when assessing the quality of training at a certain stage (for example, a training course), in accordance with a universal technological assessment algorithm, which consists of a chain of step-by-step activities (technological operations) (Sokolovskaya et al., 2017).

The algorithm for assessing the quality of training involves the step-by-step execution of technological operations, i.e. division of the assessment technology into a number of interrelated elements. The algorithm prescribes how and in what sequence the teacher should act in order to ensure the unity of internal and external control of the quality of education: 1) the selection of objects of assessment and the definition of requirements for them; 2) development of a criterion-evaluative assessment base; 3) bringing items 1 and 2 to the attention of students; 4) planning of measures (temporary regulations) of control and evaluation activities; 5) preparation of organizational and technological support (technical means, evaluation materials, etc.); 6) organization and conduct of control and assessment activities; 7) processing of the information received; 8) the result in the form of a set of facts, on the basis of the interpretation of which a conclusion is made about the quality of training at the studied stage and the forecast of further quality improvement (Zhumanbayeva et al., 2020: 25–32).

Distance learning allows to use almost all known organizational forms of assessment (exams, tests, written tests, abstracts, colloquia, coursework, laboratory tests, project work, diary entries, observation logs, etc.), supplemented by specially developed computer programs that allow you to remove a part teacher workload and enhance the effectiveness and timeliness of assessment. A distinctive feature of assessment in distance learning is an increase in the number of forms of current assessment, their individualization and differentiated nature, since assessment is an effective feedback mechanism for each student with a teacher (Romanova, 2017).

An important aspect of the content of the education quality assessment is the determination of assessment criteria for measuring learning outcomes at various stages, in accordance with the planned result (Stankevich, 2020).

## **Results and discussion**

### *Mathematical model for assessing the quality of student training*

All indicators that determine the quality of an educational institution are divided into two groups — indicators of potential and indicators of performance (Tishina, 2017).

Based on this classification, we will consider the classification and functionals of the quality of the educational process. In what follows, we will use the following notation:

$N$  — number of single-profile higher educational institutions,  $q$  — last  $q$  years numbers, including the current academic year,  $k$  = number of students,  $i = 1, 2, \dots, j = 1, 2, \dots$



We denote:

$V_1$  — the proportion of students who received “good” and “excellent” according to the results of examination sessions by courses, specialties, directions, cycles of disciplines;

$V_2$  — the proportion of students who received “good” and “excellent” in fundamental disciplines in senior years (selectively);

$V_3$  — the proportion of students who received "good" and "excellent" according to the control testing "external assessment of educational achievements"

$V_4$  — the proportion of students participating in research work;

$V_5$  — the proportion of students participating in innovative projects and involved in small business, which is associated with the direction of training at the university;

$V_6$  — the proportion of students who combine study with work in the direction of study at a university.

Comparative scores are calculated as follows:

$$X = \frac{N}{\beta} \sum_{k=1}^6 \frac{V_1^k}{\sum_j V_{1j}^k} \quad (1)$$

$$Y = \frac{q}{\beta} \sum_{k=1}^6 \frac{V_1^k}{\sum_j V_{1j}^k} \quad (2)$$

Where  $\beta$  — number of non-zero indicators  $V_1^k$ . If  $X > 1$ ,  $Y > 1$ , then this indicates an excess of the level of quality of training of specialists relative to its average value in the aggregate of universities  $N$  and has a tendency to increase.

To date, various studies of educational processes have been carried out and methods for optimizing the educational process are proposed, but it should be noted that fully mathematical methods have not found their development in these works. Mathematical modeling allows us to consider the processes taking place in education not only from a quantitative but also from a qualitative point of view. For the most part, the use of mathematical methods is limited to the processing of experimental data using primarily statistical methods. The difficulty in applying mathematical modeling to the educational process in higher educational institutions is often associated with the difficulty of formalizing the task and its multi-parameter nature (Tishina, 2017).

### Conclusion

In the course of this study, a theoretical analysis of the problem and assessment of the quality of distance learning in an educational organization was carried out. It has been established that distance education is a purposeful, organized, systematically carried out process of independent mastering of knowledge, skills and abilities under the guidance of remote teachers.

Using the proposed mathematical model to determine the quality of teaching, it is possible to develop an optimal teaching methodology, which will improve the quality of the educational process, which will lead to an increase in students' knowledge.

Thus, an increase in the effectiveness of the learning process by methods of



mathematical modeling is provided through analytical studies of a set of characteristics: student learning and teacher qualifications.

#### REFERENCE

- Andryushkova O.B., Gorbunov M.A. (2017). Learning Management System as a Essential Element of Blended Learning // Открытое образование. 2017. URL: <http://dx.doi.org/10.21686/1818-4243-2017-3-80-88>
- Andreev A.A. (2020). On the question of the definition of the concept of "distance learning" [Electronic resource]. URL: <http://www.e-joe.ru> (date of treatment 11.11.2020).
- Avanesov V.S. (2020). Theory and practice of pedagogical measurements (materials of publications). [Electronic resource] // URL: <http://www.zavuch.info> (date of treatment 12/15/2020).
- Gotskaya I.B., Zhuchkov V.M., Korablev A.V. (2021). The choice of a distance learning system. // "Angle". Articles about distance learning. URL: <http://rakurs.spb.ru/2021/?id=13>
- Vlasenko A.A. (2017). Development of an adaptive distance learning system in the field of information technology. Dissertation for the degree of candidate of technical sciences. // Voronezh State University, Voronezh, 2017.
- Development of a system for organizing distance learning in a higher educational institution // St. Petersburg Economic Journal. — No. 1. — 2017.
- N.V. Bondarenko, L.M. Gokhberg, N.V. Kovaleva (2018). Indicators of education: 2018: statistical collection // M.: NRU HSE, 2018.
- Eremina I.I., Kalimullina I.F., Stepanova F.G. (2018). Methodological mechanisms of qualimetric assessment of the effectiveness of training IT professionals in the university // Fundamental research. — 2018. — No. 2. — Pp. 2949–2955
- Eremina I.I., Kalimullina I.F., Stepanova F.G. (2017). Methodological mechanisms of qualimetric assessment of the effectiveness of training IT professionals in the university // Fundamental research. — 2017. — No. 2
- Herbert A.S. Economics and Management Research // URL: [www.psy.cmu.edu/psy/.../hsimon/hsimon.html](http://www.psy.cmu.edu/psy/.../hsimon/hsimon.html).
- Kashina O.A., Ustyugova V.N. (2018). Learning management system as the basis for organizing e-learning at a university // Educational technologies and society. — 2018
- Kayukova I.V. (2018). Development of mathematical methods and models for analysis and forecasting of the quality of teaching at a university based on the competence-based approach: dis. ... Cand. econom. Sciences: 05.13.18 / Kayukova Inna Viktorovna. — Volgograd, —2018. — 138 p.
- Legan M.V., Yatsevich T.A. (2017). Combined model of teaching students based on the distance learning system // Higher education in Russia. — №4. — 2017
- Legan M.V., Yatsevich T.A. (2017). Combined model of teaching students based on the distance learning system // Higher education in Russia. — № 4. — 2017
- Yupayao A. Chaiyuth S. (2017). Development of Educational Management System in small primary school // International Education Studies. — No. 12. — 2017
- Pachshenko G. (2019). Statistical methods for business and enterprise control. // Новости науки Казахстана. — Алматы, 2019. — № 3. — Pp. 29–35.
- Sokolovskaya M.V., Buyankina R.G. (2017). The role of the quality management system in the educational process of the university // Siberian medical review. — 2017. — No. 4. — Pp. 100–107.
- Zhumanbayeva S.K., Pashchenko G.N. (2017). The development of an information system for processing scientific papers Science News of Kazakhstan, Scientific and Technical Journal. — No. 1 (143). — Almaty, 2020. — Pp. 25–32.
- Romanova M.L. (2017). Qualimetric diagnostics of educational and informational interaction // Open education. — 2017. — No. 1.
- Stankevich E. Yu. (2020). On the issue of assessing the quality of education // Humanitarian research. - 2017. [Electronic resource]. URL: <http://human.snauka.ru>, (date of access: 18.10.2020).
- Tishina E.M. (2017). Improving the efficiency of the learning process by methods of mathematical modeling // Psychology and Pedagogy, — 2017



**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 15.03.2022.

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.