

ISSN 2518-1726 (Online),
ISSN 1991-346X (Print)

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
ҰЛТТЫҚ ҒЫЛЫМ АКАДЕМИЯСЫ

әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университетінің

Х А Б А Р Л А Р Ы

ИЗВЕСТИЯ

НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ
НАУК РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН
Қазақстан Республикасының
Ғылым Академиясының
Әл-Фараби атындағы
Қазақ ұлттық университеті

N E W S

OF THE ACADEMY OF SCIENCES
OF THE REPUBLIC OF
KAZAKHSTAN
al-Farabi Kazakh National University

PHYSICO-MATHEMATICAL SERIES

4 (344)

OCTOBER – DECEMBER 2022

PUBLISHED SINCE JANUARY 1963

PUBLISHED 4 TIMES A YEAR

ALMATY, NAS RK

БАС РЕДАКТОР:

МУТАНОВ Ғалымқайыр Мұтанұлы, техника ғылымдарының докторы, профессор, ҚР ҰҒА академигі, ҚР БҒМ ҚҰО ақпараттық және есептеу технологиялар институтының бас директорының м.а. (Алматы, Қазақстан), **Н=5**

РЕДАКЦИЯ АЛҚАСЫ:

КАЛИМОЛДАЕВ Мақсат Нұрәділұлы (бас редактордың орынбасары), физика-математика ғылымдарының докторы, профессор, ҚР ҰҒА академигі, ҚР БҒМ ҚҰО ақпараттық және есептеу технологиялар институты бас директорының кеңесшісі, зертхана меңгерушісі (Алматы, Қазақстан), **Н=7**

МАМЫРБАЕВ Өркен Жұмажанұлы (ғалым хатшы), Ақпараттық жүйелер саласындағы техника ғылымдарының (PhD) докторы, ҚР БҒМ ҚҰО ақпараттық және есептеу технологиялар институты директорының ғылым жөніндегі орынбасары (Алматы, Қазақстан), **Н=5**

БАЙГУНЧЕКОВ Жұмаділ Жанабайұлы, техника ғылымдарының докторы, профессор, ҚР ҰҒА академигі, Кибернетика және ақпараттық технологиялар институты, қолданбалы механика және инженерлік графика кафедрасы, Сәтбаев университеті (Алматы, Қазақстан), **Н=3**

ВОЙЧИК Вальдемар, техника ғылымдарының докторы (физ-мат), Люблин технологиялық университетінің профессоры (Люблин, Польша), **Н=23**

СМОЛАРЖ Анджей, Люблин политехникалық университетінің электроника факультетінің доценті (Люблин, Польша), **Н=17**

ӘМІРҒАЛИЕВ Еділхан Несіпханұлы, техника ғылымдарының докторы, профессор, ҚР ҰҒА академигі, Жасанды интеллект және робототехника зертханасының меңгерушісі (Алматы, Қазақстан), **Н=12**

КИЛАН Әлімхан, техника ғылымдарының докторы, профессор (ғылым докторы (Жапония), ҚР БҒМ ҚҰО ақпараттық және есептеу технологиялар институтының бас ғылыми қызметкері (Алматы, Қазақстан), **Н=6**

ХАЙРОВА Нина, техника ғылымдарының докторы, профессор, ҚР БҒМ ҚҰО ақпараттық және есептеу технологиялар институтының бас ғылыми қызметкері (Алматы, Қазақстан), **Н=4**

ОТМАН Мохаммед, PhD, Информатика, коммуникациялық технологиялар және желілер кафедрасының профессоры, Путра университеті (Селангор, Малайзия), **Н=23**

НЫСАНБАЕВА Сауле Еркебұланқызы, техника ғылымдарының докторы, доцент, ҚР БҒМ ҚҰО ақпараттық және есептеу технологиялар институтының аға ғылыми қызметкері (Алматы, Қазақстан), **Н=3**

БИЯШЕВ Рустам Гакашевич, техника ғылымдарының докторы, профессор, Информатика және басқару мәселелері институты директорының орынбасары, Ақпараттық қауіпсіздік зертханасының меңгерушісі (Қазақстан), **Н=3**

КАПАЛОВА Нұрсұлу Алдажарқызы, техника ғылымдарының кандидаты, ҚР БҒМ ҚҰО ақпараттық және есептеу технологиялар институтының киберқауіпсіздік зертханасының меңгерушісі (Алматы, Қазақстан), **Н=3**

КОВАЛЕВ Александр Михайлович, физика-математика ғылымдарының докторы, Украина Ұлттық Ғылым академиясының академигі, Қолданбалы математика және механика институты (Донецк, Украина), **Н=5**

МИХАЛЕВИЧ Александр Александрович, техника ғылымдарының докторы, профессор, Беларусь Ұлттық Ғылым академиясының академигі (Минск, Беларусь), **Н=2**

ТИГИНЯНУ Ион Михайлович, физика-математика ғылымдарының докторы, академик, Молдова Ғылым академиясының президенті, Молдова техникалық университеті (Кишинев, Молдова), **Н=42**

«ҚР ҰҒА Хабарлары. Физика-математикалық сериясы».

ISSN 2518-1726 (Online),

ISSN 1991-346X (Print)

Меншіктеуші: «Қазақстан Республикасының Ұлттық ғылым академиясы» РҚБ (Алматы қ.). Қазақстан Республикасының Ақпарат және қоғамдық даму министрлігінің Ақпарат комитетінде 14.02.2018 ж. берілген **№ 16906-Ж** мерзімдік басылым тіркеуіне қойылу туралы куәлік.

Тақырыптық бағыты: *физика-математикалық сериясы*».

Қазіргі уақытта: «*ақпараттық технологиялар*» бағыты бойынша *ҚР БҒМ БҒСБК ұсынған журналдар тізіміне енді*.

Мерзімділігі: *жылына 4 рет*.

Тиражы: *300 дана*.

Редакцияның мекен-жайы: *050010, Алматы қ., Шевченко көш., 28, 219 бөл., тел.: 272-13-19*

<http://www.physico-mathematical.kz/index.php/en/>

© Қазақстан Республикасының Ұлттық ғылым академиясы, 2022
Типографияның мекен-жайы: «Аруна» ЖК, Алматы қ., Мұратбаев көш., 75.

Главный редактор:

МУТАНОВ Галимкаир Мутанович, доктор технических наук, профессор, академик НАН РК, и.о. генерального директора «Института информационных и вычислительных технологий» КН МНВО РК (Алматы, Казахстан), **Н=5**

Редакционная коллегия:

КАЛИМОЛДАЕВ Максат Нурадилович, (заместитель главного редактора), доктор физико-математических наук, профессор, академик НАН РК, советник генерального директора «Института информационных и вычислительных технологий» КН МНВО РК, заведующий лабораторией (Алматы, Казахстан), **Н=7**

МАМЫРБАЕВ Оркен Жумажанович, (ученый секретарь), доктор философии (PhD) по специальности «Информационные системы», заместитель директора по науке РГП «Институт информационных и вычислительных технологий» Комитета науки МНВО РК (Алматы, Казахстан), **Н=5**

БАЙГУНЧЕКОВ Жумадил Жанабаевич, доктор технических наук, профессор, академик НАН РК, Институт кибернетики и информационных технологий, кафедра прикладной механики и инженерной графики, Университет Саптаева (Алматы, Казахстан), **Н=3**

ВОЙЧИК Вальдемар, доктор технических наук (физ.-мат.), профессор Люблинского технологического университета (Люблин, Польша), **Н=23**

СМОЛАРЖ Анджей, доцент факультета электроники Люблинского политехнического университета (Люблин, Польша), **Н=17**

АМИРГАЛИЕВ Едилхан Несипханович, доктор технических наук, профессор, академик Национальной инженерной академии РК, заведующий лабораторией «Искусственного интеллекта и робототехники» (Алматы, Казахстан), **Н=12**

КЕЙЛАН Алимхан, доктор технических наук, профессор (Doctor of science (Japan)), главный научный сотрудник РГП «Института информационных и вычислительных технологий» КН МНВО РК (Алматы, Казахстан), **Н=6**

ХАЙРОВА Нина, доктор технических наук, профессор, главный научный сотрудник РГП «Института информационных и вычислительных технологий» КН МНВО РК (Алматы, Казахстан), **Н=4**

ОТМАН Мохамед, доктор философии, профессор компьютерных наук, Департамент коммуникационных технологий и сетей, Университет Путра Малайзия (Селангор, Малайзия), **Н=23**

НЫСАНБАЕВА Сауле Еркебулановна, доктор технических наук, доцент, старший научный сотрудник РГП «Института информационных и вычислительных технологий» КН МНВО РК (Алматы, Казахстан), **Н=3**

БИЯШЕВ Рустам Гакашевич, доктор технических наук, профессор, заместитель директора Института проблем информатики и управления, заведующий лабораторией информационной безопасности (Казахстан), **Н=3**

КАПАЛОВА Нурсулу Алдажаровна, кандидат технических наук, заведующий лабораторией кибербезопасности РГП «Института информационных и вычислительных технологий» КН МНВО РК (Алматы, Казахстан), **Н=3**

КОВАЛЕВ Александр Михайлович, доктор физико-математических наук, академик НАН Украины, Институт прикладной математики и механики (Донецк, Украина), **Н=5**

МИХАЛЕВИЧ Александр Александрович, доктор технических наук, профессор, академик НАН Беларуси (Минск, Беларусь), **Н=2**

ТИГИНЯНУ Ион Михайлович, доктор физико-математических наук, академик, президент Академии наук Молдовы, Технический университет Молдовы (Кишинев, Молдова), **Н=42**

«Известия НАН РК. Серия физико-математическая».

ISSN 2518-1726 (Online),

ISSN 1991-346X (Print)

Собственник: *Республиканское общественное объединение «Национальная академия наук Республики Казахстан» (г. Алматы).*

Свидетельство о постановке на учет периодического печатного издания в Комитете информации Министерства информации и общественного развития Республики Казахстан **№ 16906-Ж** выданное 14.02.2018 г.

Тематическая направленность: *серия физика-математическая.*

В настоящее время: *вошел в список журналов, рекомендованных ККСОН МОН РК по направлению «информационные коммуникационные технологии».*

Периодичность: *4 раз в год.*

Тираж: *300 экземпляров.*

Адрес редакции: *050010, г. Алматы, ул. Шевченко, 28, оф. 219, тел.: 272-13-19*

<http://www.physico-mathematical.kz/index.php/en/>

© Национальная академия наук Республики Казахстан, 2022
Адрес типографии: ИП «Аруна», г. Алматы, ул. Муратбаева, 75.

Chief Editor:

MUTANOV Galimkair Mutanovich, doctor of technical sciences, professor, academician of NAS RK, acting General Director of the Institute of Information and Computing Technologies CS MES RK (Almaty, Kazakhstan), **H=5**

EDITORIAL BOARD:

KALIMOLDAYEV Maksat Nuradilovich, (Deputy Editor-in-Chief), Doctor of Physical and Mathematical Sciences, Professor, Academician of NAS RK, Advisor to the General Director of the Institute of Information and Computing Technologies of the CS MES RK, Head of the Laboratory (Almaty, Kazakhstan), **H = 7**

Mamyrbayev Orken Zhumazhanovich, (Academic Secretary), PhD in Information Systems, Deputy Director for Science of the Institute of Information and Computing Technologies CS MES RK (Almaty, Kazakhstan), **H = 5**

BAIGUNCHEKOV Zhumadil Zhanabaevich, Doctor of Technical Sciences, Professor, Academician of NAS RK, Institute of Cybernetics and Information Technologies, Department of Applied Mechanics and Engineering Graphics, Satbayev University (Almaty, Kazakhstan), **H=3**

WOICIK Waldemar, Doctor of Technical Sciences (Phys.-Math.), Professor of the Lublin University of Technology (Lublin, Poland), **H=23**

SMOLARJ Andrej, Associate Professor Faculty of Electronics, Lublin polytechnic university (Lublin, Poland), **H= 17**

AMIRGALIEV Edilkhan Nesipkhanovich, Doctor of Technical Sciences, Professor, Academician of NAS RK, Head of the Laboratory of Artificial Intelligence and Robotics (Almaty, Kazakhstan), **H= 12**

KEILAN Alimkhan, Doctor of Technical Sciences, Professor (Doctor of science (Japan)), chief researcher of Institute of Information and Computational Technologies CS MES RK (Almaty, Kazakhstan), **H= 6**

KHAIROVA Nina, Doctor of Technical Sciences, Professor, Chief Researcher of the Institute of Information and Computational Technologies CS MES RK (Almaty, Kazakhstan), **H= 4**

OTMAN Mohamed, PhD, Professor of Computer Science Department of Communication Technology and Networks, Putra University Malaysia (Selangor, Malaysia), **H= 23**

NYSANBAYEVA Saule Yerkebulanovna, Doctor of Technical Sciences, Associate Professor, Senior Researcher of the Institute of Information and Computing Technologies CS MES RK (Almaty, Kazakhstan), **H= 3**

BIYASHEV Rustam Gakashevich, doctor of technical sciences, professor, Deputy Director of the Institute for Informatics and Management Problems, Head of the Information Security Laboratory (Kazakhstan), **H= 3**

KAPALOVA Nursulu Aldazarhovna, Candidate of Technical Sciences, Head of the Laboratory cyber-security, Institute of Information and Computing Technologies CS MES RK (Almaty, Kazakhstan), **H=3**

KOVALYOV Alexander Mikhailovich, Doctor of Physical and Mathematical Sciences, Academician of the National Academy of Sciences of Ukraine, Institute of Applied Mathematics and Mechanics (Donetsk, Ukraine), **H=5**

MIKHALEVICH Alexander Alexandrovich, Doctor of Technical Sciences, Professor, Academician of the National Academy of Sciences of Belarus (Minsk, Belarus), **H=2**

TIGHINEANU Ion Mihailovich, Doctor of Physical and Mathematical Sciences, Academician, President of the Academy of Sciences of Moldova, Technical University of Moldova (Chisinau, Moldova), **H=42**

News of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan.

Physico-matematical series.

ISSN 2518-1726 (Online),

ISSN 1991-346X (Print)

Owner: RPA «National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan» (Almaty). The certificate of registration of a periodical printed publication in the Committee of information of the Ministry of Information and Social Development of the Republic of Kazakhstan **No. 16906-Ж**, issued 14.02.2018

Thematic scope: *physical-mathematical series.*

Currently: *included in the list of journals recommended by the CCSES MES RK in the direction of «information and communication technologies».*

Periodicity: *4 times a year.*

Circulation: *300 copies.*

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

<http://www.physico-mathematical.kz/index.php/en/>

© National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan, 2022

Address of printing house: ST «Aruna», 75, Muratbayev str, Almaty.

NEWS OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES
OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN
PHYSICO-MATHEMATICAL SERIES
ISSN 1991-346X
Volume 4, Number 344 (2022), 93-105
<https://doi.org/10.32014/2022.2518-1726.159>

UDC 004.574.58

**R.M. Moldasheva^{1*}, A.A. Ismailova¹, A.K. Zhamangara², A.M. Zadagali³,
G.B. Turmukhanova⁴**

¹S. Seifullin Kazakh Agrotechnical University, Astana, Kazakhstan;

²Astana botanical garden is a branch RSE REM «Institute of botany and phytointroduction», CFW MEGNR RK, Astana, Kazakhstan;

³L.N. Gumilyov Eurasian National University, Astana, Kazakhstan;

⁴Atyrau University named after H.Dosmukhamedov, Atyrau, Kazakhstan.

E-mail: raushan85_07@mail.ru

REQUIREMENTS TO DEVELOPMENT OF IAS FOR RESEARCH OF AQUEOUS ECOSYSTEMS

Abstract. The purpose of the article is to describe the concept of developing an information-analytical system for monitoring the quality of water resources. The main goal is to develop methods and techniques for regulating the temperature and hydrochemical regime of water in water bodies under the influence of anthropogenic and natural factors.

Information parameters of monitoring were selected and substantiated, structural scheme of the information-analytical system was developed and described. The proposed concept of the system with application of algorithms based on fuzzy logic allows to achieve favorable conditions in comparison with non-automated open reservoirs. The aim of the work is to determine the structure of information and analytical support of water quality monitoring in frame of the task of studying information parameters of temperature and hydrochemical state of water bodies.

In order to substantiate the concept of creating information-analytical support for water quality monitoring it is necessary to define the information parameters within the norm and the ranges of their changes. Based on analysis of scientific literature a number of information parameters were defined: water temperature (15-23°C), the level of dissolved oxygen (standard value), salts dissolved in water. An important indicator of a suitable environment is the level of oxygen dissolved in water. Lack of oxygen leads to a metabolic disorder, while excess leads to formation of gas bubbles in the vessels. The amount of salts dissolved in the water affects the level of osmotic pressure and is the basis for development of fish food organisms.

An information-analytical system has been developed that allows collecting and systematizing of information about the state of water resources and changes thereof, on the sources and factors of impact, on the introduction of anthropogenic burden thereon. An algorithm for assessing water quality based on associative indicators has been developed allowing a rapid assessment and making of timely optimal decisions in the development of environmental protection action. In general this article presents the concept of system organization: defining criteria for assessing "current state" of water bodies; identifying and preventing the development of anomalies with a high level of reliability and accuracy.

There fore further development and implementation of the system using algorithms based on fuzzy logic allows to achieve more favorable conditions in comparison with non-automated open water bodies.

Key words: mathematical model, information-analytical system, aquatic ecosystem, database, phytoplankton, biomass.

**Р.Н. Молдашева^{1*}, А.А. Исмаилова¹, А.К. Жамангара², А.М. Задағали³,
Г.Б. Турмуханова⁴**

¹С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті,
Астана, Қазақстан;

²Астана ботаникалық бағы – ҚР ЭГТРМ ОШЖДК «Ботаника және
фитоинтродукция институты» ШЖҚ РМК филиалы, Астана, Қазақстан;

³Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, Астана, Қазақстан;

⁴Х. Досмұхамедов атындағы Атырау университеті, Атырау, Қазақстан.

E-mail: raushan85_07@mail.ru

СУ ЭКО ЖҮЙЕЛЕРІН ЗЕРТТЕУДЕ АТЖ ӘЗІРЛЕУГЕ ҚОЙЫЛАТЫН ТАЛАПТАР

Аннотация. Мақала су ресурстары сапасының мониторингінің ақпараттық-талдау жүйесін құру тұжырымдамасының сипаттамасына арналған. Техногендік және табиғи факторлардың әсеріне ұшыраған су айдындарындағы судың температуралық және гидрохимиялық режимін бақылау әдістері мен тәсілдерін әзірлеу негізгі мақсат болып табылды. Мониторингтің ақпараттық параметрлері таңдалды және негізделді, ақпараттық-талдау жүйесінің құрылымдық схемасы әзірленіп сипатталды. Анық емес логикаға негізделген алгоритмдерді қолданатын жүйенің ұсынылған тұжырымдамасы автоматтандырылмаған ашық су объектілерімен салыстырғанда қолайлы жағдайларды сақтауға қол жеткізуге мүмкіндік береді.

Жұмыстың мақсаты су айдындарындағы судың температуралық және гидрохимиялық режимінің ақпараттық параметрлерін зерттеу міндеттеріндегі су ресурстары сапасының мониторингін ақпараттық-талдамалық қамта-

масыз ету құрылымын айқындау болып табылады. Су ресурстары сапасының мониторингін ақпараттық-талдамалық қамтамасыз етуді құру тұжырымдамасын қолдау үшін норма шегінде ақпараттық параметрлерді және олардың өзгеру диапазондарын айқындауды талап етеді. Ғылыми әдебиеттерді талдау негізінде бірқатар ақпараттық параметрлер анықталды: судың температурасы (15-23⁰C), ерітілген оттегінің деңгейі (норма), суда ерітілген тұздар.

Қолайлы ортаның маңызды көрсеткіші суда ерітілген оттегінің деңгейі болып табылады. Оттегінің жетіспеушілігі метаболизмнің бұзылуына, артық болуы қан тамырларында газ көпіршіктерінің пайда болуына әкеледі. Суда еріген тұздардың мөлшері осмотикалық қысым деңгейіне әсер етеді және балық үшін қоректік организмдердің дамуына негіз болады. Ақпараттық-аналитикалық жүйе әзірленді, ол су ресурстарының жай-күйі және олардың өзгерістері туралы, әсер ету көздері мен факторлары туралы, оларға техногендік жүктемелердің жол берілуі туралы ақпаратты жинақтауға және жүйеге келтіруге мүмкіндік береді. Ассоциативті көрсеткіштер бойынша су сапасын бағалау алгоритмі жасалды, бұл экологиялық шараларды әзірлеу кезінде тез бағалауға және оңтайлы шешімдерді уақтылы қабылдауға мүмкіндік береді. Жалпы осы мақалада ұсынылған жүйені ұйымдастыру тұжырымдамасы: су объектілерінің «ағымдағы жай-күйін» бағалау өлшемдерін анықтау; сенімділік пен дәлдіктің жоғары деңгейімен нормадан ауытқулардың дамуын анықтау және алдын алу.

Демек, анық емес логикаға негізделген алгоритмдерді қолдана отырып, жүйені одан әрі дамыту және іске асыру автоматтандырылмаған ашық су объектілерімен салыстырғанда қолайлы жағдайларды сақтау арқылы қол жеткізуге мүмкіндік береді.

Түйін сөздер: математикалық модель, ақпараттық-аналитикалық жүйе, су экожүйесі, деректер қоры, фитопланктон, биомасса.

**Р.Н. Молдашева^{1*}, А.А. Исмаилова¹, А.К. Жамангара², А.М. Задағали³,
Г.Б. Турмуханова⁴**

¹Казахский агротехнический университет им. С. Сейфуллина,
Астана, Казахстан;

²Астанинский ботанический сад – филиал РГП на ПХВ «Институт ботаники
и фитоинтродукции» КЛХЖМ МЭГПР РК, Астана, Казахстан;

³Евразийский национальный университет им. Л.Н. Гумилева,
Астана, Казахстан;

⁴Атырауский университет имени Х. Досмухамедова, Атырау, Казахстан.
E-mail: raushan85_07@mail.ru

ТРЕБОВАНИЯ К РАЗРАБОТКЕ ИАС-ИССЛЕДОВАНИЙ ВОДНЫХ ЭКОСИСТЕМ

Аннотация. Статья посвящена описанию концепции создания информационно-аналитической системы мониторинга качества водных ресурсов. Основная цель заключалась в разработке методов и методов регулирования температурного и гидрохимического режима воды в водоемах, находящихся под воздействием техногенных и природных факторов. Выбраны и обоснованы информационные параметры мониторинга, разработана и описана структурная схема информационно-аналитической системы. Предложенная концепция системы с использованием алгоритмов на основе нечеткой логики позволяет добиться благоприятных условий по сравнению с неавтоматизированными открытыми водоемами. Цель работы – определить структуру информационно-аналитического обеспечения мониторинга качества водных ресурсов в задаче исследования информационных параметров температурного и гидрохимического режима воды водных объектов. Для обоснования концепции создания информационно-аналитического обеспечения мониторинга качества водных ресурсов необходимо определить информационные параметры в пределах нормы и диапазоны их изменения. На основании анализа научной литературы определен ряд информационных параметров: температура воды (15-23°C), уровень растворенного кислорода (норма), растворенные в воде соли. Важным показателем подходящей среды является уровень растворенного кислорода в воде. Недостаток кислорода приводит к нарушению обмена веществ, а избыток – к образованию пузырьков газа в сосудах. Количество растворенных в воде солей влияет на уровень осмотического давления и является основой развития пищевых организмов рыб. Разработана информационно-аналитическая система, позволяющая собирать и систематизировать информацию о состоянии водных ресурсов и их изменениях, об источниках и факторах воздействия, о введении на них техногенных нагрузок. Создан алгоритм оценки качества воды на основе ассоциативных показателей, позволяющий проводить быструю

оценку и своевременно принимать оптимальные решения при разработке природоохранных мероприятий. В целом в данной статье представлена концепция организации системы: определение критериев оценки «текущего состояния» водных объектов; выявлять и предотвращать развитие аномалий с высоким уровнем достоверности и точности. Поэтому дальнейшее развитие и внедрение системы с использованием алгоритмов на основе нечеткой логики позволяет добиться более выгодных условий по сравнению с неавтоматизированными открытыми водоемами.

Ключевые слова: математическая модель, информационно-аналитическая система, водная экосистема, база данных, фитопланктон, биомасса.

Introduction. Natural resources of a society including water ones largely determine the degree and possibilities of its sustainable development. Evolution of life style, population growth, development of production and other types of human activity are related to consumption of various resources including water ones. The main challenges of the Republic of Kazakhstan water sector include a high level of anthropogenic load on water bodies: pollution by various chemicals, violation of the natural regime during construction of hydraulic-technical structures, irretrievable water withdrawals.

Figure 1 shows the water ecosystem and sources of contamination, and spells out the consequences of contamination.

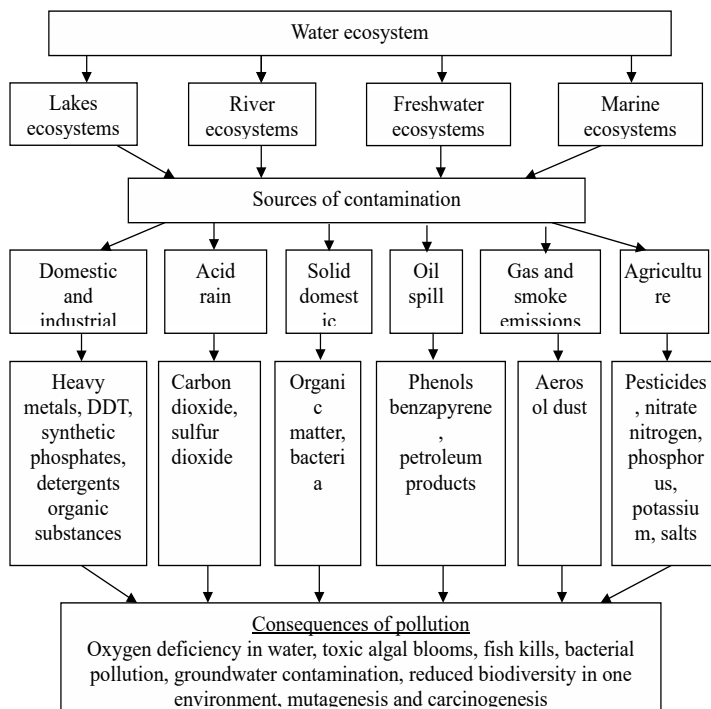


Figure 1 - Water ecosystem

Water pollution is a large-scale environmental problem, however modern methods of treatment do not solve it. It can lead to serious environmental consequences, since no living creature can survive without water. In order to solve the problem it is necessary to determine the sources of pollution and existing approaches to handle them.

The issue of pollution of surface natural waters has grown to the scale of the planet. Mankind is trying to solve the problem in different ways (<https://cleanbin.ru/problems/water-pollution>).

Research materials and methods. Innovations, technological solutions, tax incentives and huge fines are the methods that can together solve the problem of water pollution. Otherwise, already in the middle of the XXI century more than 80% of the population will experience an acute shortage of clean water sources. Today we are already talking about 45-50% of people, which figure indicates a threatening trend (<https://vyvoz.org/blog/zagrzaznenie-vody/>).

The Government also performs continuous monitoring. The Water Code of the Republic of Kazakhstan states that the Government monitoring of water bodies is a system of regular observations of hydrological, hydrogeological, hydrogeochemical, sanitary-chemical, microbiological, parasitological, radiological and toxicological indicators of state thereof, collection, processing and transmission of obtained information with the purpose of timely identification of negative processes, assessing and forecasting of development thereof, development of recommendations on prevention of harmful consequences and determination of the efficiency level of the water management measures.

The concept of monitoring for complex objects of artificial origin defines monitoring as the process of tracking the state of an object and comparing its current state with reference samples (levels or points).

Monitoring of a natural object is understood as a process of collecting, storing, transforming experimental information about the object of monitoring and development of recommendations in support of some or other decisions that are optimal in terms of the criteria adopted.

Problems of the monitoring system in Kazakhstan:

- poorly funded system;
- underdeveloped monitoring network;
- information collection is insufficient and non-systematic, outdated methods and equipment are applied;
- poor technical equipment of the monitoring network and insufficient application of modern methods;
- inconsistency in operation of monitoring services of different agencies and uncoordinated location of the monitoring network (Source: MEP, UNDP IWRM project (2005)).

Management in the field of environmental protection is a subordinate executive and administrative activity of state executive authorities and local administrations,

the main purpose of which is to organize preservation of the environment, recovery thereof and ensuring environmental safety (Krassov, 2014: 624).

One of the most important problems in the development of the information model of the object under environmental monitoring is the choice of information sources:

- cartography including data on the geographical location of regions and the functional use of territories;
- information about energy production and energy consumption structure in the regions;
- sources of anthropogenic pollution;
- data arriving from stationary posts of environmental monitoring, hydrometeorological changes;
- the results of the sampling analysis of the medium;
- aerospace sounding;
- medical-biological and social research, etc.

It should be noted that there is limited information on the actual quality of water in water bodies and the location and nature of the main pollution sources: the quality of surface water throughout the country is monitored by only 215 monitoring stations of Kazgidromet. There is no national register of the main pollution sources and the main pollutants available (Naidenko et al, 2003: 186).

The situation is also aggravated by the lack of data, insufficient quality monitoring and implementation of measures to improve efficiency as well as low level compliance with standards and requirements. There is no integrated national database containing critical information on water balance and consumption in different sectors, there is no integrated electronic database on the state of water bodies (Schreider, 1994: 72; Tsvetkov, 1998: 288).

Thus in terms of information tasks of environmental quality management the main problems are:

- there is no prediction or complicated prediction of the state of the aquatic environmental systems depending on the actions of managing authorities and the state of objects under monitoring;
- the results of assessment or forecast do not reach those for whom they are intended, or are presented in a way that the addressee does not perceive them.

Inefficient operation of traditional systems of receiving, processing and transmitting the information leads to violations in the systems of decision-making and control actions. For successful management of lakes resources in Kazakhstan it is necessary to develop an information-logical model of the subject area, which reflects generalized characteristics of aquatic ecosystems state and it is necessary to be able to promptly and in a visual form obtain detailed information about controlled objects necessary for decision-making.

The information-analytical system of research of aquatic ecosystems being

developed is suitable for use in applied environmental protection activities. Users of the developed information-analytical system might be specialists of the chosen industry and might have no mathematical or computer education (ST of RoK 34.005-2002. Information technology. Basic terms and definitions. - Introduced on 2004.01.01. - TC #34 on standardization "Information technologies". - Astana, 2002: 36). IAS refers to a special class of information systems, which is used for analytical processing of hydrobiological and hydrochemical data.

Results. As of today the class of information-analytical systems is one of the most demanded in the software market, it is related to the process of automation of information activity of aquatic ecosystems research.

The current system of environmental monitoring carried out by both scientific institutions (Republic of Kazakhstan Institute of Geography, Kazakh Scientific-Research Institute of Water Management, Kazakh Scientific-Research Institute of Fishery, information and analytical centers of environmental protection) and republican supervisory bodies is low effective not only because of insufficient technical equipment, but also largely due to ignoring of modern data management methods and integrated mathematical processing of multi-dimensional observations. The richest material on the hydrochemistry of natural water systems (accumulated during decades by the regional services of Kazhydromet) and the data of hydrobiological observations (accumulated by the Committee for Environmental Regulation and Control and the Kazakhstan Agency of Applied Ecology) remains undemanded and is lost every year. It is obvious that in addition to traditional low-informative summaries of the proportion of indicators exceeding MACs, these data could be successfully used to build both local models of seasonal and long-term dynamics of water bodies and generalized models of rational environmental and economic development of territorial complexes (Shitikov et al, 2003: 463).

The following requirements are common for the IAS of aquatic ecosystems research in general:

In terms of architectural construction:

1) have a three-link "client-server" architecture: client, application server and database server;

2) user access to functional services should be carried out by "thin client" technology on the basis of web-browser through an automated workstation;

3) The browsers of at least 7.0 Internet Explorer family must be supported;

In terms of indicators of information interaction:

4) have a centralized data repository that allows to maintain unified directories and perform centralized control of directories replenishment;

5) be able to perform operations of arranging information interaction and exchange.

In terms of indicators of user information needs satisfaction:

6) ensuring completeness, sufficiency, relevance and reliability of information.

In terms of interaction with the system:

7) multi-user mode support;

8) definition of user rights to access services, functions and data depending on the user's role in the system;

9) the possibility of scaling the performance and scope of processed information without modifying its software by upgrading the hardware complex used;

10) providing the ability to store the data historically.

The following shall be taken into account in the System:

- The prospect of integrating the System with other information systems of the Ministry of Environment and Water Resources;

- the level of readiness of potential users to use the System and the possibility of improving the general and professional culture of information interaction;

- real and prospective needs of potential users for information resources and services of the System;

- ensuring the possibility of upgrading under any organizational and functional changes in the Ministry of Environment and Water Resources of the Republic of Kazakhstan subject to preservation and possibility of further use of all necessary information.

The basic principles of the System are:

- the use of industrial software and hardware;

- the architecture of the System is built according to the principle of client-server application. The communication channels of Internet providers or channels in local networks (Intranet) shall be used as data transmission method between the client and the server (Standard of the RoK 34.019-2002. Information technology. Processes of software life cycle. - Introduced on 2004.01.01. - TC № 34 on standardization "Information technology". - Astana, 2002: 33).

To work comfortably with the System the bandwidth of communication channels shall be no more than:

Internet - 54 Kbps per client (the speed can be higher when using dedicated communication channels);

Intranet - 100 Mbps.

Figure 2 shows a possible scheme of connecting clients to the database server.

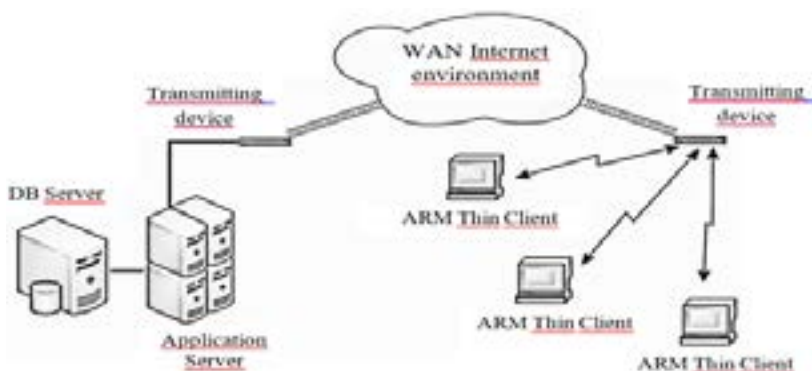


Figure 2 - System hardware architecture

The hardware requirements shown in Table 1 are the minimum recommended configuration, at which the system will be operable.

Table 1 - Minimum recommended configuration of hardware

Equipment	Technical characteristics
1	2
Web server	
Processor	4 quad-core 2.4 GHz
RAM	32 GB
Discs	2 drives 146 GB SAS 10K (RAID 1)
OS	Windows Server 2008 R2 Standard x64 and above or Windows Server 2012 R2 Standard x64 and above or Ubuntu Server 14.04 LTS and above
Database server	
Processor	4 quad-core 2.4 GHz
RAM	32 GB
Disks for the system	2 50GB SAS 10K drives (RAID 1)
Data storage drives	2 1TB SAS 10K drives (RAID 1)
OS	Selected for the web server
Test server	
Processor	2 quad-core 2.4 GHz
RAM	16 GB
Disks for the system	1 146 GB SAS 10K drive
Data storage drives	1TB SAS 10K drive
OS	Selected for the web server
Client computer (for thin client automated workstation)	
Processor	2 GHz
RAM	2 GB
Free space on disk	10 GB
Monitor	19" and above Resolution 1600x900 and higher
Keyboard	
Mouse	
OS	Windows 7 and later

The application server provides data retrieval from the database, calculation and formatting of data in accordance with the requirements of a particular report.

The Application server can be technically combined on the same computer as the Database server. But such a combination may reduce the overall performance of the System. Testing of the System was performed on the combined Windows 2007 server and showed good practical results.

The thin client automated workstation is a Microsoft Internet Explorer 7 application.

The proposed technology is well-proven in local and corporate networks, but can also work in the open WWW-space. But for security reasons it is not recommended to open WWW-access.

All automated workstations (AWS) are workstations.

The system requires mandatory registration or login by user password. To search, select, and view information a system of typical queries to the database with a specially developed system of menus and dialogs is used (GOST R 53622-2009. Information technologies. Information-computer systems. Stages and life cycle phases, types and completeness of documents. - Introduced on 2002-01-01. - Moscow: Publishing house of standards, 2001: 27).

The main functionalities of the information subsystem:

- input, editing and processing of information;
- making of different queries to databases, search for objects in spreadsheets;
- quick retrieval of required information (by year, by type, by name);
- calculation of the maximum, average, total value of the selected search parameter;
- calculation of the time interval and values exceeding the MAC of harmful substances for fishery bodies of water by certain parameters;
- output of the results in various forms including printing.

Discussion. Observation and facts are important aspects of the environmental systems analysis. Along with these a mathematical model is equally important in understanding environmental and ecological preservation problems. The software implementation of mathematical models of ecological systems on personal computers - computer models of ecological systems gives the opportunity to conduct computational experiments to describe ecological processes.

Observation and measurement of the characteristics of ecological systems are obtained as a result of environmental monitoring and laboratory studies, which are the initial data for development of mathematical models. Figure 3 shows the procedure for developing a mathematical model and computer aided simulation of the ecological system.

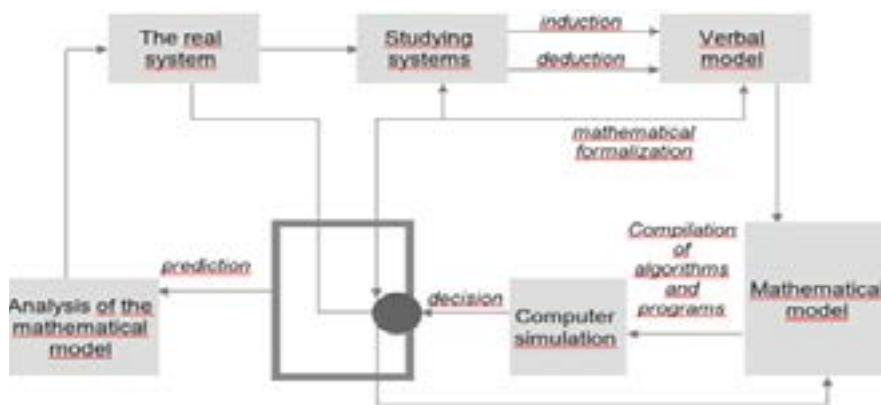


Figure 3 - Procedure for developing a mathematical model and computer aided modeling of the ecosystem

To conduct computer aided modeling and computational experiment it is necessary to create algorithms and sets of programs. This can be done on the basis of a changing mathematical model. The results obtained in the computational experiment and computer aided simulation of ecological systems are used in comparison with the knowledge of ecological systems and the environment and with the results of observation.

Special statistical methods are used to estimate the parameters of mathematical models when identifying ecosystems. They serve to interpret the available quantitative information about the relations within the ecosystem.

Algorithmization and programming of systems of equations of mathematical model for computer aided modeling of ecosystems can be carried out with application of various programming languages and by means of various special application software packages. After choosing the programming language for computer aided modeling of ecosystems it is necessary to perform the following procedures (Meshalkin et al, 2020: 357):

- Creating a functional block diagram of the model indicating the variables used for each block of the block diagram and the calculation steps.

- Writing a program in the selected language for each individual block of the computer model.

- Program debugging and correction of syntactic and logical errors made during programming.

- Checking the correctness of the computer aided model.

Conclusion. The main task of the computer aided modeling of ecosystems is to simulate processes and phenomena in an ecosystem or specific calculations under given conditions. The results of computer aided modeling of ecosystems can be used as a benchmark for assessing changes in ecosystem behavior when environmental conditions change.

Information about the authors:

Moldasheva Raushan Nurkozhaevna – Doctoral student of the Department of «Information Systems» S. Seifullin Kazakh Agrotechnical University, Nur-Sultan, Kazakhstan; Personal phone number: 8-701-9940336, *raushan85_07@mail.ru*, 0000-0002-4570-0487;

Ismailova Aisulu Abzhapparovna – PhD, Associate Professor of the Department «Information Systems» S. Seifullin Kazakh Agrotechnical University, Nur-Sultan, Kazakhstan; Personal phone number: 8-701-4606049, *a.ismailova@mail.ru*, 0000-0002-8958-1846;

Zhamangara Aizhan Kashagankyzy – Candidate of Biological Sciences, Deputy director for science of the Astana botanical garden branch of the RSE REM «Institute of botany and phytointroduction» CFW MEGNR RK, Nur-Sultan, Kazakhstan; Personal phone number: 8-707-8485060, *Kashagankizi@mail.ru*, 0000-0002-2348-1711;

Zadagali Aizhan Meirangalikyzy – Doctoral Student of the Department of «General Biology and Genomics» L.N. Gumilyov Eurasian National University, Nur-Sultan, Kazakhstan; Personal phone number: 8-701-6677064, z.a.aizhan1993@gmail.com, 0000-0002-2537-3538;

Turmukhanova Gulnur Boranbayeva – Senior lecturer of the Department of «Software Engineering» Atyrau University named after H. Dosmukhamedov, Atyrau, Kazakhstan; Personal phone number: 8-778-662-26-13, turmukhanovag@mail.ru, 0000-0002-8912-2746.

REFERENCES

GOST R 53622-2009. Information technologies. Information-computer systems. Stages and life cycle phases, types and completeness of documents. - Introduced on 2002-01-01. - Moscow: Publishing house of standards, 2001.-27 p.

Krassov O.I. Environmental Law: textbook. - Ed. 3-e, revision. - M.: Standard: NPC INFRA-M, 2014. - 624 p.

Naidenko V.V., Gubanov L.N. Environmental and economic monitoring of the environment: a training manual. - Nizhny Novgorod, 2003. -186 p.

Meshalkin V.P. Fundamentals of information system development and mathematical modeling of ecological systems : tutorial / V.P. Meshalkin, O.B. Butusov, A.G. Gnauk. - Moscow : INFRA-M, 2020. - 357 p.

Schreider Y.A. Intelligent systems and informatics // In the book: Intellect, man and computer. - Novosibirsk, 1994. - P. 72-90. Tsvetkov V.Y. Geoinformation systems and technologies. - Moscow: Finance and Statistics, 1998. - 288 p.

ST of RoK 34.005-2002. Information technology. Basic terms and definitions. - Introduced on 2004.01.01. - TC #34 on standardization "Information technologies". - Astana, 2002. - 36 p.

Shitikov V.K., Rozenberg G.S., Zinchenko T.D. Quantitative hydroecology: methods of system identification. - Tolyatti: Institute of Wolga Water Basin Ecology of the RAS, 2003. - 463 p.

Standard of the RoK 34.019-2002. Information technology. Processes of software life cycle. - Introduced on 2004.01.01. - TC № 34 on standardization "Information technology". - Astana, 2002. - 33 p.

<https://cleanbin.ru/problems/water-pollution>.

<https://vyvoz.org/blog/zagrjaznenie-vody/>.

МАЗМҰНЫ

А.С. Баймаханова, А.Ж. Сейтмуратов DEEP LEARNING АЛГОРИТМІН ҚОЛДАНУ НЕГІЗІНДЕ ЦИФРЛЫҚ ҚҰЖАТТАРДЫ ЖІКТЕУ.....	5
М.А. Болатбек, Ш.Ж. Мусиралиева, К. Багитова, А.Т. Нюсупов, Е. Абайұлы ВЕБ-РЕСУРСТАРДАҒЫ ФИШИНГТІК ХАБАРЛАМАЛАР ЖӘНЕ ОЛАРДЫ МАШИНАЛЫҚ ОҚЫТУ ӘДІСТЕРІ АРҚЫЛЫ АНЫҚТАУ.....	16
М.А. Кантуреева, А.Ш. Хасенов, Д.А. Тусупов, А.Б. Закирова, А.З. Алимагамбетова ЭВАКУАЦИЯ ДИНАМИКАСЫНА АРНАЛҒАН FLOOR FIELD МОДЕЛІ...30	30
А.Д. Кубегенова, К.Т. Искаков, Е.С. Кубегенов, О.И. Криворотько ДЕРЕКТЕРДІ ИНТЕЛЕКТУАЛДЫ ТАЛДАУ АРҚЫЛЫ ЭПИДЕМИОЛОГИЯЛЫҚ ЖАҒДАЙДЫ БАҚЫЛАУ ЖӘНЕ МОДЕЛЬДЕУ.....	43
Г. Қалман, М.А. Самбетбаева, Д.А. Ақтаева, А.С. Илюбаев МАШИНАЛЫҚ ОҚЫТУ ӘДІСТЕРІНЕ НЕГІЗДЕЛГЕН АНАФОРАНЫ ШЕШУ МОДЕЛІ.....	56
С.Т. Мамбетов, Е.Е. Бегимбаева, С.К. Джолдасбаев, Б.О. Куламбаев, Г.Н. Казбекова АҚПАРАТТЫҚ ЖҮЙЕНІҢ ҚАУІПТЕРІ МЕН ОСАЛ ТҰСТАРЫНЫҢ МОНИТОРИНГІ ТУРАЛЫ.....	68
У.Т. Махажанова, Б. Тасуов, А.А. Муханова, А. Мухиядин, Р.К. Жеткиншеков БҰЛДЫР ЖИЫНДАР ТЕОРИЯСЫ НЕГІЗІНДЕ БИЗНЕСТІҢ НЕСИЕ ҚАБІЛЕТІЛІГІН БАҒАЛАУ АЛГОРИТМІ.....	81
Р.Н. Молдашева, А.А. Исмаилова, А.К. Жамангара, А.М. Задағали, Г.Б. Турмуханова СУ ЭКО ЖҮЙЕЛЕРІН ЗЕРТТЕУДЕ АТЖ ӨЗІРЛЕУГЕ ҚОЙЫЛАТЫН ТАЛАПТАР.....	93
А.А. Муханова, У.Т. Махажанова, Н.Д. Мархабатов, Б. Тасуов, Ж.Б. Ламашева ЭКОНОМИКАЛЫҚ ЖҮЙЕЛЕРДІ ТАЛДАУДА БҰЛДЫР ЛОГИКАНЫ ҚОЛДАНУ.....	106

Н.А. Сейлова, А.Б. Батыргалиев, Ж.А. Джангозин, Д.А. Байбатчаева, Н. Нұрғабылов ШУ КЕДЕЛДЕРІН БҮРКЕУДІҢ САПАСЫН БАҒАЛАУ ӘДІСТЕМЕСІ.....	120
А.Ш. Хасенов, М.А. Кантурсева, Д.А. Тусупов, А.С. Омарбекова, Г.Б. Абдикеримова АГЕНТТІК МОДЕЛЬДЕУ ЖҮЙЕСІНДЕ ЭВАКУАЦИЯ МОДЕЛІН ЖҮЗЕГЕ АСЫРУ ТӘСІЛІ.....	134
А. Шаушенова, А. Нурпейсова, Д. Досалянов, Г. Мауина ПРОКТОРИНГ ЖҮЙЕСІНДЕ ЖАСАНДЫ НЕЙРОНДЫҚ ЖЕЛІЛЕРГЕ НЕГІЗДЕЛГЕН СӨЙЛЕУДІ ТАҢУ МӘСЕЛЕЛЕРІ.....	146
А.Ә. Шекербек, Г.Б. Абдикеримова, Ә.М. Сабыр, Ж.С. Әбілқайыр КЕУДЕ КЛЕТКАСЫНЫҢ ПАТОЛОГИЯСЫН АНЫҚТАУ ҮШІН ӘДІС ПЕН АЛГОРИТМДІ ҚОЛДАНУ.....	159

СОДЕРЖАНИЕ

А.С. Баймаханова, А.Ж. Сейтмуратов КЛАССИФИКАЦИЯ ЦИФРОВЫХ ДОКУМЕНТОВ НА ОСНОВЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АЛГОРИТМА DEEP LEARNING.....	5
М.А. Болатбек, Ш.Ж. Мусиралиева, К. Багитова, А.Т. Нюсупов, Е. Абайулы ФИШИНГОВЫЕ СООБЩЕНИЯ НА ВЕБ-РЕСУРСАХ И ИХ ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТОДАМИ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ.....	16
М.А. Кантуреева, А.Ш. Хасенов, Д.А. Тусупов, А.Б. Закирова, А.З. Алимагамбетова FLOOR FIELD МОДЕЛЬ ДЛЯ ДИНАМИКИ ЭВАКУАЦИИ.....	30
А.Д. Кубегенова, К.Т. Искаков, Е.С. Кубегенов, О.И. Криворотько МОНИТОРИНГ И МОДЕЛИРОВАНИЕ ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКОЙ СИТУАЦИИ С ПОМОЩЬЮ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО АНАЛИЗА ДАННЫХ.....	43
Г. Қалман, М.А. Самбетбаева, Д.А. Актаева, А.С. Илюбаев МОДЕЛЬ РАЗРЕШЕНИЯ АНАФОРЫ НА ОСНОВЕ МЕТОДОВ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ.....	56
С.Т. Мамбетов, Е.Е. Бегимбаева, С.К. Джолдасбаев, Б.О. Куламбаев, Г.Н. Казбекова О МОНИТОРИНГЕ УГРОЗ И УЯЗВИМОСТЕЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ.....	68
У.Т. Махажанова, Б. Тасуов, А.А. Муханова, А. Мухиядин, Р.К. Жеткиншеков АЛГОРИТМ ОЦЕНКИ КРЕДИТОСПОСОБНОСТИ БИЗНЕСА НА ОСНОВЕ ТЕОРИИ НЕЧЕТКИХ МНОЖЕСТВ.....	81
Р.Н. Молдашева, А.А. Исмаилова, А.К. Жамангара, А.М. Задағали, Г.Б. Турмуханова ТРЕБОВАНИЯ К РАЗРАБОТКЕ ИАС-ИССЛЕДОВАНИЙ ВОДНЫХ ЭКОСИСТЕМ.....	93
А.А. Муханова, У.Т. Махажанова, Н.Д. Мархабатов, Б. Тасуов, Ж.Б. Ламашева ПРИМЕНЕНИЕ НЕЧЕТКОЙ ЛОГИКИ ПРИ АНАЛИЗЕ ЭКОНОМИЧЕСКИХ СИСТЕМ.....	106

Н.А. Сейлова, А.Б. Батыргалиев, Ж.А. Джангозин, Д.А. Байбатчаева, Н. Нұрғабылов МЕТОДИКА ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА МАСКИРУЮЩИХ ШУМОВЫХ ПОМЕХ.....	120
А.Ш. Хасенов, М.А. Кантуреева, Д.А. Тусупов, А.С. Омарбекова, Г.Б. Абдикеримова ПОДХОД К РЕАЛИЗАЦИИ МОДЕЛИ ЭВАКУАЦИИ В СИСТЕМЕ АГЕНТНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ.....	134
А.Г. Шаушенова, А.А. Нурпейсова, Д.Б. Досалянов, Г.М. Мауина ПРОБЛЕМЫ РАСПОЗНАВАНИЯ РЕЧИ НА ОСНОВЕ ИСКУССТВЕННЫХ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ В СИСТЕМЕ ПРОКТОРИНГА.....	146
А.А. Шекербек, Г.Б. Абдикеримова, А.М. Сабыр, Ж.С. Абулхаир ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА И АЛГОРИТМА ДЛЯ ВЫЯВЛЕНИЯ ПАТОЛОГИИ ГРУДНОЙ КЛЕТКИ.....	159

CONTENTS

A. Baimakhanova, A. Seitmuratov CLASSIFICATION OF DIGITAL DOCUMENTS USING DEEP LEARNING ALGORITHM.....	5
M. Bolatbek, Sh. Musiralieva, K Bagitova, A. Нюсупов, E. Abaiuly PHISHING MESSAGES ON WEB RESOURCES AND THEIR DETECTION BY MACHINE LEARNING METHODS.....	16
M. Kantureyeva, A. Khassenov, D. Tussupov, A. Zakirova, A. Alimagambetova FLOOR FIELD MODEL FOR EVACUATION DYNAMICS.....	30
A.D. Kubegenova, K.T. Iskakov, E.S. Kubegenov, O.I. Krivorotko MONITORING AND MODELING OF THE EPIDEMIOLOGICAL SITUATION USING DATA MINING.....	43
G. Kalman, M.A. Sambetbayeva, A.C. Ilyubayev, D.A. Aktaeva ANAPHORA RESOLUTION MODEL BASED ON MACHINE LEARNING METHODS.....	56
S.T. Mambetov, Ye.Ye. Begimbayeva, S. Joldasbayev, B.O. Kulambayev, G.N. Kazbekova ABOUT MONITORING THREATS AND VULNERABILITIES OF THE INFORMATION SYSTEM.....	68
U. Makhazhanova, B. Tassuov, A. Mukhanova, A. Mukhiyadin, R. Zetkinshekov AN ALGORITHM FOR ASSESSING THE CREDITWORTHINESS OF A BUSINESS BASED ON THE THEORY OF FUZZY SETS.....	81
R.M. Moldasheva, A.A. Ismailova, A.K. Zhamangara, A.M. Zadagali, G.B. Turmukhanova REQUIREMENTS TO DEVELOPMENT OF IAS FOR RESEARCH OF AQUEOUS ECOSYSTEMS.....	93
A. Mukhanova, U. Makhazhanova, N. Markhabatov, B. Tassuov, Zh. Lamasheva APPLICATION OF FUZZY LOGIC IN THE ANALYSIS OF ECONOMIC SYSTEMS N.....	106

N.A. Seilova, A. Batyrgaliyev, Zh. Dzhangozin, D. Baibatchayeva, N. Nurgabylov METHOD FOR ASSESSING THE QUALITY OF MASKING NOISE INTERFERENCES.....	120
A. Khassenov, M. Kantureyeva, D. Tussupov, A. Omarbekova, G. Abdikerimova APPROACH TO THE IMPLEMENTATION OF EVACUATION MODEL IN THE AGENT-BASED MODELING SYSTEM.....	134
A.G. Shaushenova, A.A. Nurpeisova, D.B. Dosalyanov, G.M. Mauina PROBLEMS OF SPEECH RECOGNITION BASED ON ARTIFICIAL NEURAL NETWORKS IN THE PROCTORING SYSTEM.....	146
A. Shekerbek, G. Abdikerimova, A. Sabyr, Zh. Abilkaiyr APPLICATION OF THE METHOD AND ALGORITHM FOR THE DETECTION OF CHEST PATHOLOGY.....	159

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

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

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

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

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

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

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

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

Правила оформления статьи для публикации в журнале смотреть на сайтах:

www.nauka-nanrk.kz

<http://physics-mathematics.kz/index.php/en/archive>

ISSN 2518-1726 (Online),

ISSN 1991-346X (Print)

Директор отдела издания научных журналов НАН РК *А. Ботанқызы*

Заместитель директор отдела издания научных журналов НАН РК *Р. Жәліқызы*

Редакторы: *М.С. Ахметова, Д.С. Аленов*

Верстка на компьютере *Г.Д. Жадыранова*

Подписано в печать 15.09.2022.

Формат 60x88/8. Бумага офсетная. Печать – ризограф.

10,5 п.л. Тираж 300. Заказ 4.