

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**

2024 (18) 2
сәуір – маусым

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:

Мрзабаева Раушан Жалиевна — «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: ijict@iitu.edu.kz

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

© Халықаралық ақпараттық технологиялар университеті АҚ, 2024

© Авторлар ұжымы, 2024

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)

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

ОТВЕТСТВЕННЫЙ РЕДАКТОР:

Мрзабаева Раушан Жалиевна — 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, 2024

© Коллектив авторов, 2024

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

Mrzabayeva Raushan Zhalievna — 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, 2024

© Group of authors, 2024

МАЗМҰНЫ

ӘЛЕУМЕТТІК-ЭКОНОМИКАЛЫҚ ЖҮЙЕЛЕРДІ ДАМУДАҒЫ ЦИФРЛЫҚ ТЕХНОЛОГИЯЛАР

С. Бушуев, И. Бабаев, Э. Четин БІЛІМ БЕРУДЕГІ ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТ ТӨҢКЕРІСІ.....	8
И.И. Изембай ӘЛЕМДЕГІ ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТТІҢ ДАМУ ТЕНДЕНЦИЯЛАРЫ.....	23
Д. Лукьянов, А. Колесников, Т. Олех КҮРДЕЛІ ЖҮЙЕЛЕРДІ БАСҚАРУДАҒЫ ПАЙДА БОЛУ МӘСЕЛЕСІ.....	30
И. Мезенцев ҚАЗАҚСТАНДЫҚ ТӘЖІРИБЕДЕ ЖОБАЛАРДЫ БАСҚАРУДЫҢ НЕГІЗГІ ӘДІСТЕРІ.....	41
А. Мохсин, Н. Барлықбай, С. Маманова ҚАЗАҚСТАНДАҒЫ ІОТ ЖҮЙЕЛЕРІН МАСШТАБТАУ ЖӘНЕ ИНТЕГРАЦИЯЛАУ МӘСЕЛЕЛЕРІ.....	49
Ю.М. Смирнов, Г.Б. Туребаева, Ж.Б. Дошакова ОҚУ ПРОЦЕСІНДЕ КОМПЬЮТЕРЛІК ТЕХНОЛОГИЯЛАРДЫ ҚОЛДАНУ МҮМКІНДІКТЕРІ.....	59

АҚПАРАТТЫҚ ТЕХНОЛОГИЯЛАР

Г. Алин, А. Конысбаев, Н. Абдикапаров ЖЕЛІЛІК ИНФРАҚҰРЫЛЫМДАРДАҒЫ ҚАУІПТЕРДІ КЕҢЕЙТІЛГЕН АНЫҚТАУ ҮШІН ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТТІ ПАЙДАЛАНУ.....	70
Н.А. Дауренбаева, Л.Б. Атымтаева, Н.С. Луценко, А. Нұрланұлы ҒИМАРАТТАРДАҒЫ МИКРОКЛИМАТТЫ БАСҚАРУДЫ ОҢТАЙЛАНДЫРУ ҮШІН МАШИНАЛЫҚ ОҚЫТУДЫ БІРІКТІРУ: ПЕРСПЕКТИВАЛАР МЕН МҮМКІНДІКТЕР.....	84
А. Мирзакаримова, А.К. Хикметов, Ю. Хлевна АУРУЛАРДЫ ДИАГНОСТИКАЛАУДЫҢ АВТОМАТТАНДЫРЫЛҒАН ЖҮЙЕЛЕРІ: ҚОЛДАНЫСТАҒЫ ҚҰРАЛДАРҒА ШОЛУ.....	98

СОДЕРЖАНИЕ

ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В РАЗВИТИИ СОЦИО- ЭКОНОМИЧЕСКИХ СИСТЕМ

С. Бушуев, И. Бабаев, Э. Четин РЕВОЛЮЦИЯ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ИТ-ОБРАЗОВАНИИ.....	8
И.И. Изембай ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В МИРЕ.....	23
Д. Лукьянов, А. Колесников, Т. Олех ПРОБЛЕМА ЭМЕРДЖЕНТНОСТИ В УПРАВЛЕНИИ СЛОЖНЫМИ СИСТЕМАМИ.....	30
И. Мезенцев ОСНОВНЫЕ МЕТОДЫ УПРАВЛЕНИЯ ПРОЕКТАМИ В КАЗАХСТАНСКОЙ ПРАКТИКЕ.....	41
А. Мохсин, Н. Барлықбай, С. Маманова ПРОБЛЕМЫ МАСШТАБИРУЕМОСТИ И ИНТЕГРАЦИИ IOT-СИСТЕМ В КАЗАХСТАНЕ.....	49
Ю.М. Смирнов, Г.Б. Туребаева, Ж.Б. Дошакова ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ.....	59

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Г. Алин, А. Конысбаев, Н. Абдикапаров ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА ДЛЯ РАСШИРЕННОГО ОБНАРУЖЕНИЯ УГРОЗ В СЕТЕВЫХ ИНФРАСТРУКТУРАХ.....	70
Н.А. Дауренбаева, Л.Б. Атымтаева, Н.С. Луценко, А. Нұрланұлы ИНТЕГРАЦИЯ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ОПТИМИЗАЦИИ УПРАВЛЕНИЯ МИКРОКЛИМАТОМ В ЗДАНИЯХ: ПЕРСПЕКТИВЫ И ВОЗМОЖНОСТИ.....	84
А. Мирзакаримова, А.К. Хикметов, Ю. Хлевна АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ ДИАГНОСТИКИ ЗАБОЛЕВАНИЙ: ОБЗОР СУЩЕСТВУЮЩИХ ИНСТРУМЕНТОВ.....	98

CONTENTS

DIGITAL TECHNOLOGIES IN THE DEVELOPMENT OF SOCIO-ECONOMIC SYSTEMS

S. Bushuyev, I. Babayev, Chetin Elmas THE AI REVOLUTION IN IT EDUCATION.....	8
I.I. Izembay TREND IN THE DEVELOPMENT OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN THE WORLD.....	23
D. Lukianov, O. Kolesnikov T. Olekh THE PROBLEM OF EMERGENCE IN THE MANAGEMENT OF COMPLEX SYSTEMS.....	30
I. Mezentsev THE MAIN METHODS OF PROJECT MANAGEMENT IN KAZAKHSTAN'S PRACTICE.....	41
A. Mohsin, N. Barlykbay, S. Mamanova SCALABILITY AND INTEGRATION CHALLENGES OF IOT SYSTEMS IN KAZAKHSTAN.....	49
Yu.M. Smirnov, G.B. Turebaeva, Zh.B. Doshakov POSSIBILITIES OF USING COMPUTER TECHNOLOGIES IN THE EDUCATIONAL PROCESS.....	59

INFORMATION TECHNOLOGY

G. Alin, A. Konsbayev, N. Abdikaparov HARNESSING ARTIFICIAL INTELLIGENCE FOR ADVANCED THREAT DETECTION IN NETWORK INFRASTRUCTURE.....	70
N.A. Daurenbayeva, L.B. Atymtayeva, N.S. Lutsenko, A. Nurlanuly INTEGRATION OF MACHINE LEARNING FOR MICROCLIMATE MANAGEMENT OPTIMIZATION IN BUILDINGS: PERSPECTIVES AND OPPORTUNITIES.....	84
A. Myrzakerimova, A.K. Khikmetov, Iu. Khlevna AUTOMATED SYSTEMS FOR DIAGNOSING DISEASES: A REVIEW OF EXISTING TOOLS.....	98

INTERNATIONAL JOURNAL OF INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES
ISSN 2708–2032 (print)
ISSN 2708–2040 (online)
Vol. 5. Is. 2. Number 18 (2024). Pp. 59–69
Journal homepage: <https://journal.iitu.edu.kz>
<https://doi.org/10.54309/IJICT.2024.18.2.006>
MPHTI 28.23.15

УДК 04.93

POSSIBILITIES OF USING COMPUTER TECHNOLOGIES IN THE EDUCATIONAL PROCESS

Yu.M. Smirnov, G.B. Turebaeva, Zh.B. Doshakov*

Karaganda Technical University named after Abylkas Saginov, Karaganda, Kazakhstan.

E-mail: gulnara_83.06.12@mail.ru

Yuri Mikhailovich Smirnov — professor, doctor of Technical Sciences, Karaganda Technical University named after Abylkas Saginov, Karaganda, Kazakhstan

E-mail: smirnov_y_m@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-7964-1593>;

Gulnara Beisengazievna Turebayeva — master of Physics, senior Lecturer at the Department of Physics, Karaganda Technical University named after Abylkas Saginov, Karaganda, Kazakhstan

E-mail: gulnara_83.06.12@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-8800-174X>;

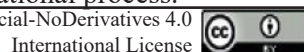
Doshakova Zhanar Baizakova — master of Physics, lecturer at the Department of Physics, Karaganda Technical University named after Abylkas Saginov, Karaganda, Kazakhstan

E-mail: m29kt@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-1388-9377>.

© Yu.M. Smirnov, G.B. Turebaeva, Zh.B. Doshakov, 2024

Abstract. Currently, with increased demands on the level of knowledge of students, with increased workload, with shorter hours, with wear and tear and a shortage of devices and equipment, there is a question of improving the quality of education. In this aspect, the training of specialists in credit technology, according to which students are trained, determines the relevance of developing new conceptual foundations in the organization of educational and methodological work and the introduction of modern information and communication technologies into the educational process. This implies the widespread use of information technology and personal computers to simulate various physical processes, both in the learning process and current control. This paper shows that the use of modern application packages in the educational process makes it possible to significantly change the methodology of studying some issues of the physics course, with a visual representation of the results of solving the problem using application packages. In the article, for a visual representation of physical processes using the MathCad program, modeling of complex systems described by ordinary differential equations of the second order is given. Using the odesolve function of the Mathcad package, a graph of forced oscillations without resistance in the presence of an external periodic force is obtained. One of the methods described in the paper for solving differential equations can be used to model other physical processes from the physics course. The purpose of this work is to master the methods of modeling nonstationary physical processes in the Mathcad package using the odesolve function on the example of oscillatory movements. The article also talks about the use of physical models in the educational process.

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



Keywords: Physical processes, Mathcad, modeling, physical models, Runge-Kutta method, complex systems, solutions of ordinary differential equations, learning process, examples of problem solving

For citation: Yu.M. Smirnov, G.B. Turebaeva, Zh.B. Doshakov. POSSIBILITIES OF USING COMPUTER TECHNOLOGIES IN THE EDUCATIONAL PROCESS//INTERNATIONAL JOURNAL OF INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES. 2024. Vol. 5. No. 18. Pp. 59–69 (In Eng.). <https://doi.org/10.54309/IJICT.2024.18.2.006>.

ОҚУ ПРОЦЕСІНДЕ КОМПЬЮТЕРЛІК ТЕХНОЛОГИЯЛАРДЫ ҚОЛДАНУ МҮМКІНДІКТЕРІ

Ю.М. Смирнов, Г.Б. Туребаева*, Ж.Б. Дошакова

Әбілқас Сағынов атындағы қарағанды техникалық университеті, Қарағанды, Қазақстан.

E-mail: gulnara_83.06.12@mail.ru

Смирнов Юрий Михайлович — профессор, техника ғылымдарының докторы, Әбілқас Сағынов атындағы Қарағанды техникалық университеті, Қарағанды, Қазақстан

E-mail: smirnov_y_m@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-7964-1593>;

Туребаева Гүлнара Бейсенгазықызы — физика магистрі, физика кафедрасының аға оқытушысы, Әбілқас Сағынов атындағы Қарағанды техникалық университеті, Қарағанды, Қазақстан

E-mail: gulnara_83.06.12@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-8800-174X>;

Дошакова Жанар Байзақова — физика магистрі, физика кафедрасының оқытушысы, Әбілқас Сағынов атындағы Қарағанды техникалық университеті, Қарағанды, Қазақстан

E-mail: m29kt@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-1388-9377>.

© Ю.М. Смирнов, Г.Б. Туребаева, Ж.Б. Дошакова, 2024

Аннотация. Қазіргі уақытта білім алушылардың білім деңгейіне қойылатын талаптардың және жұмыс жүктемесінің жоғарылауымен, сағаттардың қысқаруымен, құрал-жабдықтардың тозуы мен жетіспеушілігімен оқыту сапасын арттыру мәселесі тұр. Бұл тұрғыда студенттерді оқыту жүргізілетін кредиттік технология бойынша мамандарды даярлау оқу-әдістемелік жұмысты ұйымдастыруда және оқу процесіне заманауи, ақпараттық-коммуникативтік технологияларды енгізуде жаңа тұжырымдамалық негіздерді әзірлеудің өзектілігін анықтайды. Жоғарыда айтылғандар оқу процесінде де, ағымдағы бақылауда да әртүрлі физикалық процестерді модельдеу үшін ақпараттық технологиялар мен дербес компьютерлерді кеңінен қолдануды қамтиды. Бұл жұмыс оқу процесінде заманауи қолданбалы пакеттерді қолдану физика курсының кейбір мәселелерін зерттеу әдістемесін айтарлықтай өзгертуге мүмкіндік беретіндігін, қолданбалы пакеттердің көмегімен мәселені шешу нәтижелерін көрнекі түрде ұсынатындығын көрсетеді. Мақалада физикалық процестерді көрнекі түрде көрсету үшін Mathcad бағдарламасы арқылы екінші ретті қарапайым дифференциалдық теңдеулермен сипатталатын күрделі жүйелерді модельдеу келтірілген. Mathcad пакетінің *odesolve* функциясын қолдана отырып, сыртқы периодтық күш болған кезде кедергісіз мәжбүрлі тербелістер графигі алынған. Жұмыста сипатталған дифференциалдық теңдеулерді шешудің бір әдісін физика курсынан басқа физикалық



процестерді модельдеу үшін қолдануға болады. Бұл жұмыстың мақсаты — тербелмелі қозғалыстар мысалында *odesolve* функциясын қолдана отырып, *Mathcad* пакетіндегі стационарлық емес физикалық процестерді модельдеу әдістерін игеру. Мақалада оқу процесінде физикалық модельдерді қолдану туралы да айтылған.

Түйін сөздер: физикалық процестер, *Mathcad*, модельдеу, физикалық модельдер, Рунге-Кутта әдісі, күрделі жүйелер, қарапайым дифференциалдық теңдеулерді шешу, зерттеу процесі, проблемаларды шешу мысалдары

Дәйексөздер үшін: Ю.М. Смирнов, Г.Б. Туребаева, Ж.Б. Дошакова. ОҚУ ПРОЦЕСІНДЕ КОМПЬЮТЕРЛІК ТЕХНОЛОГИЯЛАРДЫ ҚОЛДАНУ МҮМКІНДІКТЕРІ//ХАЛЫҚАРАЛЫҚ АҚПАРАТТЫҚ ЖӘНЕ КОММУНИКАЛЫҚ ТЕХНОЛОГИЯЛАР ЖУРНАЛЫ. 2024. Т. 5. №. 18. 59–69 бет. (ағылшын тілінде). <https://doi.org/10.54309/IJICT.2024.18.2.006>.

ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ

Ю.М. Смирнов, Г.Б. Туребаева*, Ж.Б. Дошакова

Карагандинский технический университет имени А. Сагинова, Караганда, Казахстан.

E-mail: gulnara_83.06.12@mail.ru

Смирнов Юрий Михайлович — профессор, доктор технических наук, КарТУ имени Абылкаса Сагинова, Караганда, Казахстан

E-mail: smirnov_y_m@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-7964-1593>;

Туребаева Гульнара Бейсенгазыевна — магистр физики, старший преподаватель кафедры физики, КарТУ имени Абылкаса Сагинова, Караганда, Казахстан

E-mail: gulnara_83.06.12@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-8800-174X>;

Дошакова Жанар Байзаковна — магистр физики, преподаватель кафедры физики, КарТУ имени Абылкаса Сагинова, Караганда, Казахстан

E-mail: m29kt@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-1388-9377>.

© Ю.М. Смирнов, Г.Б. Туребаева, Ж.Б. Дошакова, 2024

Аннотация. В настоящее время с повышенными требованиями к уровню знаний обучающихся, с повышенной загруженностью, с сокращением часов, с износом и нехваткой приборов и оборудования стоит вопрос повышения качества обучения. В этом аспекте подготовка специалистов по кредитной технологии, по которой проводится обучение студентов обуславливает актуальность разработки новых концептуальных основ в организации учебно-методической работы и внедрения современных, информационно-коммуникативных технологий в учебный процесс. Сказанное предполагает широкое использование информационных технологий и персональных компьютеров, для моделирования различных физических процессов, как в процессе обучения, так и текущего контроля. В данной работе показано, что использование в учебном процессе современных прикладных пакетов позволяет существенным образом изменить методику изучения некоторых вопросов курса физики, с наглядным представлением результатов решения задачи с помощью прикладных пакетов. В статье для наглядного представления физических процессов с помощью программы *MathCad* приведено моделирование сложных систем, описываемых обыкновенными

дифференциальными уравнениями второго порядка. Используя функцию *odesolve*-пакета Mathcad, получен график вынужденных колебаний без сопротивления при наличии внешней периодической силы. Описанный в работе один из методов решения дифференциальных уравнений может быть применен для моделирования других физических процессов из курса физики. Целью данной работы является освоение методов моделирования нестационарных физических процессов в пакете Mathcad с помощью функции *odesolve* на примере колебательных движений. В статье также говорится об использовании физических моделей в учебном процессе.

Ключевые слова: физические процессы, Mathcad, моделирование, физические модели, метод Рунге-Кутты, сложные системы, решения обыкновенных дифференциальных уравнений, процесс изучения, примеры решения проблем

Для цитирования: Ю.М. Смирнов, Г.Б. Туребаева, Ж.Б. Дошакова. ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ//МЕЖДУНАРОДНЫЙ ЖУРНАЛ ИНФОРМАЦИОННЫХ И КОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ. 2024. Т. 5. No. 18. Стр. 59–69 (На англ.). <https://doi.org/10.54309/IJICT.2024.18.2.006>.

Introduction

Currently, the training of specialists in credit technology, according to which students are taught at the University, determines the relevance of developing new conceptual foundations in the organization of educational and methodological work and the introduction of modern, information and communication technologies in the educational process. The above suggests the widespread use of information technology and personal computers to simulate various physical processes, both in the learning process and current control. The use of computers activates the process of studying the discipline by students, facilitates and accelerates the assimilation of new material and control, which ultimately improves the quality of education and deepens students' knowledge. Replacing lecture demonstrations with their computer counterparts allows you to somewhat reduce the time for their display and explanation. Experience shows that it is more expedient to familiarize students with computer demonstrations on their own, before starting to study the topic, as an introduction to it. The high degree of clarity of the presented material, complexity and interactivity make the programs indispensable assistants for both the student and the teacher. Thanks to the complex of various possibilities of programs, the learning process becomes more effective and interesting. Therefore, the study of methods for modeling physical processes using modern application packages is currently the most relevant (Diakonov et al., 2016).

So in terms of credit technology, one of the ways to use new information opportunities in the lecture learning process is an electronic lecture summary, which differs from an electronic textbook and is intended primarily for the lecturer, since it is used taking into account his manner of presentation of the material. The main means that are used when creating an electronic abstract is a multimedia presentation. Mathcad, Matlab and others are used to illustrate some phenomena using numerical modeling.

In our case, we prefer the Mathcad program when studying the most important topics of the theoretical course, the material of practical and laboratory classes.

Training systems created with the usage of computer technologies belong to a specific type of technical means of training, are designed to facilitate the work of the teacher, free him from time-consuming work, achieve high quality knowledge and skills.



The usage of computers is associated with the solution of a number of problems of the development of physical education. Automated training systems can be used as a supplement and explanation of the lecture course, for the current control of knowledge in practical classes, as well as for the automation of laboratory work (Golanova et al., 2019).

Laboratory classes (practicum) for a number of specialties are one of the leading forms of work. The main purpose of the workshop is to experimentally confirm the theoretical provisions of the studied science, to ensure that students understand the basic laws and forms of their manifestation, to form a professional approach to scientific research among future specialists, and finally, to instill skills of experimental activity.

The increase of creative potential and professional skills is carried out in full only with the practical application of knowledge. The laboratory workshop promotes students' knowledge of the organic unity of theory and practice, introduces them to the directions of development of experimental science, develops interest in research and independent creative work. Computer training systems can be widely used at all stages of laboratory classes: experiment planning, data processing and analysis, registration of research results. If the computer is not the object of study itself, then its role is reduced to providing work.

At the same time, a program simulating a physical experiment should be considered as part of a whole complex of closely interacting training programs. The computer is equipped with means of visualizing the results, i.e. it makes it possible to present the solution of the problem in a visual dynamic form (on a graphical display), to observe its dependence on the parameters. All this makes it possible to bring the numerical experiment closer to the natural experience. Working with such a model is interesting and teaches students to "feel" the nature of the most important equations of physics, develops intuition. It is essential that the numerical experiment makes it possible to predict previously unobserved effects and to investigate systems inaccessible to natural experiment.

Materials and methods

Computer laboratory work began to be created in the nineties of the last century due to the advent of cheap microcomputers, the development of a dialog mode of working with a machine, machine graphics and animation. The scientific basis of such educational works is the methods of machine modeling, which have greatly changed physics and led to the emergence of a whole new branch of science - computational physics. "Virtual" laboratory work is an educational computer experiment that has the right to coexist with a natural physical experiment conducted in the same way in real conditions (Isrokatun et al., 2021).

The objectives of the laboratory workshop are an in-depth study of theoretical material, familiarity with the methods of measuring various physical quantities, the formation of experimental work skills among students, etc. Laboratory experiments are actively and relatively independently performed work: after getting acquainted with the theory, the student himself, under the guidance of a teacher, takes measurements of the necessary physical quantities, processes the measurement results, builds graphs and works with them, and finally independently draws conclusions based on the results of his work, that is, the laboratory workshop contributes to the formation of students' research skills.

There are a large number of examples of physical phenomena and processes for which models of varying degrees of realism can be built, and from all branches of physics. It is important to emphasize that, using computer modeling, it is possible and necessary to use the huge potential of opportunities provided by modern technology and application programs when studying various sections of physics.

The Mathcad package, as the most adapted from our point of view for the educational process, contains a text editor, a calculator and a graphics processor. Mathcad is a universal system, i.e. it can be used in any field of science and technology, wherever mathematical methods are used. Writing commands in the Mathcad system in a language very close to the standard language of mathematical calculations simplifies the formulation and solution of problems (Voskoboynikov et al., 2016).

The Mathcad system has the ability to solve partial differential equations and their systems. Mathcad tools allow you to solve one-dimensional parabolic and hyperbolic equations (with one spatial and one temporal variable). Such a seemingly narrow range of solved problems actually covers the vast majority of problems arising in physics and engineering.

To numerically integrate one ordinary differential equation, the Mathcad user has a choice — either use the Given/odesolve computing block, or built-in functions, such as the rkfixed function, as in previous versions of Mathcad. The first way is preferable for reasons of clarity of the presentation of the problem and the results, and the second gives the user more leverage over the parameters of the numerical method.

The Mathcad system has a special built-in function for solving differential equations. Her kind: Odesolve (x, b[, steps])

To solve the Cauchy problem, the so-called initial conditions and the indication of the end of the interval are necessary. This data, along with the equation itself, is written to the Given function block and only then the odesolve function itself is applied. The function has a number of features. If the number of step steps is specified, then the solution is performed with a fixed step, otherwise with an adaptive method.

The block diagram of this function:

Odesolve (x,b,[step]) — returns a function that is a solution to a differential equation. Used in a block with the Given operator
 x - integration variable, a real number
 b - the end point of the integration segment
 step - the step value of the integration variable (optional argument)

MathCAD allows you to numerically solve a differential equation that is explicitly resolved (equation a) with respect to the highest derivative without additional transformations. For example:

$$\frac{d^2}{dt^2}x(t) - \sin\left(\frac{d}{dt}x(t)\right) = -x(t)$$

a)

Below is an example of solving a differential equation using the odesolve function. The solution is implemented using a special Given-Odesolve block consisting of the following components:

1. The Directive *Given*.



2. A differential equation written in a traditional mathematical form with the following features: a) instead of a simple equal sign "=", a logical equality operator is used (entered by pressing Ctrl-=); b) when designating an integrable function, an argument is always indicated (that is, instead of the function $x(t)$, you cannot write just x); B) when writing derivatives, either standard operators are used $\frac{d}{dt}$, $\frac{d^2}{dt^2}$ or the derivative characters are put (using Ctrl-F7), for example $x'(t)$, $x''(t)$.

3. An indication of the initial or final values of the integrable function and its derivatives (with the exception of the highest) included in the equation. Values are entered in the traditional form using the logical equality operator. The number of values must match the order of the equation.

$$\frac{d^2x(t)}{dt^2} + \frac{dx(t)}{dt} = -x(t)$$

For a second-order equation of the form $\frac{d^2x(t)}{dt^2} + \frac{dx(t)}{dt} = -x(t)$ the initial values of the function and its first derivative must be given, for example $x(0) = 1$; $x'(0) = 0.5$. To enter the character of the derivative "", use the keyboard shortcut Ctrl-F7.

4. Accessing the Odesolve function. The first argument is always the name of the independent variable. The second argument is the final value of the independent variable. The third (optional) argument is the number of intermediate solution points. Odesolve returns a function representing an approximate (numerical) solution of a differential equation over a given time interval. This function can be used to determine the values of the integrated function at various points, as well as to plot a graph.

Example 1. Let's solve the above differential equation for values $t = 0..5$; find the values of x at $t = 2$; 4, and plot the solution (Fig.1) (David Randolph et al., 2020).

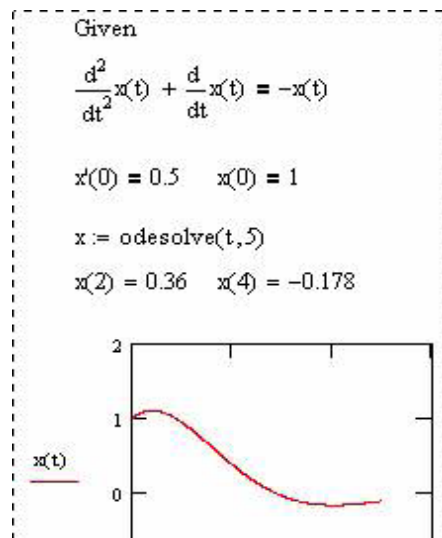


Fig.1. Graph of the second-order equation for values $t=0..5$

Example 2:

Given

$\frac{d^2}{da^2}b(a) + a^2 \cdot \frac{d}{da}b(a) + a \cdot b(a) = e^a \cdot \cos(a)$	The differential equation is given
$b(0) = -8 \quad b'(0) = 3$	Initial conditions are set
$b := \text{odesolve}(a, 5, 100)$	The solution of the differential equation is given
$c(a) := \frac{d}{da}b(a)$	Calculating the derivative of $b(a)$

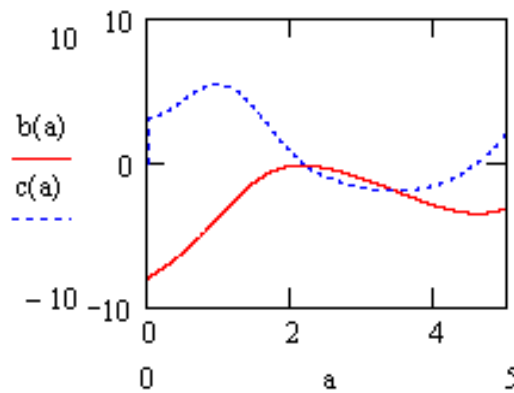


Fig. 2. The graph of the solution of a given differential equation $b(a)$ and the derivative of the solution function $-c(a)$

Remarks:

1. The equation must be linear with respect to the highest derivative.
2. The number of specified initial or boundary conditions within the block must be equal to the order of the equation.
3. When writing an equation to indicate the derivatives of a function, use the special buttons from the Math panel or ‘ (stroke) - [Ctrl+F7], for the equal sign = [Ctrl+=] (including for additional conditions).
4. The end point must be larger than the start point.
5. Initial and boundary conditions of mixed type are not allowed ($f'(a)+f(a)=5$).
6. The desired function in the block must necessarily have an argument ($f(x)$).

Based on the above examples, the paper shows methods for solving ordinary differential equations for modeling oscillatory physical processes. As an example of solving higher-order differential equations using the `odesolve` function of the Mathcad package, a graph of forced oscillations without resistance in the presence of an external periodic force is obtained.

As an example of solving higher-order differential equations using the `odesolve` function of the Mathcad package, a graph of forced oscillations without resistance in the presence of an external periodic force is obtained (Voskoboynikov et al., 2013).

The solution of a higher-order differential equation is given using the `odesolve(t,b)` function, where t is a variable and b is the end point of the integration segment. A graph of the obtained solution is also constructed (for certainty, the values of the parameters $q=a=\omega=1$ are taken, and the initial conditions are given in the form $y(0)=0, y'(0)=-1$).

From mechanics we know that forced oscillations are described by the following equation

$$m \frac{d^2 \psi}{dt^2} + b \frac{d\psi}{dt} + k\psi = F_0 \cdot \sin(\omega t) \text{ or } \frac{d^2 \psi}{dt^2} + 2\beta \frac{d\psi}{dt} + \omega^2 \psi = f \cdot \sin(\omega t),$$

$$\text{где } \frac{b}{2m} = \beta, \frac{k}{m} = \omega^2, \frac{F_0}{m} = f.$$

The algorithm itself for solving a second - order differential equation in the program is written in the following form

Given

$$a := 1 \quad q := 0.1 \quad w := 1$$

$$y''(t) + q \cdot y'(t) + 1 y(t) = a \cdot \sin(w \cdot t)$$

$$y(0) = 0 \quad y'(0) = 1$$

$$t := 0, 0.2 .. 100$$

$$y := \text{Odesolve}(t, 50)$$

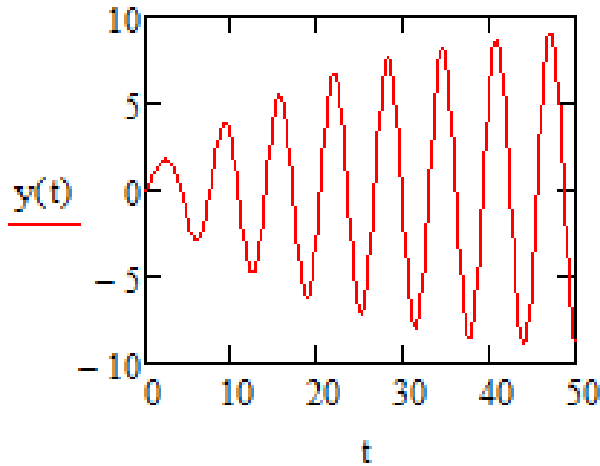


Figure 3. Forced oscillations without resistance in the presence of an external periodic force

Discussion and results

As a result of these modeling works, the user receives a ready-made model of the system and has the opportunity only to arbitrarily set the initial conditions and control all the parameters of the model during the numerical experiment. The resulting nonlinear model is widely used in the study of sections of physics: mechanics, electricity and magnetism, vibrations and waves. Nonlinear systems with dynamic chaos are used in systems of hidden information transmission, as well as in communication systems using dynamic chaos as a source of vibrations carrying information. In this development, the tasks were set: to facilitate students' understanding of the basic physical laws, their logical and causal relationships; to help understand the relationship of various physical characteristics, to establish a correspondence between the natural behavior of the object, analytical dependencies and their graphical representation. The user is provided with an environment with the possibilities of free manipulation of mathematical models of physical objects, processes and effects. By establishing information links between elements, understanding the principles of their interaction, observing the reaction of the system to external influences, working out the methodology for managing complex systems, the user organically combines the study of physics with the study of computer science (Kondratiev et al., 2015).

The use of modern application packages in the educational process makes it possible to significantly change the methodology of studying some issues of the physics and computer science course related to carrying out cumbersome, repetitive computational procedures, solving systems of differential equations, plotting graphs and surfaces, with a visual representation of the results of solving the problem using application packages. If earlier the behavior of a physical system was analyzed exclusively analytically, now it is possible to use numerical methods of computer modeling, which have certain advantages.

Computer modeling, conducting a computational experiment is one of the modern methods of studying physical phenomena. It has its own features, advantages and

disadvantages compared to other methods of studying physical systems. It is quite obvious that students of higher educational institutions should have an understanding of computer models, numerical methods for studying various objects of cognition and be quite free to navigate modern software products. It is modern application packages that allow solving a complex system of equations in a few seconds, plotting the studied dependence and modeling a difficult-to-reproduce experiment.

The advantages of modern packages are expressed in the possibility of entering mathematical formulas or functions for numerical calculation based on them, setting various values of the quantities used, plotting graphs for visual representation of simulation results, generating random variables (modeling random processes), performing logical operations, which allows you to implement various numerical methods. Using Mathcad, the student does not waste time coding a computational algorithm and programming auxiliary blocks, that is, it saves the student from a lot of routine computational work. The Mathcad program is easy to learn and does not require reading thick books, writing abstracts and memorizing complex rules for study and application. Mathcad is simple in the sense that the solution of the problem of interest can be obtained in a short period of time (Levitsky et al., 2016).

Conclusions

Thus, the use of computer technology makes it possible to obtain the consequences contained in theoretical propositions, compare them with the results of experience and correct the original model. As a representation of a real system, and in order to master modeling skills, an algorithm has been developed and a program for solving the differential equation of elastic vibrations without resistance in the presence of an external force has been compiled. The results of the work can be used in computer classes of technical universities, pedagogical institutes and other educational institutions. It complements traditional forms of teaching (lectures, seminars, physical laboratory). For example, when reading open lectures as an element of information technology as a demonstration material. Such an application of mathematical modeling can lead to huge cost savings and a significant reduction in research time. Mathematical modeling for the control and evaluation of design solutions and the experimental methods created not only significantly improve the quality of design solutions, but also dramatically reduce the cost of creating experimental facilities and conducting scientific research using them.

REFERENCES

- Brent Maxfield. Essential Ptc(r) MathCAD Prime(r) 3.0: A Guide for New and existing users. Academic press. — 584p.
- Diakonov V.P. (2016). Encyclopedia of Computer Algebra. — M.: DMK-Press. — 168 p.
- David Randolph, Martin II. (2020). Engineering calculations using Creo Parametric and PTC Mathcad Prime. — Publisher : Published independently. — 210p.
- Isrokatun I., Haryani K.S., Rahmi N.I. (2021). Analysis of the ability to formulate mathematical problems // — *Physical Journal: A series of conferences*. — 1869 (1). — DOI: 10.1088/1742-6596/1869/1/012122.
- Kondratiev A.S. (2015). Physics. Computer Tasks. — Moscow: MSTU Publishing House. — 105p.
- Levitsky A. (2016). Matlab 3.05, MathCad 2.5. Practical Guide. — Kiev, Fizmatlit. — 205 p.
- Golanova A.V., Golikova E. I. (2019). Teacher's readiness to use computer mathematical systems in the educational process. — *Bulletin of Cherepovets State University*. — No. 1 (88). — Pp. 144–153. — DOI: 10.23859/1994-0637-2019-1-88-14.
- Voskoboynikov V.E., Zadorozhny A.V. (2016). Fundamentals of computing and programming in the MathCAD PRIME package: A Textbook. — St. Petersburg: Publishing house «Lan». — 224 p.
- Voskoboynikov Yu.E. (2013). Studying and programming in the Mathcadprime 2.0 package : textbook. stipend. manual / Yu.E. Voskoboynikov, A.F. Zadorozhny // NGA_SU (Sibstrin). — Novosibirsk: NGASU (Sibstrin). — 196 p.

**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

Раушан Жалиқызы

КОМПЬЮТЕРНАЯ ВЕРСТКА

Асанова Жадыра

Подписано в печать 14.06.2024.

Формат 60x881/8. Бумага офсетная. Печать - ризограф. 9,0 п.л. Тираж 100
050040 г. Алматы, ул. Манаса 34/1, каб. 709, тел: +7 (727) 244-51-09).